

VU Research Portal

Arbeidsvraag en macro-economische ontwikkeling

den Butter, F.A.G.

1991

document version

Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link to publication in VU Research Portal](#)

citation for published version (APA)

den Butter, F. A. G. (1991). *Arbeidsvraag en macro-economische ontwikkeling*. (Serie Research Memoranda; No. 1991-43). Faculty of Economics and Business Administration, Vrije Universiteit Amsterdam.

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.

E-mail address:

vuresearchportal.ub@vu.nl

9143

ET

Faculteit der Economische Wetenschappen en Econometrie

05348

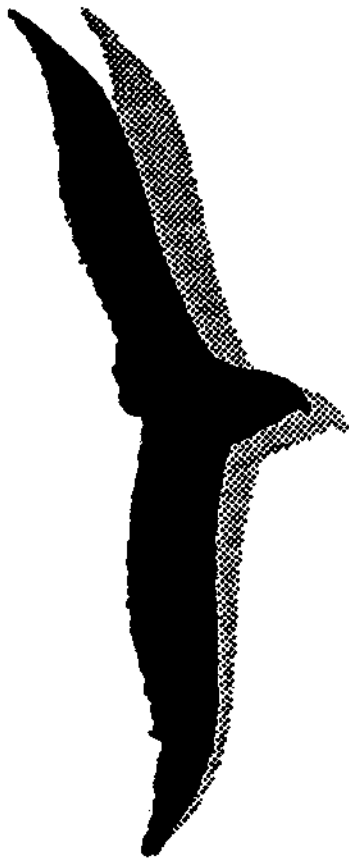
Serie research memoranda

Arbeidsvraag en Macro-Economische ontwikkeling
Een gevoeligheidsanalyse met dynamische simulatiemodellen

F.A.G. den Butter

Research Memorandum 1991-43

Juni 1991



|a|l|e|r|t|

applied
labour
economics
research
team



**ARBEIDSVRAAG
EN MACRO-ECONOMISCHE ONTWIKKELING**
Een gevoeligheidsanalyse met dynamische simulatiemodellen

F.A.G. den Butter

Juni 1991

**Vrije Universiteit
Faculteit der Economische Wetenschappen en Econometrie
Onderzoeksgroep Toegepaste Arbeidseconomie (ALERT)
Postbus 7161
1007 MC Amsterdam**



ARBEIDSVRAAG EN MACRO-ECONOMISCHE ONTWIKKELING; EEN GEVOELIGHEIDSANALYSE MET DYNAMISCHE SIMULATIEMODELLEN

F.A.G. den Butter *

1. Inleiding

Een vruchtbare wisselwerking tussen het empirisch onderzoek van de arbeidsvraag op micro- en op macro-niveau is van groot belang. Terwijl de theorie van de arbeidsvraag grotendeels gebaseerd is op de micro-economische beschrijving van het gedrag van de ondernemer, heeft het leeuwedeel van het empirisch onderzoek van de arbeidsvraag, zeker in Nederland, betrekking op het macro-niveau. De theorie roept echter een aantal vraagpunten op, die niet uitsluitend door macro-economisch onderzoek te beslechten vallen, maar waar aanvullende empirische kennis op micro-niveau ook uit een macro-economisch oogpunt zeer welkom zou zijn.

Vanuit deze achtergrond worden in dit onderzoeksverslag de vraagpunten, die zowel de micro-economische theorie als de hoofdzakelijk macro-economisch georiënteerde empirie oproepen, in hun onderlinge samenhang empirisch voor Nederland toegelicht. Het doel hiervan is een indruk te geven van het relatieve belang van deze vraagpunten bij de beschrijving van de arbeidsvraag in Nederland op macro-niveau, al dan niet in samenhang met andere macro-economische gedragsrelaties. Dit inzicht is onder meer van belang om richting te kunnen geven aan het empirisch onderzoek van de arbeidsvraag in Nederland. Men kan immers niet alle vraagpunten extensief onderzoeken. Daarom is het nodig om te weten welke vraagpunten op macro-niveau kwantitatief van belang zijn. De in dit verslag beschreven modelmatige exercities geven derhalve aan welke vraagpunten cruciaal zijn voor de wisselwerking tussen de werkgelegenheidsanalyse op micro- en op macro-niveau.

Aldus wordt enerzijds licht geworpen op de vraag welke lering er voor het micro-economisch onderzoek van de arbeidsvraag getrokken kan worden uit de modellering van de arbeidsvraag op macro-niveau, en anderzijds op de vraag welke aanvullende informatie het micro-onderzoek kan bieden die voor de werkgelegenheidsanalyse op macro-niveau bruikbaar is. Eerst worden pregnante verschillen in specificaties van de arbeidsvraagvergelijkingen samengevat in gestileerde modellen. Aan de hand van impulssimulaties met deze modellen wordt aangegeven welke gevolgen deze modelleringsverschillen voor het arbeidsmarktbeleid hebben. Vervolgens wordt nader ingegaan op de gemeten invloed die de determinanten van de arbeidsvraag hebben. In de eerste plaats wordt alleen naar de arbeidsvraagvergelijking zelf gekeken, in afzondering van andere modelvergelijkingen. In de tweede

* De auteur is hoogleraar Algemene Economie aan de Vrije Universiteit, Amsterdam, en coördinator van de onderzoeksgroep Toegepaste Arbeidseconomie (ALERT). Hij dankt H. Kramer voor de uitstekende onderzoeksassistentie.

plaats wordt het totale effect van de determinanten op de arbeidsvraag bezien, dus inclusief de overige modelvergelijkingen die de rest van de economie beschrijven. In het eerste geval gaat het om het structuur-effect (structurelasticiteit) en in het tweede geval om het herleide vorm-effect (herleide vorm-elasticiteit) m.b.t. de arbeidsvraag. De aandacht is hierbij met name gericht op de loonelasticiteit van de arbeidsvraag. Deze blijkt in de structuurvergelijking van de arbeidsvraag veel lager dan wanneer men de totale multiplicatorwaarden in de zgn spoorboekjes bekijkt. Een volgend punt van onderzoek is de gevoeligheid voor de specificatieverschillen. Met impulssimulaties wordt geïllustreerd in hoeverre alternatieve specificaties van de arbeidsvraagvergelijking leiden tot verschillen in werking van het volledige model van de economie. Deze gevoeligheidsanalyse beoogt relevante vraagpunten voor het micro-economisch onderzoek naar voren te brengen. Tot slot tonen impulssimulaties aan welke coëfficiëntwaarden vanuit empirisch oogpunt van belang zijn voor de werking van het model. Hieruit kan derhalve worden afgeleid over welke coëfficiëntwaarden micro-economisch onderzoek nuttige aanvullende informatie zou kunnen verschaffen.

Voor de modelberekeningen wordt gebruik gemaakt van gestileerde representanten van de Nederlandse beleidsmodellen ontleend aan Den Butter (1987, 1991a). Het gaat hierbij om kwartaalmodellen die de Nederlandse economie volledig, en op consistente wijze beschrijven, maar die wat minder detail bevatten dan de gebruikelijke beleidsmodellen en daarom beter geschikt zijn om allerlei gevolgen van specificatieveranderingen op de werking van het model te onderzoeken. Hierbij zijn de specificaties van de afzonderlijke modelvergelijkingen en de omvang van de elasticiteitswaarden in de gedragsvergelijkingen ontleent aan de rijke hoeveelheid empirische kennis die de modelbouw over de Nederlandse economie heeft opgeleverd.

Al deze modelsimulaties gaan uit van een situatie van onevenwichtigheid op de arbeidsmarkt, waarbij geen rantsoenering van het arbeidsaanbod plaats heeft en de arbeidsvraag dus de korte kant van de arbeidsmarkt vormt.

2 Empirische arbeidsvraagvergelijkingen voor Nederland

Vanzelfsprekend staat de modellering van de arbeidsvraag centraal bij de model-exercities van dit onderzoek. Uit de wijze waarop de arbeidsvraag in de Nederlandse modellen is ingebouwd, laten zich 2 ten principale verschillende specificaties voor de arbeidsvraag afleiden (zie Den Butter, 1987). In de navolgende modelberekeningen worden dan ook twee alternatieve arbeidsvraagvergelijkingen onderscheiden, die de genoemde specificatieverschillen weerspiegelen. Ten eerste is dit een arbeidsvraagvergelijking die in de terminologie van de neo-klassieke micro-economische theorie kan worden opgevat als een afgeleide vraagvergelijking. Ten tweede wordt de arbeidsvraag beschreven volgens wat hier genoemd wordt de quasi-jaargangenbenadering. Dit stelsel vergelijkingen, dat naast de arbeidsvraag ook de produktiecapaciteit beschrijft, vormt een weergave van de Nederlandse traditie om de arbeidsvraag via een jaargangenmodel te modelleren en bevat, in algemene vorm, de belangrijkste mechanismen van de jaargangenbenadering.

- Arbeidsvraag volgens een afgeleide vraagvergelijking

De specificatie van de arbeidsvraagvergelijking, die als afgeleide vraagvergelijking de neo-klassieke theorie representeert, is gegeven in vergelijking (a) (voor de gebruikte symbolen, zie de symbolenlijst in de appendix).

$$\text{a. } \ln a = \text{const} + 0,8 \ln a_{-1} + 0,2 \ln y - 0,1 \ln (w/p) - 0,0 \ln (w/p_k) \\ - 0,1 \ln (y/y^n) - 0,0 \ln q_L - 0,1 \ln h - 0,069 \Sigma \mu / 100$$

$$\text{b. } y^n = 0,975 y^{nt}$$

$$\text{c. } y^{nt} = y^{nb} \cdot y/y_{bn}$$

$$\text{d. } y^{nb} = (1/\kappa) k e^{\Sigma \mu' / 100}$$

$$\text{e. } k = k_{-1} + i - k_a$$

$$\text{f. } k_a = 0,015 (1 + 0,25 [\mu - 1,25]) k_{-1}$$

$$\text{g. } p_k = 0,1 \frac{(r - \dot{p})}{(r - \dot{p})_{\text{gem}}} p + 0,9 p$$

met $(r - \dot{p})_{\text{gem}}$ het gemiddelde over de waarnemingsperiode

In deze log-lineaire vergelijking is de arbeidsvraag in arbeidsjaren afhankelijk gesteld van de belangrijkste determinanten die in de macro-economische modellen in de arbeidsvraagvergelijking zijn aangetroffen. Aanpassingsvertragingen en verwachtingen zijn in deze specificatie via een eenvoudige Koyckse vertraging ingebouwd, waarbij een gemiddelde vertraging van 4 kwartalen ofwel 1 jaar is verondersteld.

De eerste determinant is het produktievolume, waarbij een lange termijnelasticiteit van 1 is verondersteld.

De tweede determinant is het reële loon. Voor de invloed hiervan op de arbeidsvraag is een lange termijnelasticiteit van -0,5 verkozen. Als noemer is in de basisvariant de afzetprijs genomen, hetgeen overeenkomt met de meeste specificaties in de macro-modellen. Als alternatief, en meer in overeenstemming met de neo-klassieke theorie, geldt de loonkosten in afwijking tot de gebruikerskosten van

kapitaal. Deze gebruikerskosten van kapitaal worden volgens vergelijking (g) via een eenvoudige rekenregel afgeleid uit de productieprijs en het renteniveau. In beginsel gaat het bij de loonkosten in de arbeidsvraagvergelijking steeds om de bruto loonkosten, dus inclusief de werkgeverslasten. We hebben echter in deze berekeningen geabstraheerd van variaties in de werkgeverslasten (zie hiervoor bv. Den Butter en Compaijen, 1991).

