

## **Simulatie en economische theorie**

van de Klundert, T.C.M.J.; van Schaik, A.B.T.M.

*Published in:*  
Maandschrift Economie

*Publication date:*  
1975

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*  
van de Klundert, T. C. M. J., & van Schaik, A. B. T. M. (1975). Simulatie en economische theorie: Enkele resultaten met betrekking tot de Nederlandse economie. *Maandschrift Economie*, 39(5), 220-245.

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright, please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

SIMULATIE EN ECONOMISCHE THEORIE  
enkele resultaten met betrekking tot de Nederlandse economie

door

PROF. DR. TH. C. M. J. VAN DE KLUNDERT  
en  
DR. A. B. T. M. VAN SCHAİK

*1. Inleiding*

De variantenanalyse vormt veelal het sluitstuk van het macro-econometrisch onderzoek. Niettemin wordt deze analyse nog al eens stiefmoederlijk bedeed. Volstaan wordt dan met een summiere presentatie van een aantal resultaten, die met behulp van de computer zijn verkregen. Toch biedt de variantenanalyse heel wat mogelijkheden. Men kan met behulp hiervan nagaan of het econometrisch model in theoretisch opzicht bevredigend functioneert. Bovendien kan met gerichte experimenten het theoretisch inzicht met betrekking tot de werking van economische mechanismen worden verdiept. In het onderhavige artikel zullen wij deze beide aspecten nader uitwerken.

Uitgangspunt voor onze exercities is een conjunctuur-structuur model van de Nederlandse economie, dat door Verbaan en De Ridder is ontwikkeld. Dit model is door ons over de steekproefperiode 1953 t/m 1968 nageschat. De resultaten van deze herschatting zijn deels weergegeven in appendix A. <sup>1)</sup> De variabelen van het model zijn uitgedrukt in procentuele mutaties ten opzichte van het voorafgaande jaar. De vergelijkingen zijn lineair.

Bij de variantenanalyse gaat het om de additionele procentuele mutaties in de endogene variabelen t.o.v. de oorspronkelijke waarden in een bepaald jaar onder invloed van een impuls. De impuls kan bestaan uit een (extra) mutatie in één van de exogene variabelen of uit een (extra) verandering in de autonome component in de vergelijking van een endogene variabele. Uiteraard is het ook mogelijk met een gecombineerde impuls te werken.

Voor de berekening van varianten kan ingeval van lineariteit gebruik worden gemaakt van het oorspronkelijke model, waarbij de constante termen en de exogene variabelen, voorzover, deze niet als impuls verschijnen, zijn geëlimineerd. De keuze van een uitgangsjaar is noodzake-

<sup>1)</sup> W. C. Verbaan en P. B. de Ridder, "Uniforme modelstructuur voor meerdere landen", *De Economist*, 121, nr. 5, 1973. Wij zijn de auteurs erkentelijk voor hun verhelderende toelichtingen alsmede voor de verstrekking van onontbeerlijk cijfermateriaal.

lijk, omdat een aantal coëfficiënten (mede) zijn bepaald door verhoudingsgetallen, die betrekking hebben op de absolute waarden van variabelen uit de vorige periode. Zouden deze verhoudingsgetallen constant zijn, dan behoeft geen uitgangsjaar te worden gekozen. Er bestaat dan een situatie van gelijkmatige oftewel exponentiële groei. Met de variantenanalyse bestudeert men in dat geval de afwijkingen van de variabelen van hun exponentiële trend. Deze methode wordt door Schouten gevolgd in zijn theoretische analyses van de conjunctuurstructuur beweging.<sup>2)</sup> In de werkelijkheid is er geen gelijkmatige groei, zodat de varianten noodgedwongen gerelateerd moeten worden aan een bepaald jaar.

Het model, waarvan hier wordt uitgegaan, bevat vertraagd endogene variabelen. Dit impliceert, dat een impuls ook in latere jaren nog doorwerkt. Indien de impuls betrekking heeft op een exogene variabele, die ook vertraagd voorkomt, wordt langs deze weg eveneens de dynamiek van het systeem bevorderd. De bestudering van de dynamische ontwikkeling vormt uiteraard de kern van de variantenanalyse. Daarbij dient men te bedenken dat een aantal coëfficiënten in de tijd aan verandering onderhevig is, zodat soms voor 2e-jaarseffecten, enz., met andere getallen moet worden gerekend. Gemakshalve hebben wij echter in de definitievergelijkingen van het model de coëfficiënten een vaste waarde gegeven.

Om de exercities een zeker realiteitsgehalte te geven is het jaar 1974 gekozen als uitgangspunt. Daarbij moet wel worden opgemerkt, dat de gevonden gedragsstructuur betrekking heeft op de periode 1953 t/m 1968. Verondersteld wordt derhalve, dat deze structuur geen wijziging heeft ondergaan. Dit is ongetwijfeld een heroïsche veronderstelling, maar het is dan ook niet onze bedoeling om zo nauwkeurig mogelijk te voorspellen. Zoals gezegd, gaat het ons in de eerste plaats om de wisselwerking tussen theorie en empirie. Dat de cijfers, waarmee wordt gewerkt toch ook enige realiteitswaarde hebben is een niet onwelkom bijproduct van onze analyse.

Twee varianten staan centraal. In paragraaf 2 zal worden onderzocht welke gevolgen een stijging van het invoerprijspeil heeft. In aansluiting hierop wordt nagegaan welk compenserend effect uitgaat van een stijging van het concurrerend uitvoerprijspeil. Met het oog op de "alarmerende" gegevens voor 1974, zoals die verstrekt zijn door het Centraal Planbureau in de Macro-economische Verkenning 1975 zullen impulsen worden bestudeerd op basis van een eenmalige stijging van de invoerprijs met

<sup>2)</sup> Zie bijv. D. B. J. Schouten, "Een monetair conjunctuur- en structuurmodel" in: *Model en Mogelijkheid*, Opstellen aangeboden aan Prof. Dr. F. de Roos, Groningen, 1974.

35% en van de concurrerende uitvoerprijs met 15%. Naast deze data voor de Nederlandse economie ondergaat het (herwogen) volume van de wereldhandel wellicht weinig verandering, zodat van deze grootheid geen compenserende invloed uitgaat. Om deze reden wordt, aan de wereldhandel verder geen aandacht geschonken.

Paragraaf 3 is gewijd aan het onderzoek naar de gevolgen van een loonimpuls. Aan het einde van deze paragraaf zal worden nagegaan welke compenserende effecten een investeringsstoot oplevert.

In de slotparagraaf zullen wij terugkomen op de centrale veronderstelling van dit artikel. Tevens zullen enkele kanttekeningen bij de gevonden resultaten worden geplaatst.

## 2. De gevolgen van een invoerprijsstijging

De eerste-jaarseffecten in procenten van een eenmalige stijging van het invoerprijspeil met 35% in 1974 zijn weergegeven in tabel 1.<sup>3)</sup> De berekeningen zijn gemaakt met behulp van het model van Verbaan en De Ridder, dat door ons werd herschat met de bedoeling om een zo goed mogelijke aansluiting te verkrijgen van het beschikbare cijfermateriaal met de econometrische structuur. Op enkele uitzonderingen na wijken de gevonden resultaten weinig af van die van bovengenoemde auteurs. Het geheel heeft betrekking op de sector bedrijven.

Uit de tabel blijkt, dat een zeer forse stijging van de prijs van ingevoerde goederen leidt tot een daling van het loon- en prijsniveau. Dit is een merkwaardige uitkomst als men bedenkt, dat een prijsstijging van de invoer de kosten voor de binnenlandse producenten verhoogt. Nu worden deze kosten overeenkomstig de prijsrelaties van het model (zie appendix A) ook wel doorberekend, maar er treedt een gelijktijdige daling van de arbeidskosten op. Deze laatste domineert, zodat de prijzen worden verlaagd. De negatieve mutatie van de arbeidskosten correspondeert met een daling van de loonsom per werknemer.

