

OVER ENKELE ECONOMETRISCHE TEKORTKOMINGEN.

Door Prof. Dr. J. TINBERGEN.

Dr. Keesing heeft een verheugend initiatief genomen door in dit tijdschrift de verhouding van de econometrie tot de economie aan te snijden¹⁾; des te verheugender, daar hij in principe een voorstander is van een nauwe samenwerking tussen deze twee.

Gaarne grijp ik deze gelegenheid aan om voor die samenwerking eveneens te pleiten en voorts om een aantal vragen te beantwoorden, die de heer Keesing de econometristen stelt. Daarbij zal er eveneens gelegenheid ontstaan om de vinger te leggen op een enkel misverstand dat ten aanzien van de econometrische methoden ook bij hem blijkt te bestaan.

Alvorens te pogen, het betoog van den heer Keesing met mijn eigen woorden te resumeren, wil ik een enkel woord wijden aan de afbakening van drie begrippen, die soms met elkaar worden verward, n.l. *wiskundige economie*, *econometrie* en *wiskundige statistiek*. *Wiskundige economie* is economie, beoefend met behulp van de wiskunde. Er behoeft daarbij dus geen sprake te zijn van het verwerken van statistische gegevens. Kenmerkend zal eerder zijn een redenerend karakter (deductief of inductief), aan de hand van formules, die eventueel geen enkel getal bevatten. *Wiskundige statistiek* is een andere naam voor de op statistische vraagstukken toegepaste waarschijnlijkheidsrekening en deze behoeft met economie noch met economische gegevens iets te maken te hebben. De wiskundige statistiek wordt ook in vele andere wetenschappen toegepast. De *econometrie* tenslotte is de vereniging van wiskundige economie en wiskundige statistiek, waarbij overigens, in grensgevallen, de wiskunde zeer eenvoudig kan zijn. Daar het hierbij gaat om het toetsen, door statistische waarnemingen, van economische „wetten”, zal het steeds om kwantitatief onderzoek gaan, om welke reden hierboven gesproken werd van wiskundige economie. Bij dit alles wil ik nog aantekenen, dat het een misverstand zou zijn om als wiskundige economie alleen

¹⁾ F. A. G. Keesing, *Econometrie*, De Economist 90 (1941), blz. 61.

te beschouwen het werk van de school van Lausanne, dat zich kenmerkt door zijn voorliefde voor de statica en de interdependentie van vele markten. Men moet er ook toe rekenen de moderne leerstukken op het gebied van de marktvormen (b.v. van de beperkte concurrentie) en van de schommelingsleer.

Evenzeer is het een misverstand om te menen, zoals somtijds wordt gedaan, dat econometrisch onderzoek, voor wat zijn statistische hulpmiddelen betreft, is aangewezen op de multipele correlatierekening. Andere hulpmiddelen kunnen evenzeer worden gebezigd, zonder dat daarmee het onderzoek zou ophouden econometrisch te zijn.

Het betoog van Dr. Keesing zou ik willen samenvatten door de opsomming van drie „erkenningen” van den schrijver over het nut van econometrische methoden en drie „erkenningen” van mijn kant van door hem genoemde gevaren.

Ten aanzien van het gebruik van wiskunde in de economie constateert de heer Keesing, dat dit in belangrijke mate tot verdieping van inzicht heeft geleid; aan de andere kant echter, dat „de econometrie niet in staat is door zuiver-wiskundige getallenmanipulatie theoretisch inzicht te creëren”, hetgeen ik beaam. Gaarne sluit ik mij voorts aan bij de woorden van den econometrist Schultz, door Keesing met instemming aangehaald, dat „research is not good, simply because it is mathematical or statistical, or because it makes use of ingenious machines; research is good if it is significant, if it is fruitful, if it is consistent with established principles”; bedoeld is vooral, dat het onderzoek op een gezonde wetenschappelijk-economische basis moet rusten. Dr. Keesing erkent dat het daarbij voor den econometrist echter vaak een grote moeilijkheid is, dat de economie haar stellingen onvoldoende gepreciseerd formuleert — hetgeen een verwijt aan de economie is. In de derde plaats sluit ik mij aan bij Keesing's waarschuwing tegen extrapolatie van gevonden resultaten zonder nader onderzoek van de daarin vervatte veronderstellingen. Aan de andere kant stel ik dan weer met voldoening vast, dat ook naar zijn oordeel de econometrie „als middel om de niet-mathematisch geformuleerde theorie te controleren en verifiëren . . . steeds van belang (is)” en dat „zij somtijds aan door de theorie beschreven relaties een numerieke inhoud (kan) verlenen”.

