

# GOUDRIAAN'S ZESTIEN BLADZIJDEN <sup>1)</sup>

door Prof. Dr H. Theil

## *Inleiding.*

1. „Economie in zestien bladzijden” met als ondertitel „Inleiding tot de analytische economie” is de naam van een briljant werk, waarmee Prof. Goudriaan een in 1939 uitgesproken bewering getracht heeft waar te maken; de bewering nl., dat „al wat er aan werkelijke exacte wetenschappelijke waarheid op economisch gebied bestaat, zich laat samenvatten in een dun boekje van misschien twaalf of zestien bladzijden”. De behandelde materie overschrijdt de conventionele grenzen van de economische wetenschap verre: onderdelen uit de bedrijfshuishoudkunde komen ter sprake, voorbeelden uit de biologie en de mechanica worden aangehaald, men maakt kennis met de psychologie, de sociologie, het Wetboek van Strafvordering, met Kublai Khan en Shakespeare's Julius Caesar; ook worden onderdelen van de wiskunde gehanteerd - i.h.b. de mathematische statistiek -, en de moderne logicus zal met belangstelling Goudriaan's pogingen tot axiomatisering bestuderen. Voeg hieraan toe, dat de auteur zich niet heeft bepaald tot het geven van theorie, maar dat de economische politiek het volle pond krijgt, dan zal het duidelijk zijn, dat we hier te doen hebben met een werk, dat alleen al door zijn opzet en door de faam van zijn auteur waard is gelezen te worden door velen.

Het zal ook duidelijk zijn, dat deze uitvoerige materie niet in zestien bladzijden kon worden gegeven. Er is een „toelichting”, die aanmerkelijk omvangrijker is - maar dit en wellicht nog meer zal de lezer reeds weten, hetzij door eigen lezing (een tweede druk is inmiddels al verschenen), hetzij door kennismaking van besprekingen in andere tijdschriften. Deze besprekingen zijn voor een groot deel vrij uitvoerig, zodat al enig gras voor onze voeten is weggemaaid. Echter, Goudriaan vraagt in zijn voorwoord met enige nadruk de aandacht voor iets „essentieel nieuws” in zijn werk, nl. „de invoering van onbepaalde grootheden in economische vergelijkingen”. Over deze grootheden nu, welke invoering gepaard gaat met alle strijdbaarheid van argumentatie, die de auteur kan geven, kan o.i. nog het een en ander worden gezegd. Wij zullen daarom deze bespreking grotendeels aan dit onderwerp wijden.

## *De logica en de economie der onbepaalde grootheden.*

2. „De meest gangbare theoretische economie onderstelt een volstreekte gedetermineerdheid van alle economische handelingen, maar vermeldt dit willekeurig gekozen postulaat slechts zeer zelden als een der axioma's waarop zij berust.” (pag. 1) „Een axioma, dat alle gangbare economische theorieën gemeen hebben, maar dat slechts zelden uitdrukkelijk wordt vermeld, is dat van de gedetermineerdheid der menselijke handelingen.” (pag. 18) Dit axioma nu acht Goudriaan volstrekt verwerpelijk. Hij spreekt van de „natuurlijke variabiliteit” van iedere empirische grootheid, die in het bijzonder bij menselijke handelingen een grote rol speelt; en hij komt met het Wetboek van Strafvordering, de experimentele psychologie en de psychotechniek om dit te adstrueren. Het is niet recht duidelijk of Goudriaan van meet af aan de mening is toegedaan, dat deze natuurlijke variabiliteit met een waarschijnlijkheidsverdeling kan worden beschreven; maar aangezien hij bij latere afleidingen wél van waarschijnlijkheidsoverweging

<sup>1)</sup> Prof. Dr Ir J. Goudriaan, *Economie in zestien bladzijden, of Inleiding tot de Analytische Economie*, J. H. de Bussy, Amsterdam 1952 (2e druk, 1953), f 15.—

gen gebruik maakt, kunnen wij niet anders doen dan deze vraag in positieve zin beantwoorden. Hij stelt echter duidelijk, dat het geenszins vaststaat, dat een dergelijke verdeling - indien al bestaand - onveranderlijk zou zijn (pag. 55); ook wat verdelingen betreft zou er dus sprake kunnen zijn van een zekere variabiliteit.

