

# **Potentiële groei en evenwichtswerkloosheid**

Achtergronddocument CPB

27 juni 2011

**Hans Luning**



## Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
2	Het model	7
3	De belangrijkste vergelijkingen van het model	11
4	Data	17
5	Kalibratie	21
6	Resultaten	23
	Literatuur	27
A	Betekenis van namen van variabelen	29



# 1 Inleiding

Dit document beschrijft het model van de Nederlandse economie dat wordt gebruikt om een inschatting te maken van de structurele of potentiële groei van de productie op de middellange termijn.<sup>1</sup> Hiervoor is een aantal onderliggende trends van belang:

- Groei van het arbeidsaanbod;
- Groei van de productiviteit in de marktsector dankzij technologische vooruitgang en veranderingen in bedrijfs- en arbeidstijd;
- Groei van de productie en de werkgelegenheid in de niet-marktsectoren;
- Ontwikkeling van de prijzen van de productiefactoren arbeid en kapitaal, waarbij de prijsontwikkeling van ingevoerde producten gegeven de ruilvoet als anker van de binnenlandse prijsontwikkeling dient.

In de prijsontwikkeling spelen onder meer de rente en beleidsvariabelen als belasting- en premietarieven, relatieve hoogte van uitkeringen een belangrijke rol.

Bovenstaande trends komen samen in een productiefunctie die de *potentiële productie* bepaalt. De mate waarin arbeid en kapitaal worden ingezet om die productie te verwezenlijken hangt af van hun relatieve prijzen. De prijs van arbeid wordt bepaald door de loonvoet, die de uitkomst is van een onderhandelingsproces tussen werkgevers en werknemers. Voor werkgevers zijn daarbij de kosten van belang: hoe hoger de loonvoet, des te lager de door hen aangeboden werkgelegenheid en, gegeven het arbeidsaanbod, des te hoger de werkloosheid. Voor werknemers speelt daarentegen de werkloosheid een rol: hoe hoger de werkloosheid des te meer werknemers bereid zijn om toe te geven op de hoogte van de loonvoet. Uiteindelijk komt zo een evenwicht tot stand. De daarbij horende werkloosheid wordt de *evenwichtswerkloosheid* genoemd.

De geschatte groei van de productie vormt de grondslag voor de raming van de economische ontwikkeling op de middellange termijn (MLT).

Hoofdstuk 2 behandelt in vogelvlucht de belangrijkste aspecten van het model. Daarna worden in hoofdstuk 3 de belangrijkste vergelijkingen van het model besproken. In hoofdstuk 4 komen de bronnen van de benodigde data aan de orde en wordt ingegaan op statistische bewerkingen die een aantal data ondergaan. Dan volgt een kort hoofdstuk 5 over de kalibratie van het model, waarna hoofdstuk 6 afsluit met een overzicht van de belangrijkste resultaten over de periode 1989 t/m 2012.

<sup>1</sup> In Broer et al. (2006) publiceerde het CPB al eerder over dit onderwerp. Dat memorandum bevat een uitgebreidere theoretische analyse van het vraagstuk van potentiële groei en evenwichtswerkloosheid dan in het voorliggende document besloten ligt.



## 2 Het model

Dit hoofdstuk behandelt in vogelvlucht de belangrijkste aspecten van het model. Eerst komt aan de orde welke output het model levert en welke input daarvoor nodig is. Vervolgens worden samenstelling en werking van het model beschreven. Kenmerk van het model is dat het twee evenwichten, een algemeen en een partieel evenwicht, bevat die verschillen in de omvang van de kapitaalgoederenvoorraad. In algemeen evenwicht heeft hij de gewenste omvang, in partieel evenwicht nog niet. Het hoofdstuk sluit af met een beschrijving van het waarom en hoe van deze beide evenwichten.

### Output

Het groeimodel is een structuurmodel dat uitsluitend de ontwikkeling van de Nederlandse economie op langere termijn beschrijft. Korte-termijndynamiek komt er niet in voor. De belangrijkste *uitkomsten* van het model zijn

- over het verleden, t/m de korte-termijn ramingsperiode: de *output gap* als resultante van de actuele en de potentiële productie, en
- over de toekomst, vanaf de middellange-termijn ramingsperiode: de *productie* als resultante van de potentiële productie en een op te geven tijdpad voor de output gap.