Er zou bij een zo roerende overeenstemming geen aanleiding zijn om beslag te leggen op de bladzijden van dit tijdschrift, ware het niet dat de heer Keesing enkele bezwaren tegen de econometrie naar voren brengt, die behandeling vragen. Deze bezwaren brengen voor den heer Keesing mede, dat hij het toepassingsgebied der econometrie beperkter ziet dan ik het zie. Hopelijk zal hij — en evenzo de lezer van *De Economist* — na lezing van dit artikel zijn bezwaren wat minder tellen.

Een eerste punt betreft de onweerstaanbare neiging van den econometrist om „de *trend uit te schakelen*”. Op vele economen maakt deze bewerking de indruk van een naar zich toe rekenen zonder economische fundering. Laten wij daarom trachten deze fundering te geven. Allereerst een toelichting op de bovengegeven formulering. Het gaat hier over het volgende in de econometrie veelvuldig voorkomende probleem: de schommelingen in een gegeven economisch verschijnsel x te verklaren uit de schommelingen van andere verschijnselen (y , z , enz.) die de directe oorzaken zijn van de schommelingen in x . Veelal wordt daarbij nu niet gewerkt met de statistisch waargenomen cijfers voor x , y , z , enz., doch in plaats daarvan met reeksen x^1 , y^1 , z^1 , enz., die uit x , y , z , enz. verkregen zijn door uitschakeling van hun respectievelijke trends. De trend ener reeks cijfers is, zoals men weet, een andere, geleidelijker verlopende reeks, die de algemene bewegingsrichting der eerste aangeeft. Een en ander komt dus hierop neer, dat elk der reeksen x , y , enz. wordt opgebouwd gedacht uit twee componenten: *een trend*, die we met x^2 , y^2 enz., zullen aangeven en de *afwijkingen* x^1 , y^1 , enz., zodat $x = x^2 + x^1$, enz. De trendreeksen x^2 , y^2 , enz. vertonen, zoals gezegd, een slechts zeer geleidelijke beweging, terwijl alle kortere fluctuaties die in reeks x aanwezig zijn, ook in x^1 zijn overgegaan.

Wat is nu de fundering van deze werkwijze?

De oorzaken voor de beweging in x zijn vele. Nemen wij als voorbeeld voor x het verbruik van rundvlees. Dit verbruik wordt beïnvloed door de prijs y van rundvlees, door de hoogte der inkomens z , door de prijs van varkensvlees, u , door de samenstelling van de bevolking naar leeftijd, v , door de invloed van het vegetarisme, w , en mogelijk nog door ettelijke andere verschijnselen. Onder een dergelijke groep van oorzaak-verschijnselen zijn er nu vaak enige, die slechts zeer geleidelijke veranderingen in de loop van de tijd te zien geven. In ons voorbeeld zijn dat de

samenstelling van de bevolking en de invloed van het vegetarisme. Andere verschijnselen, die in analoge vraagstukken kunnen optreden en eveneens zeer geleidelijke bewegingen vertonen, zijn b.v. de kapitaalrijkdom van een land, de grootte van de bevolking, soms ook de stand van de arbeidsproductiviteit, enz. *Dergelijke verschijnselen kunnen nooit een verklaring zijn voor de kortere fluctuaties in de te verklaren reeks.* Het heen en weer bewegen van het verbruik met een periode van een jaar of vijf b.v. kan nooit worden toegeschreven aan factoren die zelf voortdurend in één richting zijn veranderd ²⁾).