Als volgende determinant is de bezettingsgraad van het productieapparaat ter representatie van de conjuncturele dempingsfactor opgenomen. De lange termijn-dempingselasticiteit is hierbij op 0,5 gesteld. De productiecapaciteit, ofwel het structurele of natuurlijke produktievolume, wordt in de vergelijkingen (b) t/m (f) op een overeenkomstige wijze berekend als volgens de quasi-jaargangenbenadering, zij het dat hier in die zin een vereenvoudiging is toegepast, dat de reële loonkosten geen invloed hebben op de afstoot. Als alternatief voor de bezettingsgraad van het productieapparaat is in de arbeidsvraagvergelijking de bezettingsgraad van de arbeid opgenomen.

De volgende determinant is de arbeidstijd. Voor de lange termijnelasticiteit is hier de waarde -0,5 verkozen, hetgeen betekent dat bij een arbeidstijdverkorting de daardoor vervallen arbeidsplaatsen slechts voor de helft worden herbezet.

De laatste determinant in deze arbeidsvraagvergelijking is een trendterm die de arbeidsbesparende technische vooruitgang representeert. Deze trend is verkregen door cumulatie van de groeivoet van deze technische vooruitgang, zoals deze in de alternatieve arbeidsvraagvergelijking volgens de quasi-jaargangenbenadering is opgenomen. De coëfficiëntwaarde van -0,069 is door schatting verkregen en heeft het verwachte negatieve teken. Dit betekent dat de arbeidsbesparende technische vooruitgang de arbeidsvraag, *ceteris paribus*, doet afnemen.

- Arbeidsvraag volgens de quasi-jaargangenbenadering

Het stelsel vergelijkingen dat de arbeidsvraag volgens de quasi-jaargangenbenadering beschrijft (zie hiervoor de vergelijkingen a t/m i van het stelsel 5a in de appendix met modelvergelijkingen), bevat vrijwel alle mechanismen die ook werkzaam zijn in de verschillende jaargangenbenaderingen die in de Nederlandse beleidsmodellen zijn ingebouwd. Het gaat hierbij om de volgende mechanismen (voor de technische details van de modellering: zie hiervoor Den Butter 1987, 1991b).

1. Het uitgangspunt vormt een eenvoudig groeimodel met een Leontief-productiefunctie en arbeidsbeparende technische vooruitgang, waarvoor in de basisvariant van het model een groeivoet van 5% per jaar is verkozen.

2. De kapitaalgoederenvoorraad wordt verkregen door cumulatie van de investeringen, waarbij per kwartaal gemiddeld 1,5% wordt afgeschreven, zodat de gemiddelde levensduur van de kapitaalgoederenvoorraad ongeveer 15 jaar is.

3. De Leontief-produktiefunctie beschrijft de proportionaliteit tussen de kapitaalgoederenvoorraad en de produktiecapaciteit enerzijds, en tussen het aantal arbeidsplaatsen en de voor arbeidsbesparende technische vooruitgang gecorrigeerde kapitaalgoederenvoorraad anderzijds.
4. De proportionaliteit tussen produktiecapaciteit en kapitaalgoederenvoorraad wordt mede bepaald door de kapitaalbesparende technische vooruitgang die in de basisvariant van het model de waarde van $-0,225$ % per kwartaal heeft gekregen ($= -0,9$ % per jaar).
5. De relatie tussen het aantal arbeidsplaatsen en de kapitaalgoederenvoorraad wordt mede bepaald door de arbeidstijd. Verondersteld is dat een arbeidstijdverkorting voor ongeveer de helft in nieuwe arbeidsplaatsen wordt vertaald.
6. De afstoot van kapitaalgoederen hangt af van de reële loonkosten, of beter gezegd: de verhouding tussen de groeivoet van de reële loonkosten en groei van de arbeidsbesparende technische vooruitgang. Indien de reële loonkosten sneller toenemen dan de technische vooruitgang, is de afstoot groter dan in een situatie van evenwichtige groei en neemt de economische levensduur van de kapitaalgoederen af. Indien de toename van de reële loonkosten achterblijft bij de arbeidsbesparende technische vooruitgang geldt het omgekeerde.
7. Het afstootpercentage en daarmee de economische levensduur hangt eveneens samen met het tempo van de arbeidsbesparende technische vooruitgang. Een snelle technische ontwikkeling gaat, in een evenwichtige groeisituatie, gepaard met een relatief grote afstoot en dus met een relatief korte gemiddelde levensduur van de kapitaalgoederenvoorraad. Dit mechanisme is in het model ingebouwd opdat hiermee de gevolgen van een versnelling of een vertraging van de technische vooruitgang te berekenen zijn.
8. In beginsel beschrijft deze quasi-jaargangenbenadering niet-geïncorporeerde technische vooruitgang. Karakteristiek voor geïncorporeerde technische vooruitgang is dat, wanneer de afstoot vanwege b.v. een loonimpuls toeneemt, en daarmee de economische levensduur korter wordt, de arbeidsproductiviteit toeneemt t.o.v. een overeenkomstige situatie van evenwichtige groei. Dit mechanisme is ingebouwd via een coëfficiëntwaarde, waarmee kan worden gestuurd in welke mate er sprake is van een geïncorporeerde, danwel van niet-geïncorporeerde technische vooruitgang.
9. Behalve de reële loonkosten kan ook de reële rente van invloed zijn op de afstoot (zie Malcomson, 1975, en Den Butter, 1976). Een hogere rente, d.w.z. hogere kapitaalkosten, betekent een langere economische levensduur, en dus minder afstoot dan in een uitgangssituatie van evenwichtige groei.
10. In de relatie tussen de feitelijke arbeidsvraag en aantal arbeidsplaatsen is een conjuncturele dempingsfactor ingebouwd. Hierbij is verondersteld dat bij onderbezetting de helft van de arbeidsplaatsen t.o.v. volledige bezetting wordt afgestoten en dat de andere helft als conjuncturele reserve wordt aangehouden.

3. Structuureffecten versus herleide-vormeffecten

In de navolgende modelexercities worden de gevolgen van exogene schokken of beleidsmaatregelen eerst berekend met de beide alternatieve arbeidsvraagblokken afzonderlijk, en daarna met een volledig kwartaalmodel voor de Nederlandse economie, waarin één van de beide arbeidsvraagblokken is ingebouwd. Het hierbij gebruikte, gestileerde model bevat alle belangrijke elementen van de huidige, derde generatie macro-economische modellen, die momenteel in Nederland in de beleidsanalyse in gebruik zijn. (zie de vergelijkingen-blokken 1 t/m 10 in de appendix en Den Butter, 1991a, voor een beschrijving van de gebruikte modellen).

Zoals vermeld is het bij de beoordeling van de arbeidsvraageffecten van beleidsmaatregelen, of van exogene schokken, van essentieel belang om een onderscheid te maken tussen de structuureffecten en de herleide-vormeffecten. Bij de structuureffecten gaat het om de effecten volgens de arbeidsvraagvergelijking zelf, in isolatie van de rest van het model. De herleide-vormeffecten betreffen daarentegen de berekening met het volledige model, waarbij de vormgeving van de rest van het model er toe kan bijdragen dat structuureffecten t.o.v. de herleide-vormeffecten worden versterkt of juist afgezwakt. Bij de beoordeling van de herleide-vormeffecten, d.w.z. van de uiteindelijke effectiviteit van een bepaalde beleidsmaatregel, is dus niet uitsluitend de specificatie van de arbeidsvraagvergelijking zelf van belang, maar ook de specificatie van de rest van het model.

In deze paragraaf worden de gevolgen die zulke autonome schokken volgens de afzonderlijke arbeidsvraagvergelijkingen op de arbeidsvraag hebben, vergeleken met de omvang van de effecten volgens het totale model. Tabel 1 geeft de effecten van een autonome loonmatiging van 2 % volgens de beide alternatieve arbeidsvraagblokken. De tabel toont dat de gevolgen voor de arbeidsvraag en de werkloosheid volgens de beide alternatieven niet veel van elkaar verschillen. Dit is te danken aan het feit dat de loonkostenelasticiteit van de arbeidsvraag in beide vergelijkingen-blokken op een zelfde lange termijnwaarde is gesteld, zodat een loonmatiging van 2 procent op den duur een toename van de arbeidsvraag van 1 procent oproept.

Tabel 1 De gevolgen van een loonmatiging van 2%.
(in % van de centrale projectie, tenzij anders aangegeven)

| Volgens | quasi-jaargangen- benadering | | | arbeidsvraag- vergelijking | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|-----|-----|-------------------------------|-----|-----|-----|
| | Na | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr |
| Arbeidsvraag | | 0,1 | 0,8 | 1,0 | 0,2 | 0,6 | 1,0 |
| Werkloosheid (in 1000 arb.jaren) | | -4 | -33 | -34 | -8 | -24 | -39 |

In tabel 2 zijn de gevolgen van een loonmatiging gegeven, berekend volgens het volledige model. Ook nu ontlopen op de lange termijn - dat wil zeggen na 6 jaar - de uitkomsten volgens het model met de quasi-jaargangenbenadering en volgens het model met de arbeidsvraagvergelijking elkaar niet veel. Volgens beide modellen neemt de arbeidsvraag door de loonmatiging met 2,6 procent toe. Dit betekent dat de structuurwaarde van de loonkosten-elasticiteit van de arbeidsvraag van -0,5 overeenkomt met een herleide-vormwaarde van -1,3. De effectiviteit van de loonmatiging wordt dus door de rest van het model aanzienlijk versterkt. Een vergelijking met de uitkomsten van de belangrijkste recente beleidsmodellen leert dat het verschil tussen structuur- en herleide-vormelasticiteit in de gestileerde modellen wel enigermate wordt geprononceerd. Dit hangt onder meer samen met de behandeling van het ruilvoetverlies dat de loonmatiging oproept en dat vanwege het beperkt aantal onderscheiden prijsvariabelen in de gestileerde modellen niet volledig in het inkomensvolume doorwerkt.

Een belangrijke schakel in de doorwerking van de loonmatiging op de rest van het model is de verbetering van de concurrentiepositie die door de loonmatiging wordt opgeroepen. In de uitvoervergelijking is voor deze prijselasticiteit in navolging van Tinbergen en Keynes de waarde -2 ingevuld. Deze elasticiteitswaarde blijkt van aanzienlijk belang voor de effectiviteit van de loonmatiging. Indien deze langetermijnelasticiteit niet op -2,0 maar op -1,0 wordt gesteld, neemt, zoals uit het middelste kolomblok van tabel 2 blijkt, het uitvoervolume en daarmee het produktievolume vanwege de loonmatiging veel minder sterk toe dan in het basismodel. Hierdoor komt ook de herleide-vorm elasticiteitswaarde van de arbeidsvraag iets lager uit. Deze vermindering van de effectiviteit van de loonmatiging is voor de arbeidsvraag minder omvangrijk dan voor het produktievolume omdat in de variant van het model met de lage elasticiteit van de uitvoerprijs de loonmatiging endogeen via de loon-prijsspiraal ten opzichte van de centrale projectie een grotere reële loondaling oproept dan volgens het basismodel.