<sup>3)</sup> De berekeningen zijn uitgevoerd m.b.v. de ICL 1900 FORTAN PROCEDURE F4 SOLVE voor het oplossen van vierkante stelsels lineaire vergelijkingen. Omdat sommige coëfficiënten van onvertraagd endogene variabelen zijn voorvermenigvuldigd met quotiënten van vertraagd endogene variabelen is voor de volgende rekenwijze besloten. Eerst worden alle endogene variabelen simultaan voor de jaren 1974, 1975 enz. via de doorloopmethode uitgerekend. Vervolgens wordt een onvertraagd exogene variabele in 1974 en *alleen* in dat jaar veranderd. Weer worden alle endogene variabelen simultaan voor de jaren 1974, 1975 enz. via de doorloopmethode uitgerekend. Tenslotte worden de uitkomsten van beide berekeningen van elkaar afgetrokken. Het resultaat heeft dan *uitsluitend* betrekking op de invloed van de verandering van de betreffende exogene variabelen in 1974 op alle endogene variabelen in 1974, 1975 enz. Onze dank gaat uit naar J. Schuurmans van het opstellen van het gebruikte computer-programma.

Tabel 1

*Invoerprijs + 35%*

<i>Volumina</i>	<i>1974</i>
produktie	0,45
bruto afzet	—8,46
consumptie	—3,51
investeringen	—30,38
export	2,59
import	—21,76
werkloosheid	1,40
 <i>Prijzen</i>	
loonsom per werknemer	—13,99
prijs consumptie	—6,77
prijs investeringen	—1,53
prijs export	—0,43
prijs produktie	—23,42
prijs afzet	—2,77
lange rente	—0,98
 <i>Waardebedragen</i>	
produktie	—22,97
bruto afzet	—11,23
beschikbaar looninkomen	—10,05
beschikbaar overig inkomen	—53,52

Om de daling van de loonvoet te verklaren moeten we terecht bij de loonvormingsfunctie. Hieruit blijkt, dat het loon ondermeer positief reageert op veranderingen in de prijs van de produktie, welke grootheid in relatieve afwijkingen is gedefinieerd als het verschil van de waarde van de produktie en het volume van de produktie. De stijging van de invoerprijs resulteert in een aanzienlijke daling van het waardebedrag van de produktie, terwijl het produktievolume nauwelijks enige verandering ondergaat. Dit impliceert een forse daling van de prijs van de produktie.

Geconcludeerd kan worden, dat het model van Verbaan en De Ridder een verkeerde voorstelling van zaken geeft. Het verschijnsel van de

geïmporteerde inflatie wordt niet door het model gegenereerd. Integendeel, een prijsstijging van de invoer leidt tot het paradoxale resultaat van een dalend loon- en prijsniveau. Vanzelfsprekend wordt hierdoor ook het beeld in de reële sfeer vertekend en wel zodanig dat de recessie wordt overtrokken. Het heeft echter weinig zin hierop nader in te gaan. Van groter belang is immers de vraag hoe het model moet worden aangepast om tot acceptabele resultaten te komen.

Het antwoord op de gestelde vraag ligt besloten in de toelichting, die op tabel 1 is gegeven. De hoofdschuldige in het "drama" is de prijs van de produktie en met name de rol, die deze variabele speelt in de loonvormingsfunctie. De gedachte is, dat in loononderhandelingen prijzen van eindprodukten mede in de beschouwing worden betrokken. Werknemers zullen daarbij de blik richten op de prijs van de consumptie, terwijl werkgevers groter belang hechten aan de prijs van de produktie. Op grond hiervan werken Verbaan en De Ridder met een samengestelde variabele in de loonvormingsfunctie, die wordt verkregen door middeling van de mutaties in de beide bovengenoemde prijzen. Voor de inkomenspositie van de ondernemer is echter niet de prijs van de produktie relevant, maar wel de prijs van het reële inkomen! De prijs van het reële inkomen wordt verkregen door de prijs van de produktie te corrigeren voor het ruilvoeteffect (alle grootheden uitgedrukt in procentuele mutaties):

$$\text{prijs reële inkomen} = \text{prijs produktie} - 0,48(\text{ruilvoet})$$

In het model, zoals weergegeven in appendix A is deze definitievergelijking opgenomen. Tevens is in de reactievergelijkingen de produktieprijs vervangen door de prijs van het reële inkomen en zijn de desbetreffende relaties opnieuw geschat. Vervolgens is met behulp van het herziene model uitgerekend welke de gevolgen zijn van een eenmalige toename van  $p_m$  met 35%. De resultaten van deze calculaties voor drie achtereenvolgende jaren zijn neergelegd in tabel 2.

Het verschil met de cijfers in tabel 1 is in één oogopslag duidelijk. De loonvoet en de prijzen nemen in het eerste jaar toe; de inflatie wordt via de stijging van het invoerprijspeil geïmporteerd. Het ruilvoeteffect is negatief en leidt tot een forse daling van het inkomen. In eerste instantie wordt hierdoor vooral het beschikbare overige inkomen getroffen, hetgeen met name de investeringen in ongunstige zin beïnvloedt. Aangezien het beschikbare overig inkomen vertraagd doorwerkt in de investeringsfunctie zijn de 2e- en 3e-jaarseffecten met betrekking tot het investeringsvolume sterk negatief.

Tabel 2

*Invoerprijs + 35% (herzien model)*

<i>Volumina</i>	1974	1975	1976	<i>gecumuleerd</i>
produktie	1,81	-4,61	-6,04	-8,84
afzet	-1,01	-5,47	-5,12	-11,60
consumptie	-1,92	-3,68	-4,07	-9,67
investeringen	-2,35	-23,06	-31,18	-56,59
export	-0,22	-0,92	0,59	-0,55
import	-5,22	-6,75	-3,75	-15,72
werkloosheid	0,28	0,99	1,76	3,03
 <i>Prijzen</i>				
loonsom	3,93	-2,15	0,36	2,14
prijs consumptie	3,69	-0,96	2,17	4,90
prijs investeringen	1,66	1,70	0,71	4,07
prijs export	3,52	3,40	0,64	7,56
prijs inkomen	1,98	0,04	3,04	5,06
prijs afzet	3,02	1,29	2,09	6,40
lange rente	0,62	0,12	-0,04	0,70
 <i>Waardebedragen</i>				
produktie (inkomen)	-11,32	-2,94	-2,69	-16,95
afzet	2,01	-4,18	-3,03	-5,20
beschikbaar looninkomen	2,25	-2,13	-1,21	-1,09
beschikbaar overig inkomen	-64,88	6,92	-5,76	-63,72

De aanvankelijke toeneming van het beschikbaar looninkomen kan niet verhinderen, dat ook het volume van de consumptie afneemt. In 1975 en 1976 daalt echter ook het beschikbare looninkomen, hetgeen tot een snellere daling van de reële consumptie leidt. De inkringing van de effectieve vraag leidt tot capaciteitoverschotten, welke op hun beurt weer een ongunstig effect hebben op de vraag naar investerings- en consumptiegoederen. Ook de daling van de export draagt een steentje bij tot het recessief klimaat.

Hoe een en ander precies in zijn werk gaat wordt duidelijk bij een toerekening van de mutaties in de variabelen aan veranderingen in andere grootheden overeenkomstig de vergelijkingen van het model. Wij zullen dit voor een viertal variabelen, die in de onderhavige variant een belangrijke rol spelen, illustreren. De regels onder de vergelijkingen hebben succesievelijk betrekking op het 1e-, 2e- en 3e-jaarseffect van een stijging van de invoerprijs met 35%. De nummers vóór de afhankelijke variabelen corresponderen met de plaats van de vergelijkingen in het model (zie appendix A).<sup>4)</sup>

(10) investeringen = 1,0 (capaciteit) —1,8 (overcapaciteit)

— 2,35	0	3,26
—23,06	0	—7,90
—31,18	—0,22	—8,53
—1,03 (mutatie reële rente) + 0,70 (winstvariabele)		
1,40		— 7,02
—1,48		—13,67
+ 3,25		—25,68

(9) consumptie =  $0,72 \begin{Bmatrix} 1,11 \\ 1,08 \\ 1,00 \end{Bmatrix}$  (besch. loonink.)<sub>-*t*</sub>

—1,92	1,35	
—3,68	—0,80	
—4,07	—1,03	
+ 0,12 $\begin{Bmatrix} 0,25 \\ 0,26 \\ 0,12 \end{Bmatrix}$ (besch. overig ink.) <sub>-1</sub> —0,80 (prijs cons.)		
	0	—2,95
	—2,02	0,77
	0,10	—1,74
—0,23 (overcapaciteit)		
—0,31		
—1,64		
—1,41		