In plaats van het bovengenoemde axioma, dat Goudriaan bij de gangbare economie veronderstelt, komt hij met het volgende drietal (pag. 9):

*Axioma 1.* De handeling van één mens, niet gebonden aan externe dwang of een vaststaande traditie, is onbepaald.

*Axioma 2.* De som van de handelingen van een aantal mensen, die onafhankelijk van elkaar reageren, is een stochastische grootheid, die tot volstrekte bepaaldheid nadert naarmate het aantal groeit.

*Axioma 3.* De som van de handelingen van een aantal mensen, waarvan elk (of althans een belangrijk deel) bewust is van de handelingen der anderen (of althans een belangrijk deel daarvan) is onbepaald, hoe groot dit aantal ook moge zijn.

Enige kanttekeningen op deze axioma's zijn gewent. Goudriaan acht een grootheid „onbepaald”, wanneer haar variatiecoëfficiënt te groot is in vergelijking tot de nauwkeurigheid, die de analyse vraagt; in het tegengestelde geval acht hij haar „bepaald”. Onder de variatiecoëfficiënt is te verstaan de verhouding  $s/\bar{x}$ , waarbij  $\bar{x}$  het gemiddelde is van de grootheid in kwestie,

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

en  $s$  haar standaarddeviatie,

$$s^2 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2.$$

Onder de „som van een aantal handelingen” (Axioma 2) dient merkbaar te worden verstaan de som van de grootheden, die door deze handelingen kwantitatief worden bepaald. Een stochastische grootheid, tenslotte, is een grootheid, die aan een waarschijnlijkheidsverdeling onderhevig is.

Goudriaan nu is van mening, dat een groot deel der economische grootheden onbepaald is, hetgeen hij afleidt uit zijn derde axioma. Prijzen van grondstoffen, prijzen en volumina van de kapitaalgoederenproductie, etc., alle zijn onbepaald en het is zinloos te trachten relaties op te stellen om het verloop van deze grootheden te beschrijven. Ten hoogste heeft het zin om boven- en benedengrenzen voor deze variabelen op te stellen, waartussen zij met zekerheid (of met praktische zekerheid) zullen liggen; men kan dan met deze grenzen en met tussenliggende waarden experimenteren - maar niet meer. Conjunctuurtheorieën inclusief stelsels van bewegingsvergelijkingen hebben geen zin. De conjunctuur als oscillerende beweging is een vanzelfsprekend verschijnsel. De schommelingen vloeien slechts voort uit successieve storingen, die positief zijn gecorreleerd; hier berijdt Goudriaan dus Wicksell's hobbelpaard en tekent hij Slutsky's trillende lijnen <sup>2)</sup>. Het is zinloos de conjunctuur theoretisch te bestuderen; het is slechts verantwoord haar te bestrijden. Aldus Goudriaan.

3. Wanneer wij kritisch op dit denkschema ingaan, dient dit vooraf te

<sup>2)</sup> E. Slutsky, The Summation of Random Causes as the Source of Cyclic Processes. *Econometrica*, April 1937.

worden gegaan door het uitspreken van onze bewondering voor het feit, dat Goudriaan dit schema consequent tot het axiomatisch begin heeft teruggevoerd. Slechts in de laatste tijd - en i.h.b. bij mathematisch georiënteerde economen - treft men in de economische literatuur pogingen tot axiomatisering aan. Echter, de wijze waarop Goudriaan dit project ter hand heeft genomen is niet geheel vlekkeloos. Niet slechts is het derde axioma onscherp gesteld (wat is „een belangrijk deel“?) en missen wij een eenduidige onderscheiding van „bepaald“ en „onbepaald“, maar ook is niet voldaan aan een eis, die men algemeen aan stelsels van axioma's pleegt op te leggen - nl. dat zij onderling onafhankelijk zijn. De laatste twee axioma's volgen nl. statistisch uit de eerste. In Goudriaan's woorden (pag. 64): „Axioma 2 en 3 berusten op een stelling uit mathematische statistiek“. De conclusie is dus eenvoudig: ook al aanvaardt men Goudriaan's schema, dan dienen axioma 2 en 3 als axioma's te verdwijnen om slechts als eenvoudige stellingen, afgeleid uit het eerste axioma, terug te keren.