Tabel 3 toont de gevolgen van arbeidstijdsverkortening volgens beide afzonderlijke arbeidsvraagblokken. Hierbij is een zodanig grote impuls aan de arbeidstijd gesimuleerd dat de arbeidstijdsverkortening uiteindelijk een toename van 5 procent van de arbeidsvraag oplevert. De gevolgen van deze impuls op de korte termijn verschillen omdat in de quasi-jaargangenbenadering een onmiddellijke aanpassing aan de arbeidstijdsverkortening is verondersteld, terwijl volgens de afgeleide arbeidsvraagvergelijking het effect van de arbeidstijdsverkortening via de Koyckse vertraging verloopt.

**Tabel 2 De gevolgen van een loonmatiging van 2%.
(in % van de centrale projectie, tenzij anders aangegeven)**

| Volgens na | basismodel met quasi-jaargangen- benadering | | | idem, met uitvoer- prijsel. van 1,0 | | | basismodel met arbeidsvraagver- gelijking | | |
|----------------------------------|---|------|------|--|------|------|---|------|------|
| | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr |
| Arbeidsvraag | 0,0 | 1,3 | 2,6 | 0,0 | 1,2 | 2,4 | 0,1 | 1,0 | 2,6 |
| Werkloosheid (in 1000 arb.jaren) | -1 | -41 | -70 | -1 | -39 | -63 | -5 | -30 | -69 |
| Productievolume | -0,5 | 1,2 | 2,5 | -0,5 | 0,9 | 1,7 | -0,4 | 0,9 | 2,2 |
| Consumptievolume | -1,5 | 1,0 | 2,2 | -1,5 | 0,8 | 1,4 | -1,4 | 0,5 | 1,9 |
| Investeringsvolume | -0,4 | 4,2 | 3,1 | -0,4 | 3,7 | 1,9 | -0,3 | 4,2 | 2,8 |
| Uitvoervolume | 0,1 | 1,0 | 3,3 | 0,1 | 0,5 | 1,7 | 0,1 | 1,0 | 3,3 |
| Invoervolume | -0,7 | 0,9 | 2,2 | -0,8 | 0,5 | 0,8 | -0,6 | 0,8 | 2,3 |
| Saldo lop. rekening (in % NI) | 0,5 | -0,4 | -0,4 | 0,5 | -0,5 | -0,5 | 0,5 | -0,4 | -0,5 |
| Financieringstekort ov.(in % NI) | 0,2 | -0,3 | -0,6 | 0,2 | -0,2 | -0,3 | 0,2 | -0,2 | -0,6 |
| Liquiditeitsmassa (reëel) | -0,1 | 0,6 | 1,0 | -0,1 | 0,5 | 0,4 | -0,1 | 0,5 | 0,7 |
| Loonniveau | -2,1 | -4,2 | -4,2 | -2,1 | -4,3 | -4,9 | -2,1 | -4,4 | -4,6 |
| Afzetprijs | -0,2 | -0,8 | -1,6 | -0,2 | -0,8 | -1,7 | -0,2 | -0,7 | -1,6 |
| Lange rente (in %-punten) | 0,1 | -0,1 | -0,1 | 0,1 | -0,1 | -0,0 | 0,1 | -0,1 | -0,1 |

**Tabel 3 De gevolgen van arbeidstijdverkorting.
(in % van de centrale projectie, tenzij anders aangegeven)**

| Volgens Na | quasi-jaargangen- benadering | | | arbeidsvraag- vergelijking | | |
|----------------------------------|---------------------------------|------|------|-------------------------------|------|------|
| | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr |
| Arbeidsvraag | 5,1 | 5,1 | 5,0 | 1,0 | 2,9 | 5,0 |
| Werkloosheid (in 1000 arb.jaren) | -205 | -202 | -179 | -39 | -115 | -191 |

Tabel 4 geeft de gevolgen van dezelfde impuls aan de arbeidstijd volgens het volledige model. De door de arbeidstijdverkorting veroorzaakte daling van de arbeidsproductiviteit komt in de reële lonen tot uitdrukking. De tabel laat zien dat deze reële loondaling volgens het model met de arbeidsvraagvergelijking iets groter is dan volgens het model met de quasi-jaargangenbenadering. Ondanks het feit dat hierdoor in het eerstgenoemde model ook het productievolume iets sterker afneemt, is de toename van de arbeidsvraag volgens dit model na 6 jaar toch iets groter dan volgens het model met de quasi-jaargangenbenadering. Opvallend is dat vanwege de veronderstelde aanpassingsvertragingen op korte termijn deze impuls volgens de beide modellen geheel verschillend doorwerkt. Samenvattend blijkt uit tabel 4 dat de herleide-vormelasticiteit van de arbeidstijdverkorting nauwelijks verschilt van de structuur-elasticiteit, hetgeen overigens ten nauwste samenhangt met

de modelveronderstelling over de compensatie van het verlies aan arbeidstijd in het loon.

Tabel 4 De gevolgen van arbeidstijdverkorting.
(in % van de centrale projectie, tenzij anders aangegeven)

| Volgens Na | basismodel met quasi-jaargangen- benadering | | | basismodel met arbeidsvraag- vergelijking | | |
|-----------------------------------|---|------|------|---|------|------|
| | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr |
| Arbeidsvraag | 5,2 | 4,7 | 6,1 | 1,0 | 3,0 | 6,6 |
| Werkloosheid (in 1000 arb.jaren) | -180 | -140 | -162 | -34 | -95 | -192 |
| Productievolume | 1,3 | -1,8 | -2,3 | 0,2 | -0,5 | -3,3 |
| Consumptievolume | 3,8 | -2,8 | -2,8 | 0,7 | -0,5 | -3,8 |
| Investeringsvolume | 0,4 | -8,1 | -4,4 | 0,1 | -3,0 | -4,8 |
| Uitvoervolume | -0,1 | -1,0 | -3,6 | -0,0 | -0,4 | -4,2 |
| Invoervolume | 1,8 | -2,4 | -4,0 | 0,3 | -0,5 | -3,9 |
| Saldo lop. rekening (in % NI) | -1,3 | 1,4 | 1,5 | -0,2 | 0,3 | 1,3 |
| Financieringstekort ov. (in % NI) | -0,4 | 0,5 | 0,7 | -0,1 | 0,1 | 1,1 |
| Liquiditeitsmassa (reël) | -0,6 | -3,2 | -6,2 | -0,1 | -1,3 | -7,0 |
| Loonniveau | 0,6 | -1,4 | -3,6 | 0,1 | -0,2 | -4,2 |
| Afzetprijs | 0,2 | 0,8 | 1,8 | 0,0 | 0,3 | 2,2 |
| Lange rente (in %-punten) | 0,0 | 0,4 | 0,1 | 0,0 | 0,2 | 0,2 |

De gevolgen van een autonome vraagimpuls, waarbij het nationaal inkomen met twee procent wordt verhoogd, zijn gegeven in tabel 5. Het effect op de arbeidsvraag dat volgens beide arbeidsvraagblokken ongeveer even groot is, vormt een resultante van twee mechanismen. In de eerste plaats doet een autonome vraagimpuls de arbeidsvraag met hetzelfde percentage stijgen. In de quasi-jaargangenbenadering is impliciet en in de arbeidsvraagvergelijking expliciet immers een lange termijn-inkomenselasticiteit van 1 verondersteld. Daarentegen blijft bij een dergelijke vraagimpuls de productiecapaciteit gelijk en wordt de productievergroting geheel via een hogere bezettingsgraad tot stand gebracht zodat de helft van de nieuwe (structurele) arbeidsvraag vanwege de conjuncturele demping niet wordt gerealiseerd.

Tabel 5 De gevolgen van autonome vraagimpuls van 2% NI.
(in % van de centrale projectie, tenzij anders aangegeven)

| Volgens | quasi-jaargangen- benadering | | | arbeidsvraag- vergelijking | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|-----|-----|-------------------------------|-----|-----|-----|
| | Na | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr |
| Arbeidsvraag | | 0,2 | 0,9 | 0,9 | 0,2 | 0,6 | 1,0 |
| Werkloosheid (in 1000 arb.jaren) | | -9 | -37 | -31 | -8 | -23 | -38 |

Tabel 6 geeft de gevolgen van een vraagimpuls volgens het volledige model. Aangezien het nationaal inkomen in het volledige model endogeen is, is deze impuls vorm gegeven als een autonome toename van de wereldhandel met 5 procent. Deze leidt tot ongeveer 2 procent toename van het nationaal inkomen. De tabel laat zien dat op de lange termijn er weinig opvallende verschillen tussen de modelvarianten zijn, en dat in dit geval de herleide-vorm elasticiteit van de arbeidsvraag iets beneden de structuur-elasticiteit ligt.

Tabel 6 De gevolgen van een toename van de wereldhandel met 5%.
(in % van de centrale projectie, tenzij anders aangegeven)

| Volgens | basismodel met quasi-jaargangen- benadering | | | basismodel met arbeidsvraag- vergelijking | | | |
|-----------------------------------|---|------|------|---|------|------|------|
| | Na | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr |
| Arbeidsvraag | | 0,3 | 1,0 | 0,8 | 0,2 | 0,4 | 0,7 |
| Werkloosheid (in 1000 arb.jaren) | | -11 | -32 | -23 | -7 | -13 | -19 |
| Productievolume | | 2,2 | 2,3 | 2,0 | 2,2 | 2,4 | 2,5 |
| Consumptievolume | | 1,8 | 2,6 | 1,9 | 1,7 | 2,6 | 2,4 |
| Investeringsvolume | | 3,5 | 5,6 | 3,0 | 3,5 | 5,9 | 3,7 |
| Uitvoervolume | | 4,5 | 4,4 | 4,0 | 4,5 | 4,4 | 4,4 |
| Invoervolume | | 3,1 | 4,4 | 3,6 | 3,1 | 4,3 | 3,7 |
| Saldo lop. rekening (in % NI) | | 1,1 | 0,3 | 0,5 | 1,1 | 0,3 | 0,5 |
| Financieringstekort ov. (in % NI) | | -0,7 | -0,7 | -0,9 | -0,7 | -0,8 | -1,1 |
| Liquiditeitsmassa (reël) | | 0,4 | 1,0 | 1,7 | 0,4 | 1,2 | 2,3 |
| Loonniveau | | 0,3 | 1,7 | 1,8 | 0,3 | 1,7 | 2,1 |
| Afzetprijs | | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,0 | 0,1 |
| Lange rente (in %-punten) | | 0,0 | -0,0 | -0,1 | 0,0 | -0,1 | -0,2 |

4. De invloed van specificatieverschillen

Terwijl de simulatie-exercities uit de voorgaande paragraaf tot doel hebben te laten zien dat er soms een belangrijk verschil bestaat tussen het structuur-effect op de arbeidsvraag en het herleide-vorm effect bij toevoeging van de rest van het model, worden in deze paragraaf de gevolgen van veranderingen in de specificatie in de arbeidsvraagvergelijking zelf voor de werking van het model nagegaan. Een belangrijke determinant van de arbeidsvraag, die in de voorgaande exercities buiten beeld is gebleven, is de technische ontwikkeling. Zowel in de quasi-jaargangenbenadering als in de afgeleide arbeidsvraagvergelijking is deze technische ontwikkeling conform de traditionele groeitheorie exogeen, als 'manna from heaven', opgevat. Zowel de groeitheorie (zie Romer, 1986, 1990; Lucas, 1988) als de modelbouw besteedt tegenwoordig veel aandacht aan de endogenisering van de technische ontwikkeling.