Dat zou alleen dan denkbaar zijn, wanneer de intensiteit waarmee zo'n geleidelijk verloopend verschijnsel werkt op de te verklaren reeks zich golfsgewijze zou veranderen. En als dat zo zou zijn, zou het beter zijn om de oorzaak zelf van deze intensiteitsverandering als een der verklarende verschijnselen op te nemen in de beschouwing. Men kan dus reeds *a priori* zeggen, dat *de kortere schommelingen in een te verklaren reeks x alleen kunnen worden verklaard door de korte schommelingen in de verklarende reeksen.* Oorzaak-verschijnselen die geen korte schommelingen vertonen kunnen alleen nog de algemene trend van x mede helpen „verklaren” en kunnen dus achterwege blijven bij de verklaring der korte schommelingen. Hierin is een mogelijkheid tot vereenvoudiging gelegen. Als men de reeks x heeft gesplitst in $x^2 + x^1$, is bij de „verklaring” van x^1 alleen maar rekening te houden met de oorzaak-reeksen die korte schommelingen te zien geven. Vandaar dat men verstandig doet, de trend uit te schakelen.

Men zal dan overigens, om het probleem van de verklaring van x volledig op te lossen, ook nog moeten trachten een verklaring te geven van x^2 . Dat wordt hier gaarne toegegeven. Doch voor ettelijke toepassingen van de resultaten van het econometrisch onderzoek is dit laatste vraagstuk van minder belang. Het gaat juist vaak om de veranderingen op betrekkelijk korte termijn, die kunnen optreden of kunnen worden veroorzaakt en daarbij spelen

²⁾ Een geheel andere kwestie is, of de sterkte waarmee een bepaalde oorzaakreeks y werkt op x niet kan afhangen van de helling van de trend van een verschijnsel u . Wil men dit onderzoeken, dan moet men enige perioden bestuderen, waarin u telkens een andere helling vertoont en nagaan of de intensiteit waarmee y op x werkt op dezelfde wijze verandert als die helling. Men kan zoiets alleen doen, wanneer men over lange cijferreeksen beschikt. Het is echter een kwestie die met de in de tekst behandelde vraag niet verward moet worden.

dan toch de geleidelijk verlopende verschijnselen een te verwaarlozen rol. Daar komt nog bij, dat de methode der multiple correlatie, van welk statistisch hulpmiddel in de econometrie veel gebruik wordt gemaakt, niet bruikbaar is voor de verklaring van het trendverloop x^2 . Men zou dan n.l. voor het volgende probleem komen te staan: men zou de trendreeks x^2 moeten „verklaren” uit een combinatie van een aantal eveneens als trends verlopende reeksen v , w , enz. Er is tussen dergelijke reeksen v , w , enz. onderling als regel een hoge correlatie, waardoor een scheiding van hun invloed op x^2 onmogelijk zal zijn; dit geval is er n.l. een waarin de uitkomsten van de correlatieberekening onbetrouwbaar zijn. Dit wil overigens niet zeggen dat niet een econometrisch onderzoek langs andere wegen mogelijk is. Doch in elk geval is dan de scheiding van de twee onderdelen van het onderzoek gewenst: de verklaring van de korte schommelingen, die met behulp van de correlatierekening kan worden volbracht; en die van de beweging op langere termijn, die met andere hulpmiddelen moet geschieden.

★ ★ ★

Op deze wijze beschouwd is de trend van een reeks x *de reeks getallen x^2 die de invloed van alle langzaam veranderende factoren op reeks x weergeeft*. Onder factoren moeten daarbij dan worden verstaan de directe oorzaken der fluctuaties van de reeks x . Er is op het eerste gezicht een groot verschil tussen deze definitie van de trend en de door Moore gegeven definitie, door Keesing aangehaald. Deze laatste komt hierop neer, dat de trend *de aandenschakeling zou zijn van de evenwichtsposities waarheen op elk ogenblik de grootheid x tendert*. Deze beide definities zijn echter minder ver van elkaar verwijderd dan men denkt. Indien men mag aannemen, dat de bewegingen die ontstaan bij een discrepantie tussen de evenwichtswaarde en de werkelijke waarde x de gedaante hebben van *korte schommelingen* (tot en met conjunctuurschommelingen), dan zullen de evenwichtswaarden vrijwel overeenstemmen met de door ons gedefiniëerde trendwaarden, berekend op een der uit de statistische analyse bekende wijzen.