Dit is een formele overweging. Voor nadere analyse is het van belang de problematiek nog iets scherper te stellen. Laten wij daarom aannemen, dat in een zekere micro-structuur een grootheid  $y$  wordt bepaald door  $x$ , afgezien van storingen. Men kan voor  $x_i$  het inkomen van een gezinshuishouding  $i$  lezen en voor  $y_i$  haar consumptie; men kan ook  $y_i$  zien als de prijs van een product van bedrijf  $i$  en  $x_i$  als grondstoffenprijs; etc. Onder bepaalde voorwaarden kan men de relatie schrijven als

$$(1) \quad y_i = \alpha + \beta x_i + u_i,$$

waarbij  $u_i$  een storingsterm is. Wanneer men Goudriaan's axioma 1 aanvaardt in de zin, dat  $u_i$  een relatief grote spreiding heeft (en dat kan men geredelijk doen), dan heeft  $x$  slechts beperkte waarde voor een voorspelling van  $y_i$ . De kern van Goudriaan's betoog is, dat de relatie (1) dan ook in de macro-structuur veelal beperkte zin heeft. Gemakkelijk ziet men, dat de met (1) corresponderende macro-relatie is

$$(2) \quad \bar{y} = \alpha + \beta \bar{x} + \bar{u},$$

waarbij

$$\bar{y} = \frac{1}{n} \sum y_i; \quad \bar{x} = \frac{1}{n} \sum x_i; \quad \bar{u} = \frac{1}{n} \sum u_i.$$

Wanneer  $x_i$  en  $y_i$  inkomen resp. consumptie van individuele huishoudingen voorstellen, geeft (2) een lineaire relatie tussen het inkomen en het verbruik per hoofd der bevolking in een zekere volkshuishouding<sup>3)</sup>. Goudriaan stelt nu, dat, als de individuele storingen  $u_i$  onderling ongecorrleerd zijn, de storing  $\bar{u}$  in de macro-vergelijking (2) tot nul nadert als het aantal individuen (of bedrijven. etc.) zeer groot wordt; en dat, wanneer zij wél zijn gecorreleerd, de storing  $\bar{u}$  niet noodzakelijk tot nul nadert. Dit is ontwijfelbaar juist en het is duidelijk, dat de voorspellingskracht van (2) geringer is naarmate  $u$  meer gespreid is. Wat echter niet zonder meer juist is, is de conclusie, dat daarom de vergelijking (2) in dat geval geheel waardeloos is. Immers, kennis van de coëfficiënt  $\beta$  is nog steeds nuttig om de *systematische* invloed van een wijziging van  $x$  op  $\bar{y}$  aan te geven; naast deze systematische invloed hebben we een „toevallige“ beïnvloeding door andere grootheden - niet nader gespecificeerd -, die als storingsterm wordt opgevoerd en waaromtrent in beginsel slechts waarschijnlijkheids-

<sup>3)</sup> Wij zijn hier (evenals Goudriaan) af van het probleem der aggregatie; dit gaat i.h.b. rijzen als de parameters  $\alpha$  en  $\beta$  van (1) niet onafhankelijk van  $i$  zijn.

uitspraken mogelijk zijn. Zonder twijfel is het voor een voorspelling het prettigst wanneer de storingstermen klein zijn in vergelijking tot de grootte der systematische beïnvloeding. Maar ook als dit niet het geval is, kan kennis van relaties van het type (2) van groot nut zijn. Ja zelfs, in bepaalde gevallen kan men zonder bezwaar de storingen geheel verwaarlozen, onafhankelijk van hun grootte - geheel tegen Goudriaan's postulaten in. Wij zullen trachten dit in iets wijder verband duidelijk te maken, zonder de wiskundige bewijzen te geven. Wellicht is de lezer bereid de fundamentele betekenis van de hier aangesneden materie als genoegzaam excuus voor haar ietwat uitvoerige behandeling te aanvaarden.