<sup>4)</sup> Cijfermatige discrepanties tussen linker- en rechterlid worden veroorzaakt door afrondingsverschillen.



$$(13) \text{ invoer} = 0,35 \begin{Bmatrix} 2,63 \\ 2,80 \\ 2,74 \end{Bmatrix} (\text{afzet}) + 3,10 (\text{voorraadquote})$$

—5,22	—1,14	0,72
—6,75	—4,63	—2,36
—3,75	—5,27	1,22
—0,15 (prijsverschil invoer en afzet)		
—4,80		
0,19		
0,31		

$$(14) \text{ loonvoet} = 0,53 (\text{prijs cons.}) + 0,53 (\text{prijs inkomen})$$

3,93	1,96	1,05
—2,15	—0,51	0,02
0,36	1,15	1,61
+0,43 (arbeidsproductiviteit) —0,80 (werkloosheid) <sub>-1</sub>		
0,92		0
—1,44		—0,22
—1,61		—0,79

Vergelijking (10) maakt duidelijk in welke mate de toenemende overcapaciteit, gedefinieerd als het verschil van de procentuele veranderingen in de productiecapaciteit en de feitelijke productie, het negatief effect van de winstvariabele versterkt. Voor een exacte specificatie van de winstvariabele verwijzen wij naar appendix A. De overige verklarende variabelen in de investeringsfunctie spelen een ondergeschikte rol.

Het consumptievolume reflecteert met enige vertraging de daling in het beschikbare looninkomen (in 1975 en 1976) alsmede de forse inzinking van het beschikbaar overig inkomen (in 1974). Ook in dit geval versterkt de overcapaciteit, die hier enigszins anders is gedefinieerd, de negatieve tendenties. Overigens figureert de overcapaciteit in vergelijking (9) als een psychologische variabele.<sup>5)</sup> De introductie van de prijs in de consumptiefunctie is noodzakelijk, omdat de beschikbare inkomens nominale grootheden zijn.

De invoer van goederen daalt in 1974 vanwege het ongunstige prijseffect. In 1975 en 1976 wordt de import gedrukt door de verminderde

<sup>5)</sup> W. C. Verbaan en P. B. de Ridder, art.cit., blz. 490.

bedrijvigheid. De invoerbepijking heeft op zich beschouwd een gunstig effect op de betalingsbalans. De lopende rekening vertoont in 1975 en 1976 een minder ongunstig beeld, zoals een berekening van de mutaties leert: <sup>6)</sup>

	1974	1975	1976	<i>gecumuleerd</i>
saldo lopende rekening	-26,48	9,23	4,98	-12,27

De specificatie van de veranderingen in de loonsom per werknemer laat zien, dat in de tweede en derde periode krachten werkzaam zijn, die de inflatoire ontwikkeling afremmen. De daling van de arbeidsproductiviteit en de toenemende werkloosheid (de laatste één periode vertraagd) hebben een negatief effect op de loonontwikkeling.

Een stijging van de invoerprijs roept het beeld van stagflatie op. In werkelijkheid zal een aanzienlijke stijging van de prijs van ingevoerde goederen gepaard gaan met een toeneming van het concurrerend exportprijspeil. Deze exogene variabele roept tegenkrachten op, die het geschetste beeld een wat ander aanzien geven. In tabel 3 is het gecombineerde effect van een invoersprijsstijging met 35% en een stijging van het concurrerend uitvoerprijspeil met 15% gepresenteerd. De gevolgen van laatstgenoemde mutatie kunnen worden bepaald door van de cijfers in tabel 3 de corresponderende grootheden in tabel 2 af te trekken. Een dergelijke operatie is bij een nagenoeg constante coëfficiënten-matrix aanvaardbaar.

Wordt rekening gehouden met de stijging van de prijzen van de concurrenten op de Nederlandse exportmarkten dan resulteert een aanmerkelijk gunstiger beeld. Het gecumuleerde negatieve effect op het consumptievolumen is bijna half zo groot. Ook de investeringen dalen met een veel geringer percentage, al blijft een afneming met ruim 32% (gecumuleerd) aan de hoge kant. Vanzelfsprekend wordt het werkloosheidscijfer mede hierdoor gunstig beïnvloed. Na 3 jaar resulteert nu een toeneming van het werkloosheidspercentage met  $\pm 1,5\%$ , hetgeen globaal neerkomt op 60.000 manjaren. Het saldo op de lopende rekening van de betalingsbalans loopt uiteindelijk slechts met ongeveer de helft van het oorspronkelijk percentage (vermeld in tabel 2) terug. De voornaamste oorzaak hiervan is de extra toeneming van het Nederlandse exportprijspeil in 1974. Hierbij moet worden aangetekend, dat nog geen rekening is gehouden met de bijzondere betekenis van het aardgas voor de Nederlandse economie.

<sup>6)</sup> De mutatie van het saldo op de lopende rekening is hier gedefinieerd als het verschil van de procentuele veranderingen van de uitvoer- en de invoerwaarde (van goederen).

Tabel 3

*Invoerprijs + 35%; conc. uitvoerprijs + 15%*

<i>Volumina</i>	1974	1975	1976	<i>gecumuleerd</i>
productie	2,14	—1,51	—3,38	—2,75
afzet	—0,34	—2,61	—2,68	—5,63
consumptie	—1,73	—1,56	—1,85	—5,14
investeringen	0,56	—13,65	—19,03	—32,12
export	0,48	2,27	0,13	2,88
import	—4,04	—4,24	—1,63	—9,91
werkloosheid	0,16	0,44	0,91	1,51
 <i>Prijzen</i>				
loonsom	4,15	—1,39	0,10	2,86
prijs consumptie	3,82	—1,26	1,00	3,56
prijs investeringen	1,84	1,66	0,22	3,72
prijs export	12,40	3,34	0,12	15,86
prijs inkomen	2,12	—0,31	1,64	3,45
prijs afzet	5,93	1,08	1,02	8,03
lange rente	0,43	—0,05	—0,15	0,23
 <i>Waardebedragen</i>				
productie (inkomen)	—6,58	—0,22	—1,68	—8,48
afzet	5,59	—1,53	—1,66	2,40
beschikbaar looninkomen	2,48	—1,19	—0,66	0,63
beschikbaar overig inkomen	—44,01	11,61	—5,06	—37,46
saldo lopende rekening	—18,08	9,85	1,88	—6,35