In enkele gevallen is omtrent deze bewegingen hetzij iets meer bekend of wordt daaromtrent gewoonlijk iets aangenomen dat bovenstaande hypothese rechtvaardigt. Men denke aan de bewe-

gingen volgens het cob-web-theorema (alias de varkenscyclus!), waarbij men a priori weet, dat die beweging een — gewoonlijk korte — schommeling is ³⁾. Men denke ook aan de conjunctuur-beweging, die volgens sommigen (Schumpeter b.v.) de aanpassing is aan een nieuwe evenwichtstoestand.

Geheel anders ligt de zaak, als de beweging waardoor de realiter optredende waarden x zich aanpassen aan hun ideale evenwichtswaarde niet een korte schommeling is, maar een *asymptotische beweging*, dus een geleidelijk naderen van één zijde. Nemen wij, om de gedachten te bepalen, aan dat de ideale evenwichtswaarde steeds boven de werkelijke waarde x ligt; dan zal ook de reeks der (steeds veranderende) evenwichtswaarden een curve vormen, die geheel boven de curve der waargenomen x -waarden ligt, d.w.z. de trend ligt geheel buiten de waargenomen reeks.

Om dus te kunnen uitmaken of Moore's handelwijze juist was, moet men weten welk type van bewegingen een economisch stelsel uitvoert wanneer het, om de een of andere reden, niet in zijn evenwichtspositie verkeert. Er bestaat tussen Dr. Keesing en mij geen verschil van mening over, dat het onderzoek naar deze kwestie eerst in zijn kinderschoenen staat. M.i. zijn echter de laatste tijd wel enige resultaten in dit opzicht bereikt. (En wil men dit vraagstuk aanpakken, dan zal men het zonder de mathesis niet kunnen stellen).

Er doen zich overigens bij de nadere bestudering van dit probleem ook nog moeilijkheden van een zeer algemeen economisch karakter, t.w. moeilijkheden in de *definitie van het begrip evenwicht* voor. En het kan zeer goed dat bij een voldoende beperkte definitie van het evenwichtsbegrip de handelwijze van Moore *steeds* juist zou blijken te zijn. Wij kunnen dit alleen verduidelijken door een voorbeeld.

De meest omvattende definitie (I) van een economie in evenwicht is diegene waarbij men de eis stelt dat die volkshuishouding *verzadigd is met kapitaalgoederen*, dus waarbij een verdere netto-investering niet nodig is. Deze definitie is inderdaad voor bepaalde theoretische doeleinden wel eens naar voren gebracht, o.m. in de rentetheorie, wanneer daaraan b.v. de uitspraak wordt verbonden dat in het uiteindelijke statische evenwicht geen rente zal

³⁾ Ik hoop dat mijn poging, gegeven in de *Revue de l'Institut International de Statistique* 4 (1936) blz. 173, om de trend op „economische” wijze te bepalen, den heer Keesing kan bevredigen.

bestaan. Daarnaast kan men een veel beperkter evenwichtsopvatting (II) huldigen, waarbij de omvang van de investeringen nog geenszins gelijk aan nul is, en waar als eis slechts wordt gesteld dat er *gelijkheid is van investeringen en besparingen* ⁴⁾, daargelaten welke technische factoren de investeringen medebepalen. Deze beperkter evenwichtsopvatting kan, in vergelijking tot de eerstgenoemde, een partieel evenwicht geacht worden te vertegenwoordigen. En men kan het evenwicht nog „partiëler” maken door (III) niet de gelijkheid van besparingen en investeringen te eisen, doch slechts de *gelijkheid van vraag en aanbod van kapitaalgoederen*. Dit evenwicht kan bestaan zelfs zonder dat besparingen en investeringen in evenwicht zijn, en zeker zonder dat de volkshuishouding verzadigd is met kapitaalgoederen.