Het gebruik van vergelijkingen van het type (2) en, algemener, van stelsels van zodanige vergelijkingen (lineair of niet-lineair, met een willekeurig aantal variabelen) ligt vooral op het terrein der politieke beslissingen - overheidspolitiek, bedrijfspolitiek, enz. De beleidsman, die deze beslissingen moet nemen, zal dan moeten beschikken over zekere variabelen, die hij rechtstreeks kan vaststellen op een zekere numerieke (of evt. wel-gedefinieerde kwalitatieve) waarde; deze variabelen worden daarom de *instrumenten* van de beleidsman genoemd. Een „beslissing” houdt dan eenvoudig in de vaststelling van deze instrument-variabelen op bepaalde waarden. Bij voorbeeld, in de sfeer der overheidspolitiek zal een dergelijke beslissing betekenen, dat de belastingtarieven op een bepaald peil worden gesteld, de huren met een zeker percentage worden verhoogd, de defensie-uitgaven tot een bepaald peil worden verlaagd, enz.; en in de sfeer der bedrijfspolitiek, dat de prijzen der producten op bepaalde waarden worden gefixeerd, de productie tot zeker peil wordt verhoogd, de grondstoffen-voorraden dito, enz.

Welke beslissing in concreto wordt genomen wordt bepaald door haar consequenties in vergelijking met die der rivaliserende beslissingen. Bij voorbeeld, een verhoging der belastingtarieven verlaagt (evt. na zekere vertraging) het peil der consumptie en daardoor het bedrag der invoer, hetgeen de belastingbalans ten goede komt. Maar de verlaging van het bedrag der consumptie leidt tot grotere werkloosheid. Verhoging van de belastingtarieven heeft dus zowel goede als kwade gevolgen; men moet dus een keus maken. Evenzo leidt in de bedrijfspolitiek een prijsverhoging tot een hogere bruto-opbrengst per eenheid, hetgeen *ceteris paribus* de winst ten goede komt, maar wellicht tot een geringer afzetvolume - bijv. doordat een deel der afnemers zich tot de concurrenten gaat wenden. Dit nu zijn zeer eenvoudige voorbeelden; de werkelijkheid laat een aanzienlijk aantal van dergelijke beïnvloedingen zien, gedeeltelijk ten goede en ten kwade, en vaak gecompliceerd van aard. Zij hebben echter alle een belangrijke karakteristiek gemeen, die als volgt kan worden omschreven. Naast de instrumenten is steeds sprake van een ander type grootheden, die wij zullen aanduiden als *indirecte variabelen*. Zij kunnen door de beleidsman niet rechtstreeks op bepaalde waarden worden vastgesteld (vandaar de naam), maar zij hebben daarnaast tot eigenschap, dat de beleidsman belang stelt in de waarden, die zij aannemen. In de boven gegeven voorbeelden zijn het saldo van de betalingsbalans en de werkloosheid resp. de winst en het afzetvolume dus dergelijke indirecte variabelen; hun aantal is in werkelijkheid natuurlijk meestal groter. Het is dan de functie van de instrumenten deze indirecte variabelen langs indirecte weg te beïnvloeden; de beide voorbeelden illustreren dit op eenvoudige wijze. De manier, waarop dit beïnvloedingsproces mogelijk is, wordt beschreven aan de hand van vergelijkingen. In het algemeen dienen er daarbij evenveel vergelijkingen

als indirecte variabelen te zijn; en ook zal in het algemeen elke vergelijking zowel indirecte variabelen als instrumenten bevatten. Bij voorbeeld, er kan een vergelijking zijn, die de werkgelegenheid (een indirecte variabele) beschrijft als functie van de activiteit in de volkshuishouding ex Overheid (een tweede indirecte variabele) en van de overheidsuitgaven (een instrument). Op deze wijze krijgen wij een volledig stelsel van vergelijkingen, die elk - en hierin volgen wij Goudriaan gaarne - in het algemeen door zekere storingen gekenmerkt zijn. Het is nu eenmaal niet mogelijk een zo gecompliceerd mechanisme foutloos te beschrijven.