In het recente FREIA-KOMPAS-model van het Centraal Planbureau is de geïncorporeerde arbeidsbesparende technische ontwikkeling gedeeltelijk geëndogeniseerd, terwijl de technische ontwikkeling in de voorafgaande modellen van het CPB (FREIA, Vintaf) nog volledig exogeen was (zie Gelauff, 1986). De endogenisering van de technische ontwikkeling heeft vanzelfsprekend belangrijke gevolgen voor de werking van het model (zie ook Den Butter, 1991b). In de navolgende exercities is de endogenisering van de technische ontwikkeling aan het FREIA-KOMPAS-model ontleend. Hierbij wordt de groei van de arbeidsbesparende technische ontwikkeling afhankelijk gesteld van de gemiddelde inkomensgroei:

$$\mu = \text{const} + 0,3 \dot{y}_{\text{gem}}$$

met \dot{y}_{gem} : de gemiddelde groei van het nationaal inkomen over de afgelopen periode van 5 jaar

De coëfficiëntwaarde van 0,3 is identiek aan die in het FREIA-KOMPAS-model. Achter deze endogenisering van de technische ontwikkeling gaan 2 elkaar deels aanvullende overwegingen schuil. In de eerste plaats zijn, zoals uit allerlei studies op het gebied van de technologie blijkt, de uitgaven voor O&O een belangrijke determinant van de technische ontwikkeling. Aangezien deze O&O-uitgaven weer aan de inkomensontwikkeling zijn gerelateerd, volgt bovenstaande specificatie als herleide vorm. De tweede rechtvaardiging voor de bovenstaande specificatie vormt het 'learning-by-doing' argument. Des te meer men produceert, des te meer mogelijkheden men heeft om het productieproces technisch te vervolmaken. Vermeld zij dat de determinanten van de technische ontwikkeling een belangrijke vraagpunt betekenen voor het empirische micro-economische onderzoek naar de arbeidsvraag.

Tabel 7 De gevolgen van een loonmatiging van 2%.
(in % van de centrale projectie, tenzij anders aangegeven)

| Volgens | basismodel met quasi-jaargangen- benadering | | | idem, met endogene arb. besp. technische ontwikkeling | | | |
|-----------------------------------|---|------|------|---|------|------|------|
| | Na | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr |
| Arbeidsvraag | | 0,0 | 1,3 | 2,6 | 0,0 | 1,2 | 2,0 |
| Werkloosheid (in 1000 arb.jaren) | | -1 | -41 | -69 | -1 | -40 | -55 |
| Productievolume | | -0,5 | 1,2 | 2,5 | -0,5 | 1,1 | 2,6 |
| Consumptievolume | | -1,5 | 1,0 | 2,2 | -1,5 | 1,0 | 2,4 |
| Investeringsvolume | | -0,4 | 4,2 | 3,1 | -0,4 | 4,2 | 3,5 |
| Uitvoervolume | | 0,1 | 1,0 | 3,3 | 0,1 | 1,0 | 3,5 |
| Invoervolume | | -0,7 | 0,9 | 2,2 | -0,7 | 0,8 | 2,5 |
| Saldo lop. rekening (in % NI) | | 0,5 | -0,4 | -0,4 | 0,5 | -0,4 | -0,5 |
| Financieringstekort ov. (in % NI) | | 0,2 | -0,3 | -0,6 | 0,2 | -0,2 | -0,7 |
| Liquiditeitsmassa (reëel) | | -0,1 | 0,6 | 1,0 | -0,1 | 0,6 | 1,5 |
| Loonniveau | | -2,1 | -4,2 | -4,2 | -2,1 | -4,2 | -3,9 |
| Afzetprijs | | -0,2 | -0,8 | -1,6 | -0,7 | -0,8 | -1,7 |
| Lange rente (in %-punten) | | 0,1 | -0,1 | -0,1 | 0,1 | -0,1 | -0,1 |

In tabel 7 worden de gevolgen van een loonmatiging van 2 procent volgens het model met de quasi-jaargangenbenadering waaraan de bovenstaande specificatie van de technische vooruitgang is toegevoegd, vergeleken met die volgens het basismodel met exogene technische vooruitgang. De endogenisering van de technische vooruitgang blijkt nauwelijks gevolgen te hebben voor de toename van het productievolume. Daarentegen neemt de arbeidsvraag in het geval van endogene technische vooruitgang op termijn minder toe dan volgens het basismodel. Dit komt omdat door de toename van het inkomen de arbeidsbesparende technische vooruitgang bij endogenisering groter is dan volgens het basismodel, en de arbeidsvraag derhalve volgens het basismodel kleiner dan volgens het alternatieve model. Vanwege de uiteenlopende ontwikkeling van de arbeidsproductiviteit is de afname van de reële loon volgens het model met endogene technische vooruitgang op den duur geringer dan volgens het basismodel.

In tabel 8 zijn twee specificatieveranderingen in de afgeleide arbeidsvraagvergelijking onderzocht. In de eerste plaats is, in overeenstemming met de micro-economische theorie, in de prijsvariabele van de arbeidsvraagvergelijking de prijsindex van de productie als noemer vervangen door de prijsindex van de kapitaalkosten. Uit tabel 8 blijkt dat deze specificatieverandering in het geval van een loonmatiging weinig invloed heeft op de werking van het model. Dit is niet verwonderlijk aangezien de loonmatiging via de monetaire sfeer weinig invloed heeft op de lange rente, zodat de kapitaalkosten en de prijsindex van de productie een vrijwel parallel beloop vertonen.

Daarnaast is de specificatiewijziging bezien waarbij in de arbeidsvraagvergelijking de bezettingsgraad van de kapitaalgoederenvoorraad is vervangen door de bezettingsgraad van de arbeid als bepalende factor voor de conjuncturele demping van de arbeidsvraag. Uit het derde kolomblok van tabel 8 blijkt dat ook deze specificatiewijziging weinig invloed heeft op de werking van het model.

Tabel 8 De gevolgen van een loonmatiging van 2%.
(in % van de centrale projectie, tenzij anders aangegeven)

| na | Volgens basismodel met arbeidsvraagvergelijking | | | idem, met prijsin. kapitaalkosten ipv prijsindex bnp | | | idem, met bezet.gr. arbeid ipv kapitaalgoederen | | |
|-----------------------------------|--|------|------|--|------|------|---|------|------|
| | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr |
| Arbeidsvraag | 0,1 | 1,0 | 2,6 | 0,2 | 1,5 | 2,8 | 0,1 | 0,9 | 2,5 |
| Werkloosheid (in 1000 arb.jaren) | -5 | -30 | -69 | -8 | -48 | -78 | -3 | -30 | -73 |
| Productievolume | -0,4 | 0,9 | 2,2 | -0,4 | 0,8 | 2,0 | -0,4 | 0,9 | 2,3 |
| Consumptievolume | -1,4 | 0,5 | 1,9 | -1,3 | 0,5 | 1,7 | -1,4 | 0,6 | 2,0 |
| Investeringsvolume | -0,3 | 4,2 | 2,8 | -0,3 | 3,7 | 2,4 | -0,3 | 0,6 | 2,0 |
| Uitvoervolume | 0,1 | 1,0 | 3,3 | 0,1 | 0,9 | 3,0 | 0,1 | 1,0 | 3,5 |
| Invoervolume | -0,6 | 0,8 | 2,3 | -0,6 | 0,8 | 2,0 | -0,7 | 0,9 | 2,4 |
| Saldo lop. rekening (in % NI) | 0,5 | -0,4 | -0,5 | 0,4 | -0,4 | -0,4 | 0,5 | -0,4 | -0,5 |
| Financieringstekort ov. (in % NI) | 0,2 | -0,2 | -0,6 | 0,2 | -0,2 | -0,6 | 0,2 | -0,2 | -0,7 |
| Liquiditeitsmassa (reël) | -0,1 | 0,5 | 0,7 | -0,1 | 0,3 | 0,3 | -0,1 | 0,5 | 0,8 |
| Loonniveau | -2,1 | -4,4 | -4,6 | -2,1 | -4,4 | -5,0 | -2,1 | -4,3 | -4,8 |
| Afzetprijs | -0,2 | -0,7 | -1,6 | -0,2 | -0,7 | -1,5 | -0,2 | -0,7 | -1,7 |
| Lange rente (in %-punten) | 0,1 | -0,1 | -0,1 | 0,1 | -0,1 | -0,1 | 0,1 | -0,1 | -0,1 |

Tabel 9 toont de gevolgen voor de werking van het model bij een toename van de wereldhandel in het geval dat de technische vooruitgang endogeen wordt gemaakt. De uitbreiding van de werkgelegenheid die deze wereldhandelsimpuls oplevert is bij een endogene technische vooruitgang slechts half zo groot als bij een exogene technische vooruitgang. Dit komt omdat, evenals bij een loonmatiging, een endogene technische vooruitgang bij een uitbreiding van de vraag meer arbeidsbesparing oplevert dan de exogene technische vooruitgang.

Tabel 10 geeft aan hoe de werking van het model verandert in geval van een autonome vraagimpuls bij een tweetal specificatiewijzigingen in de arbeidsvraagvergelijking. In het middelste kolomblok zijn de uitkomsten gegeven met betrekking tot de vervanging van de prijsindex bnp door de kapitaalkosten in de noemer van de relatieve prijsvariabele in de arbeidsvraagvergelijking. Evenals uit tabel 8 in het geval van een loonmatiging blijkt, heeft deze specificatiewijziging nauwelijks gevolgen voor de werking van het model. De reële loonkosten stijgen iets sterker dan volgens het basismodel zodat de toename van de arbeidsvraag vanwege de vraagimpuls iets lager uitkomt. Kortom, de gevoeligheid voor deze specificatiewijziging is gering zodat de modelbouwers zich geen zorgen behoeven te maken indien

ze (zoals in de meeste, in de praktijk gebruikte beleidsmodellen) hun arbeidsvraagvergelijking op dit punt niet volledig volgens de neo-klassieke beginselen hebben gespecificeerd.