Neemt men nu als evenwichtswaarden der investeringen aan de waarden behorende bij de ideale statische toestand, genoemd in definitie I, dan zullen deze inderdaad alle ver onder de werkelijke investeringen liggen. En de statistische trend zal dit evenwicht niet uitbeelden. Neemt men echter als evenwichtswaarden de waarden behorende bij definitie II, dan is er een behoorlijke kans dat deze wel op een lijn liggen waaromheen zich de lijn der werkelijke waarden slingert. Het is n.l. waarschijnlijk dat de lijn der werkelijke investeringen nu eens hoger, dan eens lager verloopt dan de lijn der investeringen in een „conjunctuurloze” volkshuishouding, zoals men de aan de definitie II voortdurend gehoorzamende volkshuishouding zou kunnen noemen.

Zodoende meen ik, dat men Moore's handelwijze kan legitimeren door een geschikte definitie van het begrip evenwicht — een definitie die ook om andere reden de voorkeur verdient boven de eerstgenoemde. Ik moet mij daarbij verontschuldigen voor de vaagheid mijner beschouwingen. Het karakter van dit tijdschrift laat niet toe dat ik op deze zaken diep inga. Belangstellenden moge ik echter verwijzen naar enige opstellen in meer gespecialiseerde tijdschriften ⁵⁾.

Toch wil ik wel toegeven dat Moore in zekere zin gedachten-

⁴⁾ Het zal duidelijk zijn dat ik mij hierbij niet op de basis der definities van Keynes stel, wat betreft de begrippen besparingen en investeringen.

⁵⁾ Behalve naar het in noot ³⁾ genoemde artikel moge ik verwijzen naar mijn opstel „Einige Grundfragen der mathematischen Konjunkturtheorie”, Archiv für mathematische Wirtschafts- und Sozialforschung III (1937), blz. I en 83.

sprongen maakt, omdat hij deze overwegingen zeker niet in de vereiste graad van precisie geeft in zijn werk „Synthetic Economics”. Dit laatste werk van de pionier heeft dan ook behoefte aan verregaande uitwerking en, naar het mij schijnt, ook wel een zekere amendering. De jongere generatie van econometristen is daarmee ook reeds bezig ⁶⁾.



De verdere punten waarop ik zou willen ingaan hebben betrekking op de *methode van de multipele correlatierekening*. Nadat de heer Keesing zijn opmerkingen aan het adres van Moore heeft gemaakt, gaat hij voort: „Er is echter meer. De prijstheorie stelt zich in principe ten doel het prijsverschijnsel te verklaren uit de vraag- en aanbodoverwegingen De procedure der econometrie echter verloopt precies omgekeerd. Zij vangt haar redeneering aan bij het waargenomen en vooralsnog onverklaarde marktgebeuren en tracht uit het marktverloop de gegevens terug te vinden die hebben bewerkstelligd dat de economische verschijnselen zich in hun waargenomen gedaante, en niet anders, hebben voorgedaan”. Kortom, de richting waarin de econometrie werkt is tegenovergesteld aan die waarin de theoretische economie werkt. Dr. Keesing wekt met deze voor een controlerende werkwijze vanzelfsprekende vaststelling en door zijn inleidende woorden de indruk alsof daarmee iets ten nadele van de econometrie gezegd is. Ik heb bij verdere lezing niet de indruk gekregen dat hij dit inderdaad bedoelt; anders zou ik er overigens verzet tegen willen aantekenen. Zoals ik al zei, voor een controlerende werkwijze spreekt dit vanzelf.

Wel bezwaar schijnt er bij den heer Keesing tegen te bestaan — en hij spreekt daar in naam van velen, zoals mij bekend is — dat de methode der multipele correlatie steeds de regressiecoëfficiënten en de „lags” in de functies die zij bepaalt zodanig vaststelt, dat een *zo hoog mogelijke correlatiecoëfficiënt* wordt verkregen. Deze werkwijze wekt opnieuw de indruk van „naar zich toe rekenen”. Het verwijt is tot op zekere hoogte gerechtvaardigd, wanneer de econometrist als enig doel zou hebben om na afloop

⁶⁾ Men zij in het bijzonder gewezen op het voortreffelijke werk van auteurs als Chait, Frisch, Haavelmo, Marschak, Roos, e.a.

te geuren met de hoge correlatie die hij verkregen heeft. Meestentijds echter is dat niet zijn hoofddoel, gesteld al dat hij inderdaad een hoge correlatie heeft bereikt. Zijn hoofddoel is om de waarden der regressiecoëfficiënten — en daarmee ook de waarden van b.v. de elasticiteit van de vraag en dergelijke voor de economie belangrijke getallen — en van de vertragingen vast te stellen, waarbij de correlatie zo goed mogelijk is. En daarvoor geldt het verwijt niet.