Het probleem is nu: hoe dient de beleidsman zijn beslissing te nemen? Het licht voor de hand, dat hij zijn beslissing zal funderen op een maximum aan inzicht in de gevolgen van alternatieve beslissingen. In concreto betekent dit, dat hij de systematische gevolgen van deze beslissingen kan aflezen uit het vergelijkingenstelsel, terwijl hij daarnaast rekening moet houden met de toevallige variaties veroorzaakt door storingen, waarvan dan de waarschijnlijkheidsverdeling moet worden gespecificeerd. De eenvoudigste oplossing is, dat een staforgaan van de beleidsman zich belast met de uitwerkingen van een zeker aantal (zegge tien) keuze-alternatieven, in elk waarvan de waarden der instrumenten volkomen gespecificeerd zijn. Uiteraard is het niet mogelijk bij ieder keuze-alternatief een eenduidige uitkomst voor de indirecte variabelen op te geven; daarvoor dragen de storingen zorg, die evenzeer als de instrumenten van invloed zijn op de indirecte variabelen. Het is daarom noodzakelijk waarschijnlijkheidsalternatieven op te stellen, d.w.z. alternatieve veronderstellingen te maken omtrent de uitkomsten der storingen, en bij ieder dezer alternatieven corresponderende waarschijnlijkheid te specificeren. Wanneer de storingen onafhankelijk van de instrumenten verdeeld zijn, wordt het totale aantal alternatieve uitkomsten der indirecte variabelen gelijk aan het product van het aantal keuze-alternatieven en het aantal waarschijnlijkheids-alternatieven; een aantal, dat al spoedig in de tientallen of honderden loopt. De beleidsman moet dan voor elk keuze-alternatief zijn probabilistische implicaties bestuderen; en hij dient dat keuze-alternatief (d.w.z. de daarin gespecificeerde beslissingen) te aanvaarden, dat hij het hoogste schat wat betreft zijn mogelijke implicaties t.a.v. de indirecte variabelen, daarbij rekening houdend met de aan deze mogelijkheden verbonden waarschijnlijkheden.

Deze oplossing is voorzeker het eenvoudigst, wanneer tot eis wordt gesteld dat alle informatie voor de beslissingskeuze wordt aangewend. Maar het is duidelijk, dat geen beleidsman het zal waarderen, wanneer zijn staf hem dergelijke gecompliceerde en tijdrovende problemen voorlegt. Deze situatie wordt slechts weinig verbeterd, wanneer de staf Goudriaan's procedure zou volgen door zich te bepalen tot grenzen van de verdelingen i.p.v. een uitvoeriger specificatie te geven<sup>4)</sup>. Het is daarom voor de hand liggend, dat men tot eenvoudiger procedures tracht te komen. Eén dezer procedures nu is bijzonder simpel en in vele gevallen doeltref-

<sup>4)</sup> Voorbeeld: stel dat het stelsel 10 vergelijkingen omvat, die alle stochastisch zijn. Dan zijn er 10 storingstermen en het aantal van hun uiterste waarden (of van die in de zgn. herleide vorm) is gelijk aan het aantal hoekpunten van een 10-dimensionale kubus, dus aan  $2^{10} = 1024$ . Bij iedere keuze-alternatief behoren dan dus 1024 uiterste waarden. Men kan dit aantal aanmerkelijk reduceren door voor iedere indirecte variabele één boven- en één benedengrens op te geven, maar de resulterende intervallen worden dan zo wijd, dat de beleidsman - althans in de overheidspolitiek - slechts één indruk krijgt: nl. dat de invloed van de maatregelen die hij kan treffen, gering is in vergelijking tot die van de onzekere gebeurtenissen, die onafhankelijk hiervan plaats grijpen.

fend. Zij vervangt alle storingen door hun gemiddelde waarde. Hierdoor vervallen alle waarschijnlijkheids-alternatieven en resteert het veel geringere aantal der keuze-alternatieven. Het probleem voor de beleidsman wordt dus veel eenvoudiger, maar de vraag rijst of de kwaliteit van de beslissing door een dergelijke onvolledige informatie niet wordt aangetast. Het antwoord moet luiden, dat dit onder veronderstellingen, die veelal niet zeer beperkend zijn, niet het geval is: onder deze veronderstellingen is de beslissing, die de beleidsman op grond van de beknopte informatie neemt, *identiek* met die, welke hij zou nemen, als hij vollediger met behulp van waarschijnlijkheidsalternatieven zou zijn ingelicht <sup>5)</sup>).