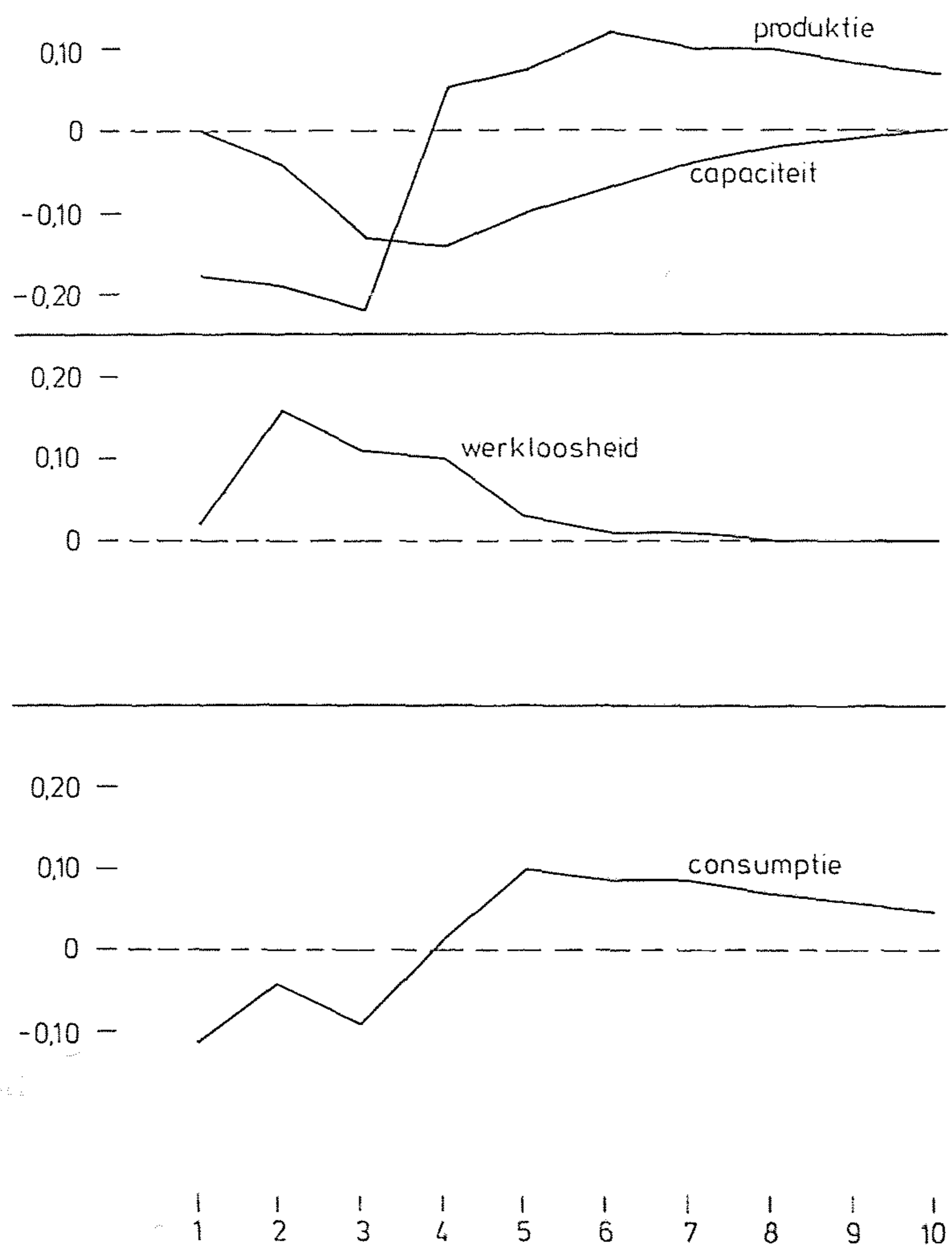
### 3. Effecten van een loonimpuls

De betekenis van een autonome loonstoot van 1% wordt duidelijk bij een beschouwing van de gevolgen over een wat langere periode. In de figuren 1, 2 en 3 is het verloop van een aantal variabelen over een periode van 10 jaar weergegeven.<sup>7)</sup> Terwille van de vergelijkbaarheid

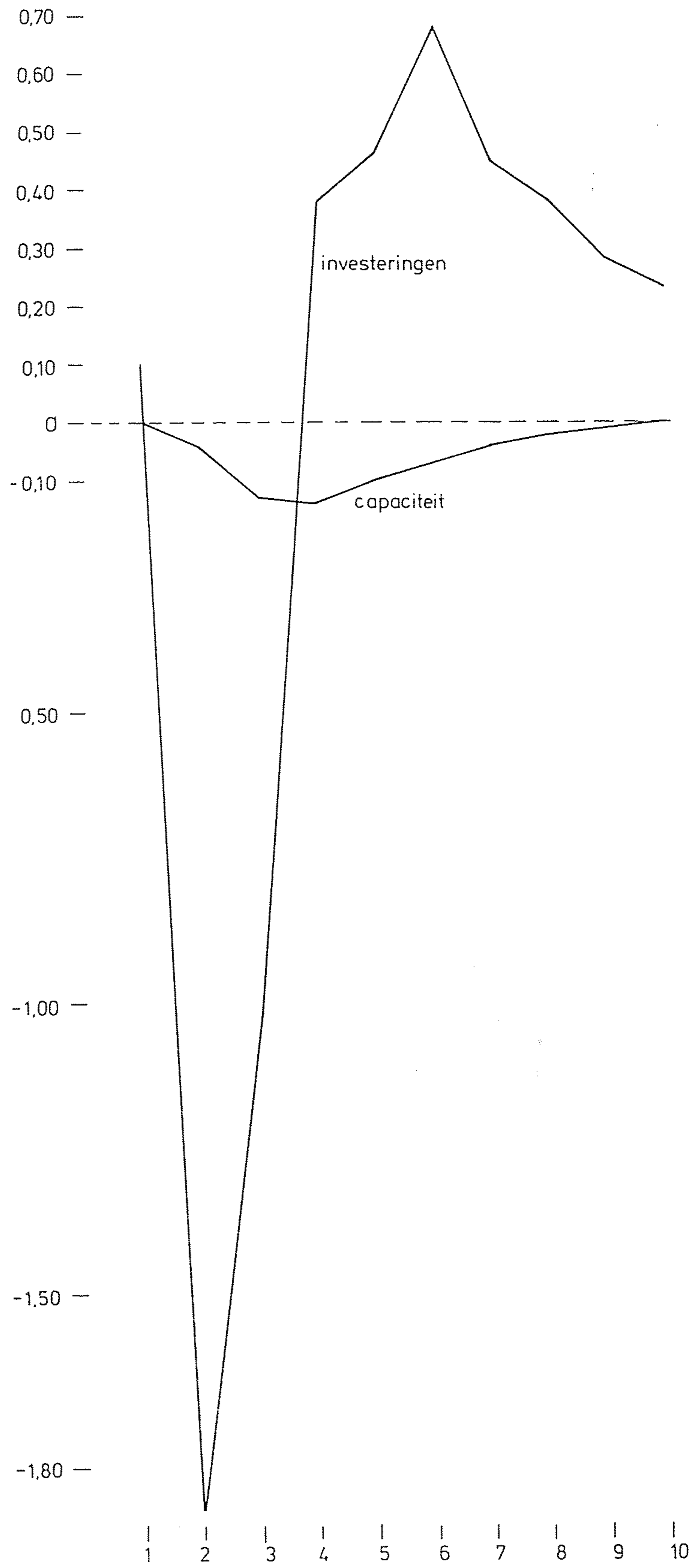
<sup>7)</sup> Onze dank gaat uit naar A. M. van Helfteren voor de technische verzorging van de grafieken.

is dezelfde schaalverdeling aangehouden. Het eerste jaar heeft weer betrekking op 1974. De beweging van de verschillende grootheden is gedempt. Na kortere of langere tijd tenderen de mutaties in de variabelen naar nul. Dit wil echter niet zeggen, dat de autonome loonimpuls geen blijvende sporen achterlaat. Uit figuur 1 blijkt, dat productiecapaciteit verloren gaat met als gevolg dat de werkloosheid groter wordt.