Tabel 9 De gevolgen van een toename van de wereldhandel met 5%.
(in % van de centrale projectie, tenzij anders aangegeven)

| Volgens Na | basismodel met quasi-jaargangen- benadering | | | idem, met endogene arb. besp. technische voortgang | | |
|-----------------------------------|---|------|------|--|------|------|
| | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr |
| Arbeidsvraag | 0,3 | 1,0 | 0,8 | 0,3 | 0,9 | 0,4 |
| Werkloosheid (in 1000 arb.jaren) | -11 | -32 | -23 | -10 | -29 | -10 |
| Productievolume | 2,2 | 2,3 | 2,0 | 2,2 | 2,3 | 2,1 |
| Consumptievolume | 1,8 | 2,6 | 1,9 | 1,8 | 2,5 | 1,9 |
| Investeringsvolume | 3,5 | 5,6 | 3,0 | 3,5 | 5,6 | 2,9 |
| Uitvoervolume | 4,5 | 4,4 | 4,0 | 4,5 | 4,4 | 4,4 |
| Invoervolume | 3,1 | 4,4 | 3,6 | 3,1 | 4,3 | 3,7 |
| Saldo lop. rekening (in % NI) | 1,1 | 0,3 | 0,5 | 1,1 | 0,3 | 0,5 |
| Financieringstekort ov. (in % NI) | -0,7 | -0,7 | -0,9 | -0,7 | -0,7 | -0,8 |
| Liquiditeitsmassa (reëel) | 0,4 | 1,0 | 1,7 | 0,4 | 1,0 | 1,8 |
| Loonniveau | 0,3 | 1,7 | 1,8 | 0,3 | 1,7 | 2,0 |
| Afzetprijs | 0,0 | 0,1 | 0,2 | 0,0 | 0,1 | 0,1 |
| Lange rente (in %-punten) | 0,0 | -0,0 | -0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Bij een vervanging van de bezettingsgraad van de kapitaalgoederenvoorraad door de bezettingsgraad van de arbeid als conjuncturele spanningsvariabele in de arbeidsvraagvergelijking neemt de arbeidsvraag vanwege de wereldhandelsimpuls juist meer toe dan volgens het basismodel. Dit is een tweede orde effect. Door de conjuncturele demping in de arbeidsvraag vertoont de bezettingsgraad van de arbeid als conjunctuur-indicator minder grote schommelingen dan de bezettingsgraad van de kapitaalgoederenvoorraad. Daarom is volgens dit alternatieve model de invloed van de conjuncturele demping kleiner en dus de invloed van de wereldhandelsimpuls op de arbeidsvraag groter dan volgens het basismodel.

**Tabel 10 De gevolgen van een toename van de wereldhandel met 5%.
(in % van de centrale projectie, tenzij anders aangegeven)**

| | Volgens basismodel met arbeidsvraagver- gelijking | | | idem, met prijsindex kapitaalkosten ipv prijsindex bnp | | | idem, met bezetgr. arbeid ipv kapitaal- goederen | | | |
|------------------------------------|---|------|------|--|------|------|--|------|------|------|
| | na | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr |
| Arbeidsvraag | | 0,2 | 0,4 | 0,7 | 0,2 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,9 | 1,0 |
| Werkloosheid (in 1000 arb.jaren) | | -7 | -13 | -19 | -7 | -11 | -14 | -14 | -28 | -30 |
| Productievolume | | 2,2 | 2,4 | 2,5 | 2,2 | 2,4 | 2,5 | 2,3 | 2,2 | 2,2 |
| Consumptievolume | | 1,7 | 2,6 | 2,4 | 1,7 | 2,6 | 2,5 | 1,9 | 2,4 | 2,1 |
| Investeringsvolume | | 3,5 | 5,9 | 3,7 | 3,5 | 5,9 | 3,8 | 3,5 | 5,3 | 3,2 |
| Uitvoervolume | | 4,5 | 4,4 | 4,4 | 4,5 | 4,4 | 4,5 | 4,5 | 4,4 | 4,0 |
| Invoervolume | | 3,1 | 4,3 | 3,7 | 3,1 | 4,3 | 3,8 | 3,2 | 4,1 | 3,4 |
| Saldo lop. rekening (in % NI) | | 1,1 | 0,3 | 0,5 | 1,1 | 0,3 | 0,5 | 1,1 | 0,4 | 0,7 |
| Financieringsstekort ov. (in % NI) | | -0,7 | -0,8 | -1,1 | -0,7 | -0,8 | -1,2 | -0,7 | -0,7 | -1,1 |
| Liquiditeitsmassa (reël) | | 0,4 | 1,2 | 2,3 | 0,4 | 1,3 | 2,5 | 0,4 | 1,0 | 1,7 |
| Loonniveau | | 0,3 | 1,7 | 2,1 | 0,3 | 1,7 | 2,2 | 0,3 | 1,7 | 1,8 |
| Afzetprijs | | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,2 |
| Lange rente (in %-punten) | | 0,0 | -0,0 | -0,1 | 0,0 | -0,1 | -0,2 | 0,0 | -0,0 | -0,2 |

5. De invloed van cruciale elasticiteitswaarden

Deze paragraaf bevat een gevoeligheidsanalyse voor een aantal belangrijke coëfficiëntwaarden in de arbeidsvraagvergelijking. Terwijl de specificatieverschillen in de voorgaande paragraaf veelal een theoretisch verschil in inzicht in de werking van de economie weerspiegelen, richt deze gevoeligheidsanalyse zich vooral op de empirie van de arbeidsvraag. Dit neemt niet weg dat soms ook theoretische twistpunten te herleiden zijn tot een verschil van mening over de elasticiteitswaarde in een bepaalde gedragsvergelijking. Voor zover dat het geval is kan dus een gevoeligheidsanalyse, zoals uitgevoerd in deze paragraaf, evenzeer licht werpen op de consequenties van theoretische verschillen in inzicht. Binnen de vraagstelling van dit rapport is de onderhavige gevoeligheidsanalyse met name bedoeld om een beeld te krijgen over welke empirische vraagpunten micro-economische kennis van de arbeidsvraag tot een betere beschrijving van de economische werkelijkheid op macro-niveau kan bijdragen.

Uit vroegere modelexercities is reeds gebleken dat een precieze meting van de loonkostenelasticiteit van de vraag naar arbeid van groot belang is, met name voor de bepaling van de effectiviteit van een loonmatiging. In tabel 11 zijn de gevolgen van een loonmatiging volgens het basismodel met de quasi-jaargangenbenadering en twee varianten daarop gegeven. Deze gevoeligheidsanalyse betreft de waarde van de parameter die bepaalt in welke mate een afwijking van de groei van de reële

loonkosten t.o.v. de technische vooruitgang leidt tot de versnelling of vertraging van de afstoot. De omvang van deze afstootcoëfficiënt hangt in belangrijke mate samen met de modellering van de technische vooruitgang in het jaargangenmodel en met de veronderstellingen over het criterium volgens welke de ondernemers economisch verouderde jaargangen kapitaalgoederen buiten gebruik stellen.

Tabel 11 De gevolgen van een loonmatiging van 2%.
(in % van de centrale projectie, tenzij anders aangegeven)

| na | Volgens basismodel met quasi-jaargangenbenadering | | | idem, met afstootcoëfficiënt 0,8 i.p.v. 0,4 | | | idem, met afstootcoëfficiënt 0,2 i.p.v. 0,4 | | |
|-----------------------------------|---|------|------|---|------|------|---|------|------|
| | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr |
| Arbeidsvraag | 0,0 | 1,3 | 2,6 | 0,1 | 2,4 | 5,7 | -0,0 | 0,8 | 2,2 |
| Werkloosheid (in 1000 arb.jaren) | -1 | -41 | -70 | -5 | -90 | -206 | 0 | -23 | -54 |
| Productievolume | -0,5 | 1,2 | 2,5 | -0,5 | 1,2 | 2,2 | -0,5 | 1,2 | 2,6 |
| Consumptievolume | -1,5 | 1,0 | 2,2 | -1,4 | 1,2 | 1,6 | -1,5 | 0,9 | 2,3 |
| Investeringsvolume | -0,4 | 4,2 | 3,1 | -0,5 | 3,0 | 1,6 | -0,3 | 5,0 | 3,5 |
| Uitvoervolume | 0,1 | 1,0 | 3,3 | 0,1 | 1,0 | 2,3 | 0,1 | 1,1 | 3,5 |
| Invoervolume | -0,7 | 0,9 | 2,2 | -0,8 | 0,6 | 0,3 | -0,7 | 1,0 | 2,5 |
| Saldo lop. rekening (in % NI) | 0,5 | -0,4 | -0,4 | 0,2 | -0,2 | 0,6 | 0,5 | -0,5 | -0,6 |
| Financieringstekort ov. (in % NI) | 0,2 | -0,3 | -0,6 | 0,2 | -0,3 | -0,6 | 0,2 | -0,3 | -0,6 |
| Liquiditeitsmassa (reëel) | -0,1 | 0,6 | 1,0 | -0,1 | 0,3 | -1,3 | -0,1 | 0,7 | 1,4 |
| Loonniveau | -2,1 | -4,2 | -4,2 | -2,1 | -4,2 | -5,8 | -2,2 | -4,2 | -3,8 |
| Afzetprijs | -0,2 | -0,8 | -1,6 | -0,2 | -0,7 | -1,1 | -0,2 | -0,8 | -1,7 |
| Lange rente (in %-punten) | 0,1 | -0,1 | -0,1 | 0,1 | -0,1 | -0,1 | 0,1 | -0,2 | -0,1 |

In het tweede kolomblok van tabel 11 is aan deze afstootcoëfficiënt de waarde 0,8 gegeven en daarmee verdubbeld t.o.v. het basismodel. De tabel laat zien dat bij een dergelijke grote invloed van de loonkosten op de afstoot een loonmatiging zeer effectief is. Het effect op de arbeidsvraag is meer dan twee maal zo groot als volgens het basismodel. Dit gaat wel ten koste van een veel sterkere reële loondaling dan volgens het basismodel zodat het productievolume minder toeneemt dan volgens het basismodel. Opvallend is de minder sterke groei van de investeringen. Dit komt omdat er bij de loonmatiging nauwelijks nog oude kapitaalgoederen worden afgestoten, zodat de bezettingsgraad van de kapitaalgoederenvoorraad daalt. Opmerkelijk is ook dat volgens deze modelvariant op de lange termijn een monetaire verkrapping plaatsvindt. Dit is het gevolg van het feit dat de daling van de werkloosheid als een aanscherping van de conjunctuur wordt gezien waarbij, conform het Nederlandse geldvraagonderzoek, verondersteld is dat de conjuncturele spanning *ceteris paribus* tot een daling van de geldvraag leidt. Deze monetaire verkrapping draagt er via het directe geldtransmissie-mechanisme in de bestedingsvergelijkingen toe bij dat het productievolume volgens deze variant met een hoge coëfficiëntwaarde voor de afstoot lager uitkomt dan volgens de andere modelvarianten van tabel 11.

In het derde kolomblok van tabel 11 zijn de resultaten gegeven voor de modelversie waarin de waarde van de afstootcoëfficiënt juist is verlaagd, namelijk van 0,4 naar 0,2. Het werkgelegenheidseffect van de loonmatiging is nu minder groot dan volgens de basisvariant. Al met al blijkt uit deze gevoeligheidsanalyse hoe belangrijk empirische kennis van het effect van de loonkosten op de arbeidsvraag is. Dit geldt des te sterker aangezien volgens de uitkomsten in tabel 11 de effecten volgens dit model met de quasi-jaargangenbenadering bij lange na niet lineair blijken te zijn.