Het is duidelijk, dat de problematiek der storingen - en daardoor die der „onbepaalde grootheden” - een verre van eenvoudige is. Het is Goudriaan's verdienste, dat hij krachtig de nadruk heeft gelegd op het bestaan van deze problemen - ook al is hij hierin niet de eerste. Maar in zijn conclusies kunnen wij hem niet volgen. Een fijner en meer genuanceerd apparaat is noodzakelijk om op dit gebied werkelijk voortgang te bereiken.

#### *Enige statistische problemen.*

4. Het onderscheid „bepaald” versus „onbepaald” suggereert, dat sprake is van een principieel verschil; in feite hebben we slechts met een graadueel onderscheid maken. Goudriaan stelt immers zelf voor (pag. 56) „alle grootheden met belangrijke natuurlijke variatie als onbepaalde grootheden in de berekeningen in te voeren” en elders (pag. 9) stelt hij: „Is de variatie-coëfficiënt klein en is een geringe onnauwkeurigheid in de uitkomst geoorloofd, dan ... rekene (men) ... alsof de grootheid volstrekt bepaald is.” Terwijl Goudriaan dus bereid is op dit punt de nodige tolerantie in acht te nemen, trekt hij met felheid te velde tegen al datgene wat op dit terrein reeds bestaat; en hier kent hij geen enkele tolerantie. Regressievergelijkingen, willen zij economische zin hebben, moeten een groot aantal variabelen bevatten - maar dit is wiskundig onmogelijk; de enige uitweg is dit soort pogingen te staken en het vraagstuk op een geheel andere manier te stellen (pag. 56). Alle in de econometrie gebruikelijke methoden voor de analyse van tijdreeksen zijn verwerpelijk, omdat zij nooit gepaard gaan met een zelfstandig onderzoek naar de eigen variabiliteit van de betrokken grootheid (pag. 58). Elke stochastische berekening is eerst geoorloofd na voorafgaand bewijs, dat een vaste of wetmatig veranderde frequentieverdeling bestaat. Maar hiervan is geen sprake, omdat alle variabelen vallend onder axioma 3 de som zijn van een aantal individuele variabelen, gebonden door veranderlijke correlaties en gekarakteriseerd door autocorrelatie; <sup>6)</sup> daarom mist een stochastische behandeling van dit soort variabelen elke wetenschappelijke inhoud (pag. 76-77).

Het is gewenst deze beweringen op hun juistheid te onderzoeken. Natuurlijk is het waar, dat economische grootheden in beginsel worden beïnvloed door een groot aantal variabelen en dat tijdsreeksen van beperkte omvang niet de gelegenheid bieden om alle variabelen, hoe onbelangrijk ook, op hun betekenis te toetsen. Maar de enige werkelijke mogelijkheid om op dit terrein problemen op te lossen ligt in een veelzijdig research-programma, waarbij alle berekeningen op hun betrouwbaarheid worden getoetst en vervolgens met elkaar geconfronteerd, teneinde de mate van

<sup>5)</sup> Deze voorwaarden zijn, dat de storingen constante standaarddeviaties en correlaties hebben; voorts, dat de Von Neumann-preferentiefunctie van de beleidsman kwadratisch is in de indirecte variabelen, waarbij de coëfficiënten der kwadratische termen onafhankelijk zijn van de instrumenten. Cf. H. Theil, *Econometric Models and Welfare Maximisation* (verschijnt in e.v. nummer van het *Weltwirtschaftliches Archiv*).