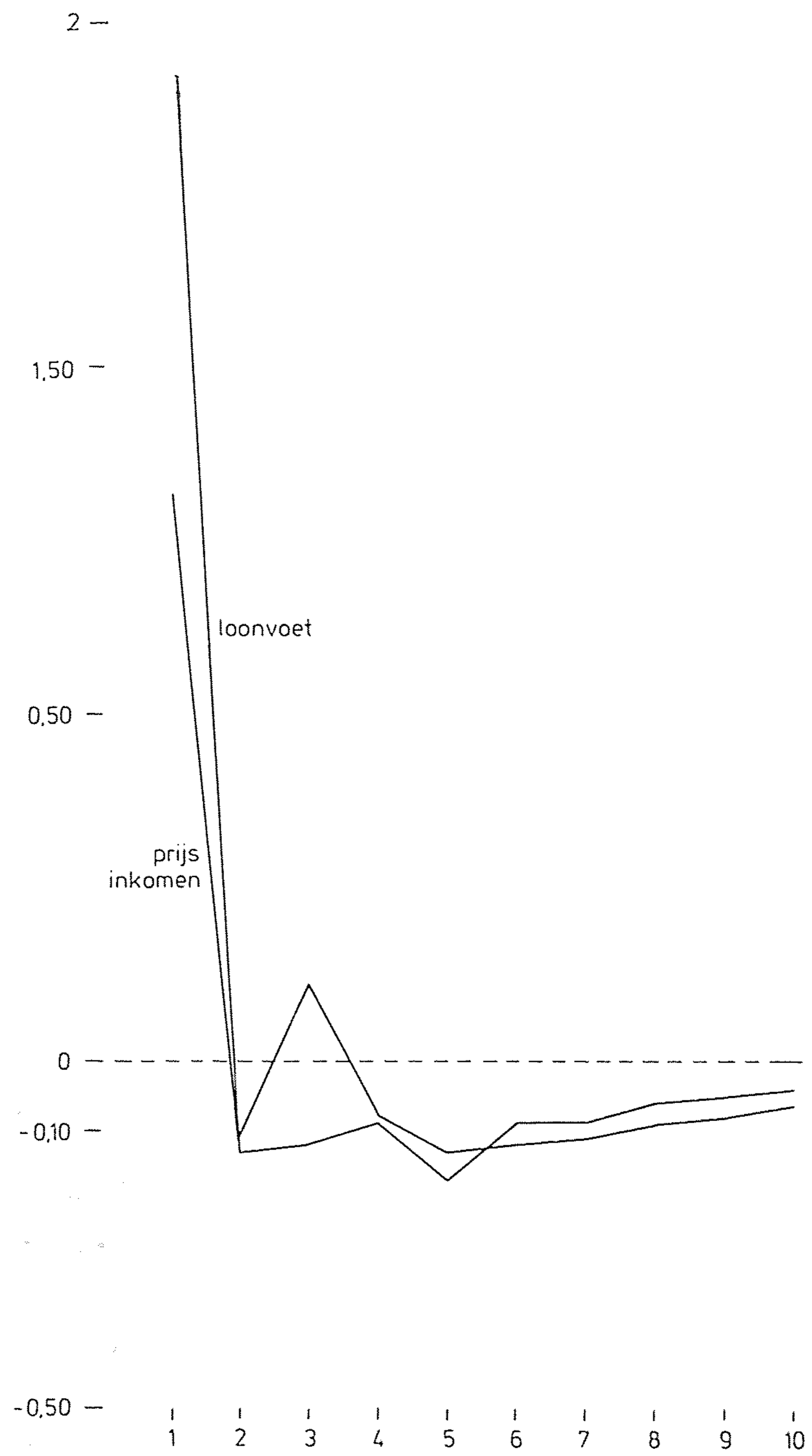
Figuur 1



Figuur 2



Figuur 3



De gecumuleerde resultaten na 10 jaar zou men als de structurele effecten van een loonstoot kunnen aanmerken. Voor een aantal variabelen zijn deze resultaten weergegeven in tabel 4. Deling van deze cijfers door 10 geeft dan de jaarlijkse trendmatig verandering. De fluctuaties van de variabelen rond de trend vormen in dit geval de conjuncturele component. Deze procedure bevat een element van willekeur voorzover nog veranderingen optreden na de 10e periode. Vanwege het gedempte karakter van het model zijn deze veranderingen echter doorgaans van geringe omvang.

Tabel 4

*Autonome loonstoot + 1%*

<i>Volumina</i>	<i>Gecum. 10 jaarseffect</i>
capaciteit	—0,55
produktie	0,02
investeringen	0,07
consumptie	0,23
werkgelegenheid	—0,42
werkloosheid	0,44
 <i>Prijzen</i>	
loonsom per werknemer	1,08
prijs consumptie	0,34
prijs inkomen	0,15
 <i>Waardebedragen</i>	
beschikbaar looninkomen	0,41
beschikbaar overig inkomen	—0,95

De eenmalige autonome verandering van de loonsom per werknemer in 1974 leidt in eerste instantie tot een flinke daling van het beschikbaar overig inkomen. Als gevolg hiervan treedt, zij het met enige vertraging, een naar verhouding drastische beperking van de investeringsbedrijvigheid op. Het resultaat hiervan is een daling van de produktiecapaciteit. De relatieve verandering van de capaciteit is namelijk afhankelijk van de investeringsquote in termen van de produktiecapaciteit van het voorgaande jaar (zie vergelijking (1) in appendix A). Uit figuur 2 blijkt, dat dit verhoudingsgetal in de perioden 2 en 3 naar beneden gaat. Overigens dient te worden aangetekend, dat bij de bepaling van de capaciteitsontwikkeling tevens rekening is gehouden met de versnelde

buiten gebruikstelling van economisch verouderde machines. De economische levensduur van kapitaalgoederen is afhankelijk van mutaties in de reële loonkosten (loonsom per werknemer gedeeld door prijs van het inkomen van bedrijven). Het verloop van deze grootheid kan worden afgelezen uit figuur 3. Gezegd moet worden dat het substitutie-effect per saldo slechts een gering effect heeft. In appendix B is uiteengezet op welke wijze het substitutiemechanisme in de calculaties is verwerkt.

De investeringsquote in termen van de productiecapaciteit bereikt pas tegen het einde van de beschouwde periode de uitgangswaarde. Over de gehele periode bezien, resulteert een capaciteitsverlies waardoor de werkgelegenheid vermindert.

De belangrijkste determinant van de in deze paragraaf geschetste ontwikkeling wordt gevormd door het beschikbaar overig inkomen. De overcapaciteit versterkt de beweging. Als de invloed van het overig inkomen op de investeringen negatief is, neemt de overcapaciteit toe, zodat nog minder wordt geïnvesteerd. Het omgekeerde geldt in latere perioden, als er een positief effect van het overig inkomen op de investeringen uitgaat. De overcapaciteit heeft evenwel per saldo een compenserend effect op de vraag naar arbeid, zoals blijkt uit de onderstaande toerekening met behulp van geculumeerde cijfers:

$$\begin{array}{r}
 (6) \text{ werkgelegenheid} = 1,01 \text{ (capaciteit)} \quad -0,28 \text{ (overcapaciteit)} \quad - \\
 \hline
 \quad -0,42 \quad \quad -0,56 \quad \quad +0,15 \\
 \hline
 \quad -0,05 \text{ (overcapaciteit)}_{-1} \quad +0,10 \text{ (invoerquote)} \\
 \hline
 \quad +0,02 \quad \quad -0,01
 \end{array}$$

De verminderte werkgelegenheid en de daarop volgende reactie van de lonen bewerkstelligen al in de tweede periode een omkering van de mutaties in de beschikbare inkomens. Hierdoor worden tegenkrachten in werking gezet, die het uiteindelijke beeld mede bepalen. Niettemin daalt per saldo het beschikbaar overig inkomen en stijgt het beschikbaar looninkomen. De reële consumptie komt hierdoor op een hoger niveau te liggen.

De investeringen ondergaan nauwelijks enige trendmatige verandering. Een uitsplitsing van de verandering naar oorzaken maakt duidelijk waarom dit zo is:

$$\begin{array}{r}
 (10) \text{ investeringen} = 1,0 \text{ (capaciteit)}_{-1} \quad -1,80 \text{ (overcapaciteit)} \quad - \\
 \hline
 \quad 0,07 \quad \quad -0,55 \quad \quad 1,04 \\
 \hline
 \quad -1,03 \text{ (mutatie reële rente)} \quad +0,70 \text{ (winstvariabele)} \\
 \hline
 \quad 0 \quad \quad -0,41
 \end{array}$$



Ook de loonsom per werknemer verandert, afgezien van de initiële impuls, over de gehele periode maar weinig.

$$\begin{array}{r}
 (14) \text{ loonsom} = 0,53 \text{ (prijs consumptie)} + 0,53 \text{ (prijs inkomen)} + \\
 \hline
 1,08 \qquad \qquad \qquad + 0,18 \qquad \qquad \qquad + 0,08 \\
 \\
 + 0,43 \text{ (arbeidsproductiviteit)} - 0,80 \text{ (werkloosheid)}_{-1} + \text{(impuls)} \\
 \hline
 + 0,19 \qquad \qquad \qquad - 0,35 \qquad \qquad \qquad + 1,0
 \end{array}$$

Samenvattend kan worden gesteld, dat een eenmalige loonstoot leidt tot structurele werkloosheid en toenemende ondercapaciteit. De lonen reageren wel op veranderingen in het werkloosheidspercentage, maar niet op dit gegeven als zodanig. Waartoe dit kan leiden, blijkt uit een berekening van het gecumuleerde effect van een voortdurende loonstoot van 1%. Na tien jaar loopt dan het werkloosheidspercentage op met 3,5%!