Tabel 12 De gevolgen van arbeidstijdverkorting.
(in % van de centrale projectie, tenzij anders aangegeven)

| na | Volgens basismodel met | | | idem, met herbezet- | | | idem, met herbezet- | | |
|-----------------------------------|------------------------|------|------|---------------------|------|-------|---------------------|------|------|
| | arbeidsvraagver- | | | tingselasticiteit | | | tingselasticiteit | | |
| | gelijking | | | 0,8 ipv 0,5 | | | 0,2 ipv 0,5 | | |
| | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr |
| Arbeidsvraag | 1,0 | 3,0 | 6,6 | 1,6 | 4,8 | 10,8 | 0,4 | 1,2 | 2,6 |
| Werkloosheid (in 1000 arb.jaren) | -34 | -95 | -192 | -55 | -155 | -320 | -14 | -37 | -73 |
| Productievolume | 0,2 | -0,5 | -3,3 | 0,4 | -0,8 | -5,1 | 0,1 | -0,2 | -1,3 |
| Consumptievolume | 0,7 | -0,5 | -3,8 | 1,2 | -0,7 | -5,9 | 0,3 | -0,2 | -1,5 |
| Investeringsvolume | 0,1 | -3,0 | -4,8 | 0,1 | -4,7 | -7,6 | 0,0 | -1,2 | -2,0 |
| Uitvoervolume | -0,0 | -0,4 | -4,2 | -0,0 | -0,6 | -6,6 | -0,0 | -0,1 | -1,7 |
| Invoervolume | 0,3 | -0,5 | -3,9 | 0,6 | -0,8 | -6,0 | 0,1 | -0,2 | -1,6 |
| Saldo lop. rekening (in % NI) | -0,2 | 0,3 | 1,3 | -0,4 | 0,5 | 2,0 | -0,1 | 0,1 | 0,5 |
| Financieringstekort ov. (in % NI) | -0,1 | 0,1 | 1,1 | -0,1 | 0,2 | 1,8 | -0,0 | 0,1 | 0,4 |
| Liquiditeitsmassa (reëel) | -0,1 | -1,3 | -7,0 | -0,2 | -2,0 | -11,8 | -0,0 | -0,5 | -3,1 |
| Loonniveau | 0,1 | -0,2 | -4,2 | 0,2 | -0,3 | -6,4 | 0,0 | -0,1 | -1,7 |
| Afzetprijs | 0,0 | 0,3 | 2,2 | 0,1 | 0,5 | 3,6 | 0,0 | 0,1 | 0,9 |
| Lange rente (in %-punten) | 0,0 | 0,2 | 0,2 | 0,0 | 0,2 | 0,4 | 0,0 | 0,1 | 0,1 |

De tweede coëfficiëntwaarde waarop een gevoeligheidsanalyse is uitgevoerd betreft de invloed van de arbeidstijd op de arbeidsvraag. In dit geval wordt het basismodel met de arbeidsvraagvergelijking als uitgangspunt genomen. De gevolgen van de arbeidstijdverkorting volgens het basismodel met deze vergelijking zijn in tabel 4 gegeven en zijn in de linkerkolom van tabel 12 gereproduceerd. Het middelste kolomblok geeft de gevolgen van een arbeidstijdsverkorting volgens dit model weer waarbij niet 50% maar 80% van de arbeid wordt herbezet. Vanzelfsprekend is het werkgelegenheidseffect van de arbeidstijdverkorting volgens deze modelvariant veel hoger dan volgens het basismodel. Vanwege de veronderstelde doorwerking van de (geringere) groei van de arbeidsproductiviteit in de loonvergelijking geeft deze variant ook een veel grotere relatieve reële loondaling te zien. Dit betekent tevens een sterkere druk op de bestedingen, die nog eens door de monetaire krapte worden aangescherpt.

Het tegenovergestelde beeld zien we in geval van geringere herbezetting. Het derde kolomblok van tabel 12 geeft de uitkomsten voor de versie van het model waar de herbezetting slechts 20% in plaats van 50% bedraagt. Ook nu stijgt de arbeidsvraag nog, en neemt het inkomen af, maar de effecten van de arbeidstijdverkorting zijn lang niet zo groot als volgens het basismodel of volgens de variant met de grote herbezetting. Aldus maakt deze gevoeligheidsanalyse duidelijk dat de mate waarin bij arbeidstijdverkorting herbezetting plaatsvindt van cruciaal belang is voor de effectiviteit van een arbeidstijdverkorting, met dien verstande dat alle varianten tonen dat arbeidstijdverkorting weliswaar gunstig voor de werkgelegenheid doch ongunstig voor de economische bedrijvigheid is. Zeker op het gebied van de herbezetting kan het micro-economisch onderzoek op bedrijfsniveau nuttige aanvulling verschaffen op de vrij geringe empirische kennis die we hier op macro-niveau over hebben.

De invloed van het produktievolume is het meest traditionele vraagpunt in de empirische analyse van de arbeidsvraag. Aan de hand van een wereldhandelsimpuls geeft tabel 13 een overzicht van de gevoeligheid van het model voor deze coëfficiëntwaarde. Wederom vormt het basismodel met de arbeidsvraagvergelijking het uitgangspunt van de gevoeligheidsanalyse. In dit basismodel is via de lange termijn-elasticiteitswaarde van 1,0 proportionaliteit tussen de produktiegroei en de toename van de werkgelegenheid verondersteld. Het middelste kolomblok van tabel 13 geeft de uitkomsten van een versie van het model waarbij deze coëfficiënt de waarde 0,5 heeft gekregen. Dit levert de opmerkelijke uitkomst op dat de wereldhandelsimpuls niet tot een toename van de arbeidsvraag leidt maar juist tot een afname. Het volgende mechanisme is hiervan de oorzaak. Door de wereldhandelsimpuls neemt de produktie initieel sterker toe dan de arbeidsvraag die immers vanwege de veronderstelde coëfficiëntwaarde bij de produktiegroei ten achter blijft. Daarom stijgt de arbeidsproduktiviteit. Deze stijging van de arbeidsproduktiviteit resulteert in een toename van de reële loonkosten die veel hoger uitkomt dan volgens de basisvariant van het model. De toename van de reële loonkosten heeft een negatief effect op de arbeidsvraag die in dit geval het positieve effect vanwege de toegenomen produktie overtreft. Het gevolg is de in tabel 13 getoonde tegengestelde beweging tussen arbeidsvraag en produktievolume.

Het derde kolomblok van tabel 13 geeft de gevolgen van een toename van de wereldhandel volgens een versie van het model waarin de produktie-elasticiteit evenals in het basismodel op 1,0 is gesteld, maar waarin geen conjuncturele demping van de arbeidsvraag is verondersteld. Volgens dit model, zo laat tabel 13 zien, heeft de conjuncturele impuls, die door de toename van de wereldhandel wordt weergegeven, een groter positief effect op de werkgelegenheid dan volgens het basismodel. De conjuncturele hausse vertaalt zich nu echter minder in de toename van de arbeidsproduktiviteit, zodat de reële loonstijging t.o.v. de basisvariant beperkt blijft en daarmee ook de groei van de bestedingen. Samenvattend kan worden gesteld dat de verschillende mechanismen die in de rest van het model zijn ingebouwd, een belangrijke rol vervullen bij de veranderingen in de werking van het model wanneer de desbetreffende coëfficiëntwaarden in de arbeidsvraagvergelijking worden gewijzigd.

Tabel 13 De gevolgen van een toename van de wereldhandel met 5%.
(in % van de centrale projectie, tenzij anders aangegeven)

| na | Volgens basismodel met arbeidsvraagvergelijking | | | idem, met productie-idem, met elasticiteit 0,5 ipv 1,0 | | | idem, met elast. conjuncturele demp. 0,0 ipv 0,5 | | |
|------------------------------------|---|------|------|---|------|------|--|------|------|
| | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr |
| Arbeidsvraag | 0,2 | 0,4 | 0,7 | -0,0 | -0,3 | -1,3 | 0,4 | 1,1 | 1,4 |
| Werkloosheid (in 1000 arb.jaren) | -7 | -13 | -19 | 1 | 8 | 28 | -14 | -32 | -39 |
| Productievolume | 2,2 | 2,4 | 2,5 | 2,2 | 2,6 | 3,5 | 2,3 | 2,3 | 2,0 |
| Consumptievolume | 1,7 | 2,6 | 2,4 | 1,6 | 2,7 | 3,6 | 1,9 | 2,4 | 1,9 |
| Investeringsvolume | 3,5 | 5,9 | 3,7 | 3,5 | 6,8 | 5,2 | 3,5 | 5,2 | 3,0 |
| Uitvoervolume | 4,5 | 4,4 | 4,4 | 4,5 | 4,5 | 5,7 | 4,5 | 4,4 | 3,8 |
| Invoervolume | 3,1 | 4,3 | 3,7 | 3,0 | 4,5 | 5,0 | 3,2 | 4,1 | 3,2 |
| Saldo lop. rekening (in % NI) | 1,1 | 0,3 | 0,5 | 1,2 | 0,1 | -0,1 | 1,1 | 0,4 | 0,7 |
| Financieringsstekort ov. (in % NI) | -0,7 | -0,8 | -1,1 | -0,7 | -0,8 | -1,3 | -0,7 | -0,7 | -1,0 |
| Liquiditeitsmassa (reëel) | 0,4 | 1,2 | 2,3 | 0,4 | 1,6 | 4,7 | 0,4 | 0,9 | 1,3 |
| Loonniveau | 0,3 | 1,7 | 2,1 | 0,3 | 1,8 | 3,5 | 0,3 | 1,7 | 1,6 |
| Afzetprijs | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,0 | -0,0 | -0,6 | 0,0 | 0,1 | 0,3 |
| Lange rente (in %-punten) | 0,0 | -0,0 | -0,1 | 0,0 | -0,1 | -0,3 | 0,0 | -0,0 | -0,2 |

Tot slot is in het model met de quasi-jaargangenbenadering de gevoeligheid onderzocht voor de verschillende veronderstellingen omtrent de wijze van inbouw van de technische vooruitgang. Deze gevoeligheid wordt geïllustreerd aan de hand van een autonome daling van de arbeidsbesparende technische vooruitgang. De voorgaande modelberekeningen gaan uit van een constante arbeidsbesparende technische vooruitgang van 5% op jaarbasis. De basisprojectie van de drie modelvarianten in tabel 14 berust op deze uitgangsveronderstelling. In de impulsprojectie wordt de arbeidsbesparende technische vooruitgang in een periode van anderhalf jaar van een groei van 5% naar 3% teruggebracht.

Deze negatieve technologie-schok heeft, zoals het linker kolomblok van tabel 14 toont, volgens het basismodel een sterke stijging van de arbeidsvraag en daarmee een daling van de werkloosheid tot gevolg. De nieuwe jaargangen kapitaalgoederen zijn immers in de impulsprojectie arbeidsintensiever dan in de centrale projectie. Bovendien neemt vanwege de groeivertraging van de technische vooruitgang de afstoot af, en neemt daarmee de gemiddelde levensduur van de kapitaalgoederenvoorraad toe. Natuurlijk gaat dit ten koste van de arbeidsproductiviteit waardoor de reële loonkosten bij de centrale projectie ten achter blijven. Dit heeft tevens een negatief effect op de bestedingen, dat nog eens versterkt wordt door de specifieke monetaire transmissie die volgens het model bij deze technologie-schok werkzaam is. De daling van de technische vooruitgang wordt namelijk door het model enerzijds opgevat als een structurele groeivertraging, maar anderzijds, omdat de bezettingsgraad van de arbeid toeneemt, als een aanscherping van de conjunctuur. Dit laatste impliceert een monetaire verkrapping die de bestedingen nog eens extra

remt. De vraag is of deze vorm van monetaire transmissie in het kader van de onderhavige simulatie wel relevant is. Aangezien het hier om een eenvoudige illustratieve rekenoefening gaat, is evenwel geen poging ondernomen het transmissie-mechanisme voor deze gelegenheid op een andere manier te modelleren.