<sup>6)</sup> Een variabele heeft autocorrelatie als haar successieve waarden gecorreleerd zijn. Vrijwel alle economische variabelen hebben positieve autocorrelatie.

overeenstemming of de wetmatigheid van hun verschillen na te gaan; men kan daarbij resultaten van tijdreeksanalyses vergelijken met die van „cross-section studies”, enz. Wat de betrouwbaarheid van de resultaten betreft, hier komen we op het terrein van Goudriaan's statistische opmerkingen. Enerzijds stelt hij, dat het onmogelijk en zinloos is de „onverklaarde resten” van een regressieanalyse statistisch te analyseren (pag. 58), anderzijds verwijt hij, dat een dergelijk onderzoek nooit plaats heeft voor de variabelen van een regressieanalyse (pag. 76-77). Het antwoord moet zijn, dat - statistisch bezien - juist deze „onverklaarde resten” voor een nadere analyse in aanmerking komen, niet de variabelen van de regressievergelijking. Het doet niet ter zake wanneer deze variabelen autocorrelatie vertonen; het is slechts van belang of de „resten” ge-autocorreleerd zijn. Maar zelfs als hier sprake is van autocorrelatie, dan nog verliezen de regressiecoëfficiënten niet hun zuiverheid; <sup>7)</sup> en evenmin verliezen zij deze eigenschap wanneer de „resten” door toedoen van de variabelen geteisterd worden door variërende correlaties in de micro-structuur, want dit beïnvloedt slechts hun standaarddeviatie, niet hun gemiddelde - en dit gemiddelde bepaalt de zuiverheid. Slechts worden de standaardfouten van de regressiecoëfficiënten beïnvloed, die tezamen met de zuiverheid de betrouwbaarheid dezer coëfficiënten bepalen. Juist daarom worden in de moderne econometrische literatuur de „resten” op hun autocorrelatie onderzocht, en wordt ook het probleem van de niet-constante standaarddeviaties geanalyseerd. Goudriaan stelt weliswaar, dat het onmogelijk is deze resten statistisch te analyseren en, zeker, dit wordt gehandicapt door de korthed van de meest tijdreeksen en door de vrijheid, die men heeft bij de keuze van de wiskundige vorm van de regressievergelijkingen. Echter, deze vrijheid wordt beperkt door (a) de economische implicaties van de wiskunde vorm, die men zich steeds vooraf dient te realiseren (moeten de partiële afgeleiden constant, stijgend of dalend zijn?) (b) de mogelijkheid van statistische verificatie achteraf; aan de hand van partiële spreidingsdiagrammen kan men de hypothese, geïmpliceerd door de aangenomen wiskundige vorm, steeds toetsen. Verder, het probleem van de korthed der tijdreeksen kan men gedeeltelijk oplossen door de statistische analyse der „resten” voor een groot aantal regressie-berekeningen gelijktijdig uit te voeren. Dit is bijv. door Stone gedaan in zijn Britse vraagstudies <sup>8)</sup>.

Zonder twijfel zijn hiermee niet alle problemen opgelost. Maar Goudriaan's voorkeur om, zodra hij zekere moeilijkheden ziet, gehele gebieden te verwerpen, is toch niet vruchtbaar. In de laatste 10-15 jaar is een uitgebreide research-activiteit ontwikkeld. Autocorrelatie, autoregressieve transformaties, stelsels van simultane vergelijkingen, meetfouten in variabelen, etc. - tientallen tijdschriftartikelen en ettelijke boekwerken zijn over deze onderwerpen verschenen. Het zou belangwekkend zijn te weten, hoe Goudriaan over deze ontwikkeling denkt.

#### *De overige inhoud in vogelvlucht.*

5. Het eerste gedeelte van het boek behandelt hoofdzakelijk definitierelaties. Daarbij stelt Goudriaan terecht, dat het aanbeveling verdient geldbedragen te ontleden in hoeveelheids en prijsfactoren. Ook deze ontleding wordt axiomatisch gefundeerd: Goudriaan eist, dat het product van prijs- en hoeveelheidsindex de waardeverhouding geeft; voorts dat

<sup>7)</sup> Een regressiecoëfficiënt wordt zuiver (Eng. unbiased) genoemd als haar methematische verwachting gelijk is aan de te schatten parameter van het universum.