De structurele werkloosheid kan uiteraard worden opgeheven door een simultane investeringsstoot. Extra investeringen genereren additionele bestedingen (multiplicator-effect) en vanaf de tweede periode eveneens extra productiecapaciteit. Het bestedingseffect bewerkstelligt een vermindering van de overcapaciteit met 0,93% in periode 1 en met 0,05% in periode 2. Mede hierdoor vindt een initiële uitbreiding van de werkgelegenheid plaats, welke van importance is. In latere periode wordt de werkgelegenheid in gunstige zin beïnvloed door de expansie van de capaciteit. De prijzen dalen aanvankelijk, omdat de produktiviteitsontwikkeling de arbeidskosten drukt. In tweede instantie wordt deze beweging weer enigszins teniet gedaan. De lonen gaan dan ook omhoog ondermeer tengevolge van de krappere wordende arbeidsmarkt.

In tabel 5 is het gecombineerde effect van een eenmalige loon- en investeringsstoot van 1% op de gecumuleerde resultaten na 10 jaar weergegeven. De afzonderlijke resultaten van de investeringsimpuls kunnen worden verkregen door van de resultaten in tabel 5 de cijfers, vermeld in tabel 4, af te trekken. Uit tabel 5 blijkt, dat door toevoeging van de investeringsstoot de extra werkloosheid op lange termijn nagenoeg is opgeheven. De ondercapaciteit neemt met ongeveer eenzelfde percentage toe, maar dit wordt nu voornamelijk veroorzaakt door de expansieve bestedingen. De overige uitkomsten behoeven geen nadere toelichting.

Tabel 5

*loonsom + 1%; investeringen + 1%*

<i>Volumina</i>	<i>Gecum. 10 jaarseffect</i>
capaciteit	—0,11
produktie	0,72
investeringen	0,74
consumptie	1,61
werkgelegenheid	0,08
werkloosheid	0,07
 <i>Prijzen</i>	
loonsom per werknemer	1,42
prijs consumptie	0,37
prijs inkomen	0,02
 <i>Waardebedragen</i>	
beschikbaar looninkomen	0,94
beschikbaar overig inkomen	—1,13

#### 4. Slot

Met behulp van het conjunctuur-structuur model van de Nederlandse economie, zoals dat door Verbaan en De Ridder is ontwikkeld zijn talloze varianten te berekenen. In het licht van de huidige economische situatie zijn twee varianten hier uitgelicht. Aangetoond is dat de stijging van het invoerprijspeil in 1974 met 35% in de oorspronkelijke modelspecificatie van Verbaan en De Ridder resultaten oplevert, die in strijd zijn met de gangbare opvattingen ten aanzien van het importeren van inflatie. Dit noopte tot een aanpassing van het model, waarna in tweede instantie nader kon worden ingegaan op de gevolgen van de mutatie in de invoerprijs. Het hierdoor opgeroepen beeld van stagflatie, waarbij de inflatie wordt versneld terwijl de economische bedrijvigheid wordt aangetast, wordt gemitigeerd door een gelijktijdige stijging van de prijzen van de concurrenten op de Nederlandse exportmarkten met 15% in 1974.

De tweede door ons gekozen variant betrof een onderzoek naar de gevolgen van een loonimpuls. Daarbij werd onder meer rekening gehouden met de versnelde afstoting van oude kapitaalgoederen bij een stijging van

de reële loonkosten.<sup>8)</sup> Tevens werd onderscheid gemaakt tussen de conjuncturele en de structurele component van de ontwikkeling in de verschillende variabelen. Geconcludeerd werd, dat een loonstoot structurele onevenwichtigheden veroorzaakt op de arbeidsmarkt en op de markt voor eindprodukten. Daar in het kader van deze problematiek ook de effecten op wat langere termijn werden bestudeerd, kon worden geïllustreerd dat het model gedempte bewegingen genereert.

Ondanks deze op zich plausibele resultaten van de variatenanalyse is de toepassing van de econometrische structuur van de periode 1953 t/m 1968 op ontwikkelingen in 1974, zoals reeds in de inleiding gesteld, problematisch. De vraag rijst of de geschatte regressiecoëfficiënten het gedrag nog wel adequaat weerspiegelen. In aansluiting hierop speelt het probleem van de juiste specificatie van de gedragsvergelijkingen. Zijn er variabelen, die voorheen niet, maar thans wel een significante invloed uitoefenen?

Eén van de belangrijke verschillen met betrekking tot de economische situatie nu en in de steekproefperiode is de verandering in de categoriale inkomensverdeling ten gunste van de factor arbeid. Als gevolg hiervan is de winstgevendheid van de produktie gedaald en staan de rendementen onder druk. Op grond hiervan zou men kunnen vermoeden, dat de ondernemers met betrekking tot het investeren scherper reageren op wijzigingen in de winstpositie. Hoe dit ook moge zijn, het feit dat het beschikbare overig inkomen in de investeringsfunctie een belangrijke verklarende variabele is, blijkt van cruciale betekenis voor de door ons besproken varianten.

Zowel een verslechtering van de ruilvoet als een autonome loonstoot leiden tot een naar verhouding omvangrijke daling van het beschikbare overig inkomen. De investeringen lopen hierdoor terug en markeren de initiële recessie, die op de impulsen volgt.

De sensitiviteit van de Nederlandse economie in 1974 voor bovengenoemde impulsen blijkt uit het feit, dat het beschikbaar overig inkomen in het eerste jaar scherper reageert dan bijvoorbeeld in 1968. Een loonstoot van 1% induceert in 1974 een verandering in het beschikbaar overig inkomen van  $-2,78\%$ , terwijl het overeenkomend cijfer voor 1968  $-0,62\%$  bedraagt. Als de beschikbare overige inkomens een kleiner bestanddeel van het totaal uitmaken komt een procentuele mutatie in de loonsom per werknemer kennelijk harder aan. Hetzelfde geldt *mutatis mutandis* voor een prijsstijging van ingevoerde goederen.

---

<sup>8)</sup> In paragraaf 2 is dit aspect overigens ook al verwerkt.

## APPENDIX A

### *Het rekenmodel*

In deze appendix wordt het model weergegeven dat bij de berekeningen (met uitzondering van die, welke ten grondslag liggen aan tabel 1) is gebruikt. Het model is ontwikkeld door Verbaan en De Ridder en vervolgens door ons met behulp van de methode van de kleinste kwadraten herschat.<sup>9)</sup> Deze herschatting was om een tweetal redenen noodzakelijk. In de eerste plaats moet gelden, dat de coëfficiënten van de gedragsrelaties corresponderen met de beschikbare cijferreeksen. In de tweede plaats bleken enkele aanpassingen noodzakelijk. De voornaamste hiervan is besproken in paragraaf 2.

Het gebezigde model heeft betrekking op afwijkingen van de variabelen ten opzichte van de uitkomsten voor 1974, die zonder impuls worden verkregen. Dit impliceert dat een groot aantal exogene variabelen en constante termen kunnen worden geëlimineerd. Het model verschijnt dan als een *vereenvoudigde vorm* van het oorspronkelijke stelsel. De nummering van de vergelijkingen correspondeert met die van Verbaan en De Ridder. Symbolen zonder tilde hebben betrekking op procentuele mutaties. Letters met tilde staan voor absolute grootheden. Kleine letters hebben betrekking op volumina en prijzen. Hoofdletters geven waardebedragen weer. Vertragingen worden door middel van een cijferindex met minteken aangeduid.

### *Model*

$$\begin{aligned}(1) \text{ cap} &= \beta(t) \left( \frac{\tilde{i}}{c\tilde{a}p} \right)_{-1} \\(2) y &= 1,67v - 0,67m \\(3) \Delta q &= \text{cap} - y \\(4) \Delta q_{vd} &= \text{cap} - v_d \\(5) q &= q_{-1} + \Delta q\end{aligned}$$

<sup>9)</sup> Opgemerkt zij, dat de term  $(\tilde{i}/c\tilde{a}p)_{-1}$  in vergelijking (1) en de variabelen  $\Delta\tilde{n}$  en  $\tilde{n}$  met 100 zijn vermenigvuldigd. De herschatting heeft betrekking op de vergelijkingen (6) t/m (17), (19), (20) en (23). Behalve van de vergelijkingen (6), (16) en (20) liggen de correlatiecoëfficiënten, gecorrigeerd voor het aantal vrijheidsgraden, boven de 0,9. Herberekening van de endogene variabelen m.b.v. het *complete* model voor de steekproefperiode (ex-post modelvoorspelling) leverde via de jaar-op-jaar methode een "overall"-ongelijkheidscoëfficiënt (van Theil) van iets meer dan 0,2 en via de doorloopmethode van ruim 0,3 op.