Tabel 14 De gevolgen van een autonome daling van de arbeidsbesparende technische vooruitgang (μ) van 5% naar 3% op jaarbasis. (in % van de centrale projectie, tenzij anders aangegeven)

| | Volgens basismodel met quasi-jaargangenbenadering | | | idem, met coëf. afstoot vanwege levensduurverlenging 0,5 ipv 0,25 | | | idem, met coëf. "incorporatie" techn. vooruitgang -0,0125 ipv -0,01 | | | |
|-----------------------------------|---|------|------|---|------|------|---|------|------|-------|
| | na | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr | 1kw | 1jr | 6jr |
| Arbeidsvraag | | 0,1 | 0,5 | 6,9 | 0,1 | 0,8 | 9,4 | 0,1 | 0,4 | 22,7 |
| Werkloosheid (in 1000 arb.jaren) | | -4 | -16 | -188 | -5 | -26 | -257 | -4 | -14 | -822 |
| Productievolume | | 0,0 | -0,1 | -2,5 | 0,0 | 0,0 | -1,5 | 0,0 | -0,1 | -3,5 |
| Consumptievolume | | 0,1 | -0,1 | -2,7 | 0,1 | 0,1 | -2,0 | 0,1 | -0,0 | -4,4 |
| Investeringsvolume | | 0,0 | -0,5 | -4,3 | 0,0 | -0,6 | -4,7 | 0,0 | -0,3 | -10,3 |
| Uitvoervolume | | 0,0 | -0,1 | -3,0 | 0,0 | -0,1 | -3,1 | 0,0 | -0,0 | -6,8 |
| Invoervolume | | 0,0 | -0,1 | -2,9 | 0,0 | -0,1 | -4,1 | 0,0 | -0,0 | -8,3 |
| Saldo lop. rekening (in % NI) | | -0,0 | 0,0 | 1,1 | -0,0 | 0,1 | 1,9 | -0,0 | 0,0 | 3,4 |
| Financieringstekort ov. (in % NI) | | -0,0 | 0,0 | 0,7 | -0,0 | -0,0 | 0,4 | -0,0 | 0,0 | 1,2 |
| Liquiditeitsmassa (reëel) | | -0,0 | -0,2 | -6,3 | -0,0 | -0,3 | -6,7 | -0,0 | -0,3 | -8,3 |
| Loonniveau | | 0,0 | -0,0 | -3,3 | 0,0 | 0,0 | -3,4 | 0,0 | -0,0 | -7,0 |
| Afzetprijs | | 0,0 | 0,1 | 1,7 | 0,0 | 0,1 | 1,8 | 0,0 | 0,1 | 4,1 |
| Lange rente (in %-punten) | | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,7 |

In de modelsimulatie waarvan de resultaten in de tweede kolomblok van tabel 14 zijn vermeld, is de invloed van het tempo van de arbeidsbesparende technische vooruitgang op het afstootpercentage en daarmee op de economische levensduur vergroot (zie 7. in paragraaf 2). De desbetreffende coëfficiëntwaarde is hierbij verdubbeld en van 0,25 op 0,5 gesteld. De uitkomsten in de tabel tonen dat de technologische groeivertraging in dit geval een nog grotere toename van de arbeidsvraag en daarmee een grotere daling van de werkloosheid teweeg brengt dan volgens het basismodel. De daling van de reële loonkosten is daarentegen ongeveer gelijk aan die volgens het basismodel.

In de in het rechter kolomblok van tabel 14 weergegeven modelberekeningen is de coëfficiëntwaarde die in de quasi-jaargangenbenadering de mate van incorporatie van de technische vooruitgang weergeeft, verhoogd en van 0,01 op 0,0125 gebracht. Ook in dit geval is de toename van de arbeidsvraag en de afname van de werkloosheid vanwege de negatieve technologie-schok groter dan volgens het basismodel. Aldus illustreren de resultaten van tabel 14 hoe de verschillende inbouwmogelijkhe-

den van de technische vooruitgang in het jaargangenmodel de werking van het model kunnen beïnvloeden.

6. Besluit

De bovenstaande rekenexercities met gestileerde versies van macro-economische beleidsmodellen tonen

1. dat het structureffect volgens de arbeidsvraagvergelijking in bepaalde gevallen in belangrijke mate kan afwijken van het herleide-vormeffect volgens het volledige model;
2. dat de vormgeving van de relatieve prijsvariabele of van de conjuncturele spanningsvariabele in de arbeidsvraagvergelijking geen grote invloed heeft op de werking van het model;
3. dat de karakterisering van de technische vooruitgang en de inbouw daarvan in de jaargangenbenadering over het algemeen wel van belang is voor de werking van het model;
4. dat de gevoeligheid van de werking van het model voor belangrijke elasticiteitswaarden in de arbeidsvraagvergelijking zoals de reële loonkostenelasticiteit van de arbeidsvraag, het herbezettingspercentage bij arbeidstijdverkorting, de proportionaliteit tussen productie en arbeidsvraag en de mate waarin een conjuncturele arbeidreserve wordt opgebouwd over het algemeen van grote invloed is op de werking van het model;
5. dat hierbij vaak mechanismen die buiten de arbeidsvraag om in het model zijn ingebouwd, een sleutelrol vervullen.

Literatuur

Butter, F.A.G. den, 1976, De optimale economische levensduur in een jaargangenmodel met een vaste kapitaalcoëfficiënt, Maandschrift Economie, 40, blz. 396-405.

Butter, F.A.G. den, 1987, Model en Theorie in de Macro-economie (Stenfert Kroese, Leiden).

Butter, F.A.G. den, 1991a, Macroeconomic modelling and the policy of restraint in the Netherlands, Economic Modelling, 8, blz. 16-33.

Butter, F.A.G. den, 1991b, Labour productivity slowdown and technical progress: an empirical analysis for the Netherlands, Journal of Policy Modeling, te verschijnen.

Butter, F.A.G. den en B. Compaljen, 1991, Labour market effects of the social security system in the Netherlands, De Economist, te verschijnen.

Gelauff, G.M.M., 1986, Het capaciteitsblok van FK'85, CPB Onderzoeksmemorandum No. 16 (Centraal Planbureau, Den Haag).

Lucas, R.E., 1988, On the mechanics of economic development, Journal of Monetary Economics, 22, blz. 3-42.

Malcomson, J.M., 1975, Replacement and the rental value of capital equipment subject to obsolescence, Journal of Economic Theory, 10, 24-41.

Romer, P.M., 1986, Increasing returns and long-run growth, Journal of Political Economy, 94, blz. 1002-1037.

Romer, P.M., 1990, Endogenous technological change, Journal of Political Economy, 98, blz. S71-S102.

Appendix

A. Vergelijkingen.

(1) Bestedingen

$$\text{a. } \ln c = \text{const} + 0,2 \ln c_{-1} + 0,64 \ln y_b - 0,3 \{ \ln (r+100) / \ln (\hat{p}^c + 100) \}_{-1} + 0,12 \ln m_2$$

$$\text{b. } \ln i = \text{const} + 0,2 \ln i_{-1} + 0,8 \ln y - 1,2 \{ \ln (r+100) / \ln (\hat{p}^c + 100) \}_{-1} + 0,12 \ln m_2 - 1,6 \ln (\hat{w}\hat{p}\hat{a}_g + 100) + 0,4 \ln q_k$$

$$\text{c. } i_{\text{gem}} = \frac{1}{4} \sum_{j=0}^3 i_{-j}$$

$$\text{d. } i_{\text{wo}} = (i_{\text{gem}} / i_{\text{gem},-1}) i_{\text{wo},-1}$$

$$\text{e. } \ln b = \text{const} + 0,6 \ln b_{-1} + 1,0 (\ln m_w - 0,6 \ln m_{w,-1}) + 0,8 \ln p_m/p_v$$

$$\text{f. } \ln m = \text{const} + 0,6 \ln m_{-1} + 1,0 (\ln y - 0,6 \ln y_{-1}) - 0,3 \ln p_m/p_v + 0,4 \ln q_k$$

$$\text{g. } n = 0,005 y$$

$$\text{h. } y = c + i + i_{\text{wo}} + g + b - m + n + y_{\text{aut}}$$

$$i. y_b = (y-ty) \frac{(w/p) (a+a_{ov})}{(w/p)_{-1} (a+a_{ov})_{-1}}$$

$$j. q_k = y/y^n$$

$$k. ty = t \cdot y$$

(2) Geldvraag

$$a. \ln m_2 = \text{const} + 0,8 \ln m_{2,-1} + 0,2 \ln y - 0,48 \ln (r+100) - 0,2 \ln (\bar{p}+100) \\ - 0,2 \ln q_L + 0,48 \ln (r_k+100)$$

(3) Loon- en prijsvorming

$$a. \ln p = \text{const} + 0,8 \ln p_{-1} + 0,12 \ln w + 0,05 \ln q_k - 0,16 \ln a_g \\ + 0,1 \ln (1+t) + 0,08 \ln p_m$$

$$b. \ln w = \text{const} + 0,5 \ln w_{-1} + 0,5 \ln p_v + 0,25 \ln q_L + 0,5 \ln a_g \\ + 0,125 \ln (1+t)$$

$$c. \dot{p} = \Delta^4 \ln p \times 100$$

$$d. \dot{w} = \Delta^4 \ln w \times 100$$

$$e. \ln p_v = \{1/(1+m_q)\} \ln p + \{m_q/(1+m_q)\} \ln p_m$$

(4) Inflatieverwachtingen

$$a. \dot{p}_e = \dot{p}_{-1}$$

$$b. \dot{w}^e = \dot{w}_{-1}$$

(5a) Arbeidsvraag via quasi-jaargangenbenadering

$$a. a = \text{const} + a^* - 0,5 \left(1 - \frac{1}{4} \sum_{j=0}^3 [y/y^{nt}]_{1,j} \right) a^*$$

$$b. a^* = 0,018 \{ 1 + 0,5 (1-h) \} k e^{-\sum \mu / 100} \cdot e^{-0,01 \sum (c_{ar}-1)}$$

$$c. y^{nt} = y^{nb} \cdot y/y_{bn}$$

$$d. y^{nb} = (1/\kappa) k e^{\sum \mu' / 100}$$

$$e. k = k_{-1} + i - k_a$$

$$f. k_a = 0,015 (1 + 0,25 [\mu - 1,25]) c_{af} k_{-1}$$

$$g. (\dot{w}-\dot{p})_{gem} = \frac{1}{4} \sum_{j=0}^3 (\dot{w}-\dot{p})_{-j}$$

$$h. (r-\dot{p}^e)_{gem} = \frac{1}{4} \sum_{j=0}^3 (r-\dot{p}^e)_{-j}$$

$$i. c_{af} = \left\{ 1 + 0,4 \left[\frac{(\dot{w}-\dot{p})_{gem}^{-4\mu}}{4\mu} \right] \right\} \{ 1 - 0,015 [(r-\dot{p}^e)_{gem} - (r-\dot{p}^e)_0] \}$$