Overigens is het minder de econometrist dan de econoom die zich omtrent eventuele hoge correlatiecoëfficiënten op de borst zou hebben te slaan. Want het is diens theorie die getoetst wordt.

En bovendien is het lang niet altijd zo eenvoudig als men meent, om een hoge correlatie te „verkrijgen”. De als anecdote geslaagde opmerking van Dr. Keesing, dat ook het gebruik van vrij slecht getallenmateriaal de econometrist „zelden belet tot goede resultaten te geraken” is niet van algemene geldigheid, evenmin als de woorden van Mitchell, door hem aangehaald, „that a competent statistician with sufficient clerical assistance and time at his command can take almost any pair of time series for a given period and work them into forms which yield coefficients of correlation exceeding ± 0.9 ”. Wie ervaring heeft van dit soort werk, zal moeten erkennen dat Mitchell dit slechts kan bedoeld hebben in deze zin dat *niet alleen naar willekeur al dan niet trendloze reeksen worden gebruikt, maar ook b.v. gecumuleerde of gedifferentieerde reeksen* worden gebruikt. En zelfs dan nog kan er gegronde twijfel worden geuit omtrent die uitspraak. Men neme slechts de proef of bezichtige het kerkhof van niet-geslaagde berekeningen bij het conjunctuuronderzoek van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

Tenslotte nog een enkel woord over het *gebruik van lineaire functies*, d.w.z. afhankelijkheden die door een rechte lijn worden voorgesteld. De methode der multiple correlatie gaat vaak van de veronderstelling uit dat de gezochte functies (vraagfuncties, productiefuncties, e.d.) rechte lijnen zijn en vaak ook wordt dit door de niet-mathematische econoom als een ernstige beperking gevoeld. Men meent dan zelfs, dat de methode gedwongen is om lineaire afhankelijkheid te veronderstellen. Dit laatste is een misverstand. Het is niet zeer moeilijk om andere functies te introducereen en het wordt herhaaldelijk gedaan. En het gebruik van lineaire functies is bovendien op twee wijzen te verdedigen. Zolang

het gaat om de bestudering van schommelingen, die klein zijn in vergelijking tot de gemiddelde waarde die de variabelen aannemen, kan men met voldoende benadering met rechtlijnige functies werken. Dit is een bekende stelling uit de wiskunde, die slechts in uitzonderingsgevallen niet opgaat. Bovendien blijkt empirisch in een aantal gevallen dat de afhankelijkheden rechtlijnig zijn. Het moge waar zijn dat bij sommige toepassingen van de correlatierekening — met name in andere wetenschappen dan de economie — wel eens fouten van deze aard begaan zijn, voor de economische toepassingen is dit nauwelijks het geval⁷⁾.

Resumeerend meen ik te mogen vaststellen, dat enige der gevaren die Dr. Keesing in de econometrische methoden heeft aangegeven, van minder invloed op de betrouwbaarheid der uitkomsten zijn dan zijn artikel suggereert. Wellicht zal deze vaststelling er toe kunnen medewerken om zijn waardering voor deze methoden nog iets te vergroten. Intussen zouden de beoefenaren der econometrie reeds zeer tevreden zijn wanneer alle economen zoveel begrip en belangstelling voor hun werkwijze toonden als de heer Keesing. De samenwerking die hierop kan worden gebaseerd schijnt ons ook voor de verdere ontwikkeling der economische wetenschap van veel waarde te zijn.

⁷⁾ Voor een uitvoeriger bespreking van deze en soortgelijke bezwaren zij verwezen naar mijn discussie met Mr. Keynes in het *Economic Journal* van 1940.