- (6)  $a^D = 1,01 \text{ cap} - 0,21 \Delta q - 0,05 \Delta q_{-1} + 0,10 (m-y)$
- (7)  $a^S = -0,31 \Delta \bar{w} + 0,21 [0,40 (p_a - p_c) + 0,30 (p_a - p_c)_{-1} + 0,20 (p_a - p_c)_{-2} + 0,10 (p_a - p_c)_{-3}]$
- (8)  $\Delta \bar{w} = 0,70 a^S - a^D$
- (9)  $c = 0,72 \left( \frac{\tilde{L}_{D-1}}{\tilde{C}_{-1}} \right) L_{D-1/2} + 0,12 \left( \frac{\tilde{Z}_{D-2}}{\tilde{C}_{-1}} \right) Z_{D-1} - 0,80 p_c - 0,23 q_{vd}$
- (10)  $i = 1,00 \text{ cap}_{-1} - 1,80 \Delta q - 1,03 \Delta (\tilde{r}_k p'_y) + 0,70 (0,14 Z_D + 0,29 Z_{D-1} + 0,57 Z_{D-2} - 1,00 \text{ cap}_{-1} - 0,57 p_i - 0,43 p_{i-1}) + \underline{\Delta}$
- (11)  $\frac{\Delta \bar{n}}{\bar{v}'_{-1}} = 0,15 v'_{-1} - 0,80 \left( \frac{\bar{n}}{\bar{v}'} \right)_{-1} + 0,07 q_{-1} - 0,17 \Delta (\tilde{r}_k p'_y)$
- (12)  $e = 0,20 \Delta q_{vd} + 0,30 \Delta q_{vd-1} - 0,92 [0,15 (p_e - p'_e) + 0,70 (p_e - p'_e)_{-1} + 0,15 (p_e - p'_e)_{-2}]$
- (13)  $m = 0,35 \left( \frac{\bar{v}'}{\bar{n}} \right)_{-1} v' + 3,10 \left( \frac{\Delta \bar{n}}{\bar{v}'_{-1}} \right) - 0,15 (p_m - p_v)$
- (14)  $p_a = 0,53 p_c + 0,53 p'_y + 0,43 (y - a^D) - 0,80 \Delta \bar{w}_{-1} + \underline{\Delta}$
- (15)  $p_c = 0,51 [p_a - (y - a^D)_{-1/2}] + 0,08 (p_m + m - y)$
- (16)  $p_{iou} = 0,55 [0,53 (p_a + a^D) + 0,33 (p_m + m) + 1,23 \tilde{T}_{y-y}]_{-1/2}$
- (17)  $p_e = 0,49 [0,41 (p_a + a^D) + 0,52 (p_m + m) + 0,62 \tilde{T}_{y-y}]_{-1/2} + 0,58 p'_e$
- (18)  $p_i = 0,72 p_{iou}$
- (19)  $\tilde{L}_q^D = 0,23 q - 2,43 \tilde{r}_k$
- (20)  $\tilde{L}_q^S = 0,47 \tilde{L}_{qbu} + 1,44 \Delta \bar{w}$
- (21)  $\tilde{L}_q^D = \tilde{L}_q^S$
- (22)  $\tilde{L}_{qbu} = 0,35 (e + p_e - m - p_m)$
- (23)  $\tilde{r}_k = 0,77 \tilde{r}_{k-1} + 0,37 \tilde{r}_k + 0,04 p'_y$
- (24)  $\tilde{T}_\ell = 0,34 L$
- (25)  $\tilde{T}_z = 0,14 Z + 0,21 Z_{-1}$
- (26)  $\tilde{T}_y = 0,11 Y$
- (27)  $L = 0,81 (a^D + p_a)$

$$\begin{aligned}
(28) \quad L_D &= 1,11 L - 1,00 \tilde{T}_\ell \\
(29) \quad Z &= 3,57 Y - 2,27 (a^D + p_a) - 3,57 \tilde{T}_y \\
(30) \quad Z^D &= 1,61 Z - 1,00 \tilde{T}_z \\
(31) \quad Y &= 1,48 V - 0,48 (\underline{p_m} + m) \\
(32) \quad V &= 0,43(c + p_c) + 0,10(i + p_i) + 0,32(e + p_e) + 1,13 \left( \frac{\Delta \tilde{n}}{\tilde{v}_{x-1}^5} \right) \\
(33) \quad v &= 0,47c + 0,12i + 0,25e + 1,00 \left( \frac{\Delta \tilde{n}}{\tilde{v}_{x-1}^2} \right) \\
(34) \quad v' &= 1,00v - 1,00 \left( \frac{\Delta \tilde{n}}{\tilde{v}_{x-1}^2} \right) \\
(35) \quad v_d &= 0,65c + 0,17i + 1,37 \left( \frac{\Delta \tilde{n}}{\tilde{v}_{x-1}^2} \right) \\
(36) \quad p'_y &= Y - y - 0,48 (p_e - \underline{p_m}) \\
(37) \quad p_v &= V - v
\end{aligned}$$

*Toelichting*<sup>10)</sup>: De coëfficiënt  $\beta(t)$  in vergelijking (1) is variabel. In appendix B is uiteengezet hoe deze coëfficiënt wordt berekend. De exogene variabelen zijn onderstreept. Het symbool  $\underline{\Delta}$  in de relaties (10) en (14) duidt een autonome impuls aan.

De vergelijkingen (8) en (20) wijken qua specificatie ennigszins af van de oorspronkelijke relaties. Vergelijking (8) is bij Verbaan en De Ridder een definitievergelijking. In verband met de definities van de betrokken grootheden leek het ons beter deze relatie te schatten. In vergelijking (20) was een kleine aanpassing nodig in verband met de beschikbaarheid van cijfermateriaal.

<sup>10)</sup> Om het model te completeren moeten nog 8 extra definitievergelijkingen worden opgenomen, te weten voor  $\tilde{i}$ ,  $c\tilde{a}p$ ,  $\tilde{m}$ ,  $\tilde{n}$ ,  $\tilde{v}'$ ,  $\tilde{c}$ ,  $L_d$  en  $Z_d$ . Die voor  $\tilde{i}$  bijvoorbeeld luidt:  $\tilde{i} = (1 + \frac{i}{100}) \tilde{i}_{-1}$ .

## SYMBOLENLIJST

### *Volumina*

$a^D$	: werkgelegenheid bedrijven incl. zelfstandigen
$a^S$	: afhankelijke beroepsbevolking
$c$	: gezinsconsumptie
$cap$	: produktiecapaciteit van bedrijven
$e$	: uitvoer van goederen
$i$	: bruto-investeringen van bedrijven in outillage en bedrijfsgebouwen
$m$	: invoer van goederen
$q$	: overcapaciteit als percentage van de produktiecapaciteit
$v$	: bruto afzet van goederen en diensten
$v'$	: bruto afzet excl. voorraadvorming
$v_d$	: binnenlandse bestedingen
$\bar{w}$	: werkloosheid als percentage van de afhankelijke beroepsbevolking
$y$	: bruto produktie van de bedrijven (tegen marktprijzen)

### *Prijzen*

$p_a$	: loonsom per werknemer
$p_c$	: prijs particuliere consumptie
$p_e$	: prijs goederenuitvoer
$p'_e$	: prijs concurrenten op buitenlandse markten
$p_i$	: prijs investeringen
$p_{iou}$	: prijs investeringen in outillage
$p_m$	: prijs goedereninvoer
$\bar{r}_k$	: korte rente
$\bar{r}_l$	: lange rente
$p_v$	: prijs afzet
$p'_y$	: prijs inkomen van bedrijven

*Waardebedragen*

$L$	: loonsom van bedrijven incl. toegerekend looninkomen zelfstandigen
$L_D$	: beschikbaar looninkomen
$V$	: bruto afzet
$Y$	: produktie (inkomen) van bedrijven
$Z$	: overig inkomen
$Z_D$	: beschikbaar overig inkomen

*Verhoudingsgetallen*

$\tilde{L}_q$	: liquiditeitenmassa als percentage van het BNP
$\tilde{L}_{qbu}$	: saldo betalingsbalans als percentage van het BNP
$\tilde{T}_\ell$	: mutatie directe belastingen en sociale premies als percentage van het beschikbare looninkomen.
$\tilde{T}_y$	: mutatie indirecte belastingen als percentage van de bruto-toegevoegde waarde van bedrijven
$\tilde{T}_z$	: mutatie directe belastingen en sociale premies als percentage van het beschikbaar overig inkomen.