<sup>8)</sup> J. R. N. Stone, *The Role of Measurement in Economics*, (Cambridge 1951), pag. 71 e.v.

beide indices symmetrisch zijn in de zin, dat vervanging van prijzen door hoeveelheden en hoeveelheden door prijzen in de prijsindex leidt tot de hoeveelhedenindex en vice versa; tenslotte dat, wanneer alle prijzen evenredig stijgen en evenzo alle hoeveelheden, de beide indices gelijk zijn aan de corresponderende proportionaliteitsfactoren. Dit leidt tot Fisher's ideale index, die Goudriaan met klem verdedigt tegen Laspeyres en Paasche. Ook de „indifference-defined” index kan bij hem geen genade vinden; zij berust immers op „speculatieve begrippen als bevredigingsniveau en indifferentie-oppervlak ... Het merkwaardigste is dat men na invoering van zekere, voor de hand liggende vereenvoudigingshypotheseën altijd weer terugkomt op het „op zuiver wiskundige gronden afgeleide indexcijfer” ... van Fisher (pag. 43). Dit laatste is zeker juist, maar de oorzaak is niet, zoals Goudriaan stelt, dat „men, veelal onbewust, toch onderweg gehoor geeft aan de dringende roep der axioma's” (pag. 43). Deze axioma's zijn trouwens voor bestrijding vatbaar. Toch moet men Goudriaan in zoverre gelijk geven, dat Fisher's index in vele gevallen de bruikbaarste benadering is, die men kan geven - vooropgesteld dat de noodzakelijke gegevens aanwezig zijn<sup>9)</sup>). De keuze van de indices heeft overigens geen beslissende invloed op de rest van het werk.

Ondanks overvloedige introductie van onbepaalde grootheden komt Goudriaan nog tot een zeker model. Het zal duidelijk zijn, dat dit niet door een veelheid van reactievergelijkingen is gekenmerkt. Belangwekkend lijkt daarbij de labiliteitsanalyse bij volledige (of bijna volledige) werkgelegenheid met behulp van de Poisson-verdeling, ook al moet ons van het hart, dat grotere duidelijkheid op dit punt in een volgende druk wel bijzonder gewenst is, terwijl voorts de gebruikte veronderstellingen niet alle even realistisch lijken. Het komt ons voor, dat dergelijke toepassingen van de waarschijnlijkheidsrekening op economisch-theoretische gebieden in de toekomst van groot belang zullen blijken. Eén dezer toepassingen is die van Slutsky's stochastische conjunctuuranalyse (zie boven, § 2), waaraan Goudriaan (o.i. terecht) groot gewicht toekent.

Goudriaan's economische politiek bestaat uit de welbekende grondstoffenv valuta en het systeem van aanbestedingen op afroep. Het laatste stelsel komt ons bijzonder aantrekkelijk voor, maar ook voor het reeds twintig jaar oude idee der grondstoffenv valuta valt het een en ander te zeggen: „This plan needs further exploration and appraisal before its practical potentialities will be clear”, aldus een Subcommittee van de American Economic Association over het soortgelijke - en later gepubliceerde - Graham Plan; en inderdaad heeft een V.N.-Commissie (onder Goudriaan's voorzitterschap) zich onlangs met dit probleem bezig gehouden. De grondstoffenv valuta alléén is natuurlijk niet voldoende voor de demping van de conjunctuur; dit verschijnsel heeft immers in de eerste plaats betrekking op hoeveelheden en pas in de tweede plaats op prijzen.

### *Conclusie.*

6. Goudriaan's boek is briljant, ondanks een aantal evidente tekortkomingen. Het is daarbij aanmerkelijk sterker in zijn positieve dan in zijn negatieve uitspraken. De negatieve - de kritiek - zijn vaak zwak wat de argumentatie betreft. Maar dit betekent niet noodzakelijk, dat de wél aanvaarde oplossingen verwerpelijk zijn. Goudriaan accepteert slechts wit of zwart. Grijs ziet hij niet of - zoals in het traject tussen bepaalde en onbepaalde grootheden - hij transformeert het tot wit en zwart. Men moet het werk kritisch lezen, in het bijzonder statistisch kritisch.

<sup>9)</sup> Wij zien hier weer af van aggregatieproblemen.