(5b) Arbeidsvraag via afgeleide vraagvergelijking

$$a. \ln a = \text{const} + 0,8 \ln a_{-1} + 0,2 \ln y - 0,1 \ln (w/p) - 0,0 \ln (w/p_k) \\ - 0,1 \ln (y/y^n) - 0,0 \ln q_L - 0,1 \ln h - 0,069 \sum \mu / 100$$

$$b. y^n = 0,975 y^{nt}$$

$$c. y^{nt} = y^{nb} \cdot y/y_{bn}$$

$$d. y^{nb} = (1/\kappa) k e^{\sum \mu' / 100}$$

$$e. k = k_{-1} + i - k_a$$

$$f. k_a = 0,015 (1 + 0,25 [\mu - 1,25]) k_{-1}$$

$$g. p_k = 0,1 \frac{(r - \dot{p})}{(r - \dot{p})_{gem}} p + 0,9 p$$

met $(r - \dot{p})_{gem}$ het gemiddelde over de waarnemingsperiode

(6) Arbeidsaanbod

a. $\ln a_a = \text{const} + 0,5 \ln a_{a-1} + 0,5 \ln a_p + 0,15 \ln q_L$

b. $U = a_a - a - a_{ov}$

c. $q_L = 1 - U/a_a$

d. $a_g = a_{g-1} \left\{ 1 + \frac{1}{4} \left[\frac{y/(a + a_{ov}) - y_{-4}/(a + a_{ov})_{-4}}{y_{-4}/(a + a_{ov})_{-4}} \right] \right\}$

e. $\dot{a}_g = \Delta^4 \ln a_g \times 100$

f. $y^n = 0,975 y^{nt}$

(7) Lopende rekening van de betalingsbalans

a. $P_m = e P_{bu}$

b. $M = p_m m$

c. $B = p_v b$

d. $LR_t = B - M + D_s$

(8) Budgetgelijkheid van de overheid

a. $FT_0 = p (g - ty) + Re + G_{ex}$

(9) Bronnen van financiële activa

a. $\dot{e} = 100 \cdot (e - e_{-1}) / e_{-1}$

b. $\dot{e}^e = \dot{e}_{-1}$

$$c. KV = \text{const} + 0,5 KV_{-1} + 0,005 \Delta(r - r_{bu}) (B + M)_{-1} - 0,0016 \dot{\epsilon}^e (B + M)_{-1} - 0,25 LR_t$$

$$d. NLO = LR_t + KV + RVL R$$

$$e. rg = 1/20 \sum_{j=0}^{19} r_j$$

$$f. Re = 0,95 Re_{-1} + r/100 \{ 0,3 FT_{o-1} + 0,05 Re_{-1} 100/rg \}$$

$$g. LC_o = \eta FT_o$$

$$h. FO_{ps} = FT_o + NLO - KV = FT_o + LR_t + RVL R$$

$$i. Y = py$$

$$j. BKV_{ps} = \text{const} + 0,8 BKV_{ps-1} + 0,5 \Delta Y - 0,1 FO_{ps} - 0,03 \Delta r Y$$

$$k. FA = FA_{-1} + BKV_{ps} + FT_o + NLO$$

$$l. M2 = p.m2$$

$$m. NGB = \Delta M2 - NLO - LC_o - OPSV$$

$$n. fa = FA/p$$

(10) Rentevorming

$$a. r = \text{const} + 0,15 \dot{p}^e + 0,15 r_k + 0,7 r_{bu} + 0,1 \dot{\epsilon}^e + 0,25 (BKV_{ps} - NGB).100/Y + 0,25 (FT_o - LC_o).100/Y$$

(11) Endogene arbeidsbesparende technische vooruitgang

$$\mu = \text{const} + 0,3 \dot{y}_{gem}$$

met \dot{y}_{gem} : de gemiddelde groei van het nationaal inkomen over de afgelopen periode van 5 jaar

B. Gebruikte symbolen

| | | |
|-------------|--|---|
| a | arbeidsvraag bedrijven | |
| a_a | arbeidsaanbod | |
| a_g | arbeidsproductiviteit | |
| \dot{a}_g | groei arbeidsproductiviteit | |
| a_{ov} | arbeidsvolume loontrekkers overheid | # |
| a_p | beroepsgeschikte bevolking | # |
| a | arbeidsvraag bedrijven bij volledige bezetting | |
| B | waarde uitvoer | |
| b | uitvoervolume | |
| BKV_{ps} | bruto binnenlandse kredietverlening aan de private sector | |
| c | consumptievolume | |
| D_s | saldo inkomensoverdrachten uit het buitenland | # |
| e | wisselkoersindex (1977=1); guldenkoers in buitenlandse valuta | |
| \dot{e} | verandering wisselkoers | |
| \dot{e}^e | verwachte verandering wisselkoers | |
| FA | waarde binnenlandse financiële activa van de private sector | |
| fa | binnenlandse financiële activa van de private sector, gedefleerd | |
| FO_{ps} | financieringsoverschot van de private sector | |
| FT_o | financieringstekort van de overheid (kasbasis) | |
| G | waarde overheidsuitgaven | # |
| g | volume overheidsuitgaven | |
| G_{ex} | overige netto overheidsuitgaven | # |
| h | index arbeidstijd (1970=1) | # |
| i | volume investeringen in overige vaste activa (bedrijven) | |
| i_{wo} | volume investeringen in woningen | |
| k | reële kapitaalgoederenvoorraad | |
| k_a | afstoot van kapitaalgoederen | |
| KV | saldo kapitaalverkeer van de private sector | |
| LC_o | liquiditeitscreatie door de overheid | |
| LR_t | saldo lopende rekening van de betalingsbalans (transactiebasis) | |
| M | waarde invoer | |
| m | volume invoer | |
| m_w | index wereldhandel (1977=100) | # |
| M2 | nominale liquiditeitenmassa | |
| m2 | reële liquiditeitenmassa | |
| n | volume voorraadvorming | |
| NGB | mutatie netto geldscheppend bedrijf | |

| | | |
|-------------|---|---|
| NLO | nationaal liquiditeitsoverschot | |
| OPSV | overlopende posten en statistische verschillen | # |
| p | prijsindex bruto nationaal produkt (1977=1) | |
| \dot{p} | inflatievoet | |
| \dot{p}^e | inflatieverwachting | |
| P_{bu} | prijsindex buitenland (1977=1) | # |
| P_k | prijsindex kapitaalkosten | |
| P_m | prijsindex invoer (1977=1) | |
| q_k | bezettingsgraad productieapparaat | |
| q_L | bezettingsgraad arbeid | |
| r | (lange) rente | |
| r_{bu} | kapitaalmarktrente in het buitenland | |
| R_e | rente op overheidsschuld | |
| r_k | korte rente | # |
| RVLR | verschil kas-transactiebasis betalingsbalans | # |
| t | belastingdruk | |
| U | werkloosheid | |
| w | loonniveau | |
| \dot{w} | loonstijging | |
| \dot{w}^e | verwachte loonstijging | |
| Y | waarde (bruto) nationaal inkomen | |
| y | volume (bruto) nationaal inkomen | |
| Y_{aut} | autonoom deel volume nationaal inkomen | # |
| y/y_{bn} | verhouding nationaal inkomen en produktie van bedrijven | # |
| y^n | structureel of natuurlijk inkomensniveau | |
| y^{nb} | produktiecapaciteit van bedrijven | |
| y^{nt} | totale produktiecapaciteit | |
| η | aandeel korte financiering van het financieringstekort | # |
| κ | kapitaalcoefficient | # |
| μ | arbeidsbesparende technische vooruitgang | |
| μ' | kapitaalbesparende technische vooruitgang | # |

Toelichting : # geeft aan dat de desbetreffende grootheid in alle modellen exogeen is.

THE ROLE OF LABOUR DEMAND IN THE WORKING OF MACROECONOMIC POLICY MODELS; A SENSITIVITY ANALYSIS FOR THE NETHERLANDS USING DYNAMIC SIMULATION MODELS

Summary

When measuring the influence of labour demand on economic activity we should be aware of the distinction between structural effects which depend on the specification and coefficient values of the labour demand equation only, and reduced form effects which relate to the impulse effects according to the full model. This relationship between the specification of the labour demand equation and the modelling of the rest of the economy is the subject of the simulation experiments of this paper. The simulations were made with a simple stylized quarterly model of the Dutch economy which represents the fully fledged policy models currently in use for macroeconomic policy analysis in the Netherlands. The principal conclusion from the simulation experiments is that the reduced form effect (or total effect) of a simulated wage restraint is much larger than the simple structural effect according to the labour demand equation. This is mainly due to the competitive position which is enhanced by the wage restraint and which leads to higher exports and hence to more demand than that obtained from the baseline projection.

| | | |
|---------|---|--|
| 1990-1 | B. Vogelvang | Testing For Co-Integration with Spot Prices of Some Related Agricultural Commodities |
| 1990-2 | J.C.J.M. van den Bergh P. Nijkamp | Ecologically Sustainable Economic Development Concepts and Model Implications |
| 1990-3 | J.C.J.M. van den Bergh P. Nijkamp | Ecologically Sustainable Economic Development in a Regional System: A Case Study in Agricultural Development Planning in the Netherlands |
| 1990-4 | C.Gorter P.Nijkamp P.Rietveld | Employers' Recruitment Behaviour and Re-Employment Probabilities of Unemployed |
| 1990-5 | K.Burger | Off-farm income and the farm-household the case of Kenyan smallholders |
| 1990-6 | H. Visser | Crowding out and the Government Budget |
| 1990-7 | P. Rietveld | Ordinal Data in Multicriteria Decision Making, a Stochastic Dominance Approach to Siting Nuclear Power Plants |
| 1990-8 | G. van der Laan P.H.M. Ruys D.J.J. Talman | Signaling devices for the supply of semi-public goods |
| 1990-9 | F.A.G. den Butter | Labour Productivity Slowdown and Technical Progress: An empirical analysis for The Netherlands |
| 1990-10 | R.W. van Zijp | Neo-Austrian Business Cycle Theory |
| 1990-11 | J.C. van Ours | Matching Unemployment and Vacancies: The Efficiency of the Dutch Labour Market |
| 1990-12 | B. Vogelvang | Hypotheses Testing Concerning Relationships between Spot Prices of Various Types of Coffee |
| 1990-13 | A.F. de Vos I.J. Steyn | Stochastic Nonlinearity: A Firm Basis for the Flexible Functional Form |
| 1990-14 | Y.H. van Emmerik D. de Jong W.W.A. Zuurmond D.N. Dukkers- van Emden | Opereren in overleg: geprotocolleerde samenwerking 1e-2e-lijn bij dagchirurgie |
| 1990-15 | T.J.J.B. Wolters | Mediation and Collective Bargaining: A Diagnostic Approach |
| 1990-16 | E.M.A. Scholten J. Koelewijn | Financieringsproblematiek van startende ondernemingen: een mogelijke verklaring op basis van empirisch onderzoek. |
| 1990-17 | E. Hüner H.P. Smit | Saturation and Model Specification of Passenger car Ownership |
| 1990-18 | F.A.G. den Butter | Sociale zekerheid, de wig en economische groei |