## APPENDIX B

### *Bepaling van de capaciteit*

In het artikel van Verbaan en De Ridder worden de veranderingen in de productiecapaciteit bepaald op basis van het jaargangenmodel met vaste technische coëfficiënten. De auteurs gaan daarbij uit van gelijkmatige groei. Deze veronderstelling wordt door ons in het onderhavige artikel niet overgenomen.

Zien we af van arbeidstijdverkorting en technische slijtage, factoren die hier in de variantenanalyse geen rol spelen, dan kunnen de productie-vergelijkingen worden geschreven als:

$$I \quad c\bar{a}p(t) = \frac{1}{\kappa} \sum_{v=t-m(t)}^{t-1} \bar{i}(v)$$

$$II \quad \bar{a}(t) = \frac{1}{\kappa} \sum_{v=t-m(t)}^{t-1} \alpha(v) \bar{i}(v)$$

De letter  $m$  staat voor de leeftijd van de oudste in gebruik zijnde jaargang. De Griekse letters  $\alpha$  en  $\kappa$  zijn technische parameters. De kapitaalcoëfficiënt  $\kappa$  is constant, maar de arbeidsquote  $\alpha$  verschilt van jaargang op jaargang.

Uit I en II kan respectievelijk worden afgeleid <sup>11)</sup>:

$$III \quad \Delta c\bar{a}p(t) = \frac{1}{\kappa} \bar{i}(t-1) - \frac{1}{\kappa} \bar{i}[t-1-m(t-1)][1-\Delta m(t)]$$

$$IV \quad \Delta \bar{a}(t) = \frac{\alpha(t-1)}{\kappa} \bar{i}(t-1) - \frac{\alpha[t-1-m(t-1)]}{\kappa} \bar{i}[t-1-m(t-1)][1-m(t)]$$

Uit IV volgt:

$$-\frac{1}{\kappa} \bar{i}[t-1-m(t-1)][1-\Delta m(t)] = \frac{\Delta \bar{a}(t)}{\alpha[t-1-m(t-1)]} - \frac{1}{\kappa} \frac{\alpha(t-1)}{\alpha[t-1-m(t-1)]} \bar{i}(t-1)$$

Substitutie van deze uitdrukking in III resulteert in:

$$V \quad \Delta c\bar{a}p(t) = \frac{1}{\kappa} \left[ 1 - \frac{\alpha(t-1)}{\alpha[t-1-m(t-1)]} \right] \bar{i}(t-1) + \frac{\Delta \bar{a}(t)}{\alpha[t-1-m(t-1)]}$$

Verondersteld wordt, dat de arbeidsquote met het constante percentage  $\rho$  per periode daalt.

<sup>11)</sup> Cf. R. M. Solow, J. Tobin, C. C. von Weizsäcker, M. Yaari, "Neoclassical Growth with Fixed Factor Proportions", *Review of Economic Studies*, vol. XXX III, 1966.

Na deling door  $c\bar{a}p(t-1)$  gaat V dan over in <sup>12)</sup>:

$$\text{VI} \quad \text{cap}(t) = \beta(t) \frac{\bar{i}(t-1)}{c\bar{a}p(t-1)} \times 100 + \lambda(t-1) a(t)$$

waarbij

$$\beta(t) = \frac{1}{\kappa} [1 - (1 + \rho)^{-m(t-1)}] \quad \text{en}$$

$$\lambda(t-1) = \frac{1}{\alpha [t-1-m(t-1)]} \cdot \frac{\bar{a}(t-1)}{c\bar{a}p(t-1)}$$

Bij de bepaling van de capaciteitsontwikkeling moet  $a$  als de voor bedrijven beschikbare arbeid worden gezien. In het model van Verbaan en De Ridder is deze grootheid een exogene variabele. Vandaar dat in het rekenmodel, zoals weergegeven in appendix A, in het rechterlid van vergelijking (1) uitsluitend de eerste term uit het rechterlid van VI verschijnt.

Bij winstmaximalisatie door ondernemers en volledige mededinging geldt, dat het reële loon gelijk is aan de arbeidsproductiviteit van de oudste in gebruik zijnde jaargang:

$$\text{VII} \quad \frac{\bar{p}_a(t)}{\bar{p}'_y(t)} = \frac{1}{\alpha [t-m(t)]} = \frac{1}{\alpha(0)} (1 + \rho)^{t-m(t)}$$

Door de logaritmen te nemen en vervolgens te differentiëren naar de tijd verkrijgt men <sup>12)</sup>:

$$\text{IX} \quad \Delta m(t) = \frac{100\rho - [p_a(t) - p'_y(t)]}{100 \ln(1 + \rho)}$$

Verder geldt per definitie:

$$\text{X} \quad m(t-1) = m(t-2) + \Delta m(t-1)$$

We kunnen nu het volgende stellen. Gegeven de waarden voor  $\kappa$  en  $\rho$  kan  $\beta(74)$  worden berekend, indien  $m(73)$  bekend is. Bij berekening van  $\beta(74)$  is uitgegaan van door Den Hartog en Tjan gevonden resultaten voor de Nederlandse economie. <sup>13)</sup>

<sup>12)</sup> Vermenigvuldiging met 100 is noodzakelijk, daar de variabele in relatieve afwijkingen percentages voorstellen.

<sup>13)</sup> H. den Hartog en H. S. Tjan, "Investerings, lonen, prijzen en arbeidsplaatsen", Occasional Paper no. 2, 1974, *Centraal Planbureau*.

Op grond hiervan is met de volgende getallen gewerkt <sup>14)</sup>:

$$\kappa = 1,581, \quad \rho = 0,048 \text{ en } m(72) = 17,4$$

De leeftijd van de oudste jaargang in 1973 kan nu met behulp van de formules IX en X worden gevonden, waarbij gebruik is gemaakt van gegevens voor  $p_a(73)$  en  $p'_y(73)$ . In de variantenberekeningen is dezelfde procedure toegepast met dien verstande, dat voor IX in de plaats komt:

$$\text{IXa} \quad \Delta m(t) = \frac{p_a(t) - p'_y(t)}{100 \ln(1 + \rho)}$$

In de variantenanalyse gaat het immers om afwijkingen ten opzichte van het uitgangsjaar.

Om een indruk te geven wat de bijdrage is van een verandering in de leeftijd van de oudste machine zijn in de onderstaande tabel voor enkele variabelen de verschillen weergegeven tussen de resultaten met een endo-geen bepaalde en met een constante  $\beta$  in het geval van een loonstoot van 1%:

TABEL  
*Invloed endogene  $\beta$*

periode variabele	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
cap	0	-0,05	-0,03	-0,02	-0,01	0	0	0,01	0,01	0,01
aD	0	-0,04	-0,03	0	0,01	0,01	0	0,01	0,01	0,01
i	0	0,13	0,11	0,19	0,16	0,09	0,04	0,01	-0,02	-0,04
$p_a$	0	0,01	-0,07	-0,04	-0,02	-0,02	-0,01	0,01	0,01	0
$p'_y$	0	-0,01	-0,05	-0,05	-0,04	-0,03	-0,01	0	0	0,01

In periode 1 treedt uiteraard geen verandering op. Zoals mocht worden verwacht, dalen de capaciteit en de werkgelegenheid daarna gedurende enkele perioden sneller. In latere jaren volgt een tegengestelde beweging, omdat de substitutie door de ontwikkeling van de reële loonkosten in omgekeerde richting is gegaan. De (extra) mutaties van de investeringen worden in belangrijke mate bepaald door de afnemende overcapaciteit in het begin van het beschouwde tijdvak. De gecumuleerde effecten zijn over het algemeen van bescheiden omvang.

<sup>14)</sup> Volgens de resultaten van Den Hartog en Tjan bedraagt de arbeidsbesparende technische vooruitgang 4,8%. Dit cijfer komt aardig overeen met de door ons gevonden waarde van de constante term in de vergelijking voor de vraag naar arbeid van 4,73. Overigens moet worden opgemerkt, dat de steekproefperioden verschillend zijn.