Zoals beschreven door [Draper et al. \(2001\)](#) op blz. 1 is de *potentiële productie* gedefinieerd als “het houdbare niveau van de productie dat bereikt kan worden gegeven de productiestructuur, de stand van de technologie en de beschikbare productiefactoren”. Dit houdbare niveau ligt lager dan de technisch maximaal haalbare productie, waarbij de beschikbare productiefactoren maximaal worden benut. In de praktijk is zo’n maximale benutting niet houdbaar en efficiënt.

Een belangrijke nevenuitkomst van het model is de *evenwichtswerkloosheid*, dat is de werkloosheid waar de aanpassingsprocessen op de arbeidsmarkt naar toe bewegen. Er is dan evenwicht tussen de uitkomst van de loononderhandelingen en van de allocatie van de productiefactoren arbeid en kapitaal op basis van relatieve prijzen. De evenwichtswerkloosheid bepaalt de houdbare benutting van arbeid ofwel de *potentiële werkgelegenheid*. Deze is gelijk aan het structurele arbeidsaanbod verminderd met de evenwichtswerkloosheid.

### Input

*Invoer* voor het model zijn een aantal *structurele* en *beleidsmatig bepaalde* ontwikkelingen op het gebied van arbeidsaanbod, productiviteit en prijsvorming:

- Arbeidsaanbod: structurele arbeidsaanbod,  $p/a$  ratio en grenspendel.
- Productiviteit: structurele arbeids- en bedrijfstijd, technologisch geïnduceerde arbeids- en kapitaalproductiviteit.

- Prijsvorming: structurele invoerprijs, externe ruilvoet en mark-up op de kostprijs van de productie.
- Factorprijzen: belasting- en premietarieven, voor arbeidskosten de relatieve hoogte van uitkeringen (replacement rate) en voor de kapitaalkosten met name de rente, de afschrijvingsvoet en variabelen die de structurele en verwachte prijs van kapitaalgoederen bepalen zoals invoerquote en -prijs van investeringsgoederen.

Daarnaast zijn de actuele productie en werkgelegenheid van de niet-marktsectoren gegeven.

Verondersteld wordt dat de potentiële productie en werkgelegenheid van deze sectoren gelijk zijn aan hun actuele waarden.

Structurele ontwikkelingen worden bepaald door de tijdreeks van de overeenkomstige actuele ontwikkeling door een *Hodrick-Prescot (HP) filter* te halen. Omdat we van veranderingen van beleidsmatig bepaalde variabelen zoals belasting- en premietarieven en replacement rate het effect willen kunnen traceren gebruiken we van deze variabelen de actuele waarden. Daar tariefsaanpassingen niet direct maar enigszins geleidelijk zullen doorwerken wordt wel een korte verdeelde vertraging toegepast.

## **Samenstelling en werking**

Het model is samengesteld uit de relevante onderdelen van SAFFIER II (CPB, 2010), te weten:

- de productiefunctie van de marktsector met bijbehorende factorvraagvergelijkingen en kostprijsvergelijking,
- de samenstelling van de arbeidskosten van de marktsector, in het bijzonder de lange-termijn loonvergelijking,
- de samenstelling van de kapitaalkosten van de marktsector.

In SAFFIER wordt de productie afgeleid uit de vraag. In het groeimodel ontbreekt de vraag echter. De potentiële productie volgt uit de voorwaarde dat Nederlandse producten prijsconcurrerend zijn met het buitenland. De Wet van Walras leert dat slechts relatieve prijzen kunnen worden bepaald en dat derhalve slechts prijsniveaus kunnen worden bepaald als één prijsniveau als numerair (anker) wordt gekozen. Die rol wordt vervuld door de prijs van uit het buitenland ingevoerde eindproducten. De gestelde voorwaarde komt er op neer dat de ruilvoet ten opzichte van deze prijs gelijk is aan de exogene structurele ruilvoet. Dat legt de kostprijs van de productie vast en daarmee, gegeven de gebruiksprijs van kapitaal, de loonvoet en de evenwichtswerkloosheid. Het gevolg is dat de potentiële productie wordt bepaald door aanbodfactoren (arbeidsaanbod en arbeids- en kapitaalproductiviteit) en de stand van de evenwichtswerkloosheid. De potentiële werkgelegenheid volgt dan direct uit de vergelijking van de vraag naar arbeid.

De potentiële productie en werkgelegenheid van de marktsector bepalen samen met de gegeven productie en de werkgelegenheid van de niet-marktsectoren de potentiële productie en



werkgelegenheid van de gehele economie. Confrontatie met de actuele productie resp. het structurele arbeidsaanbod geeft de *output gap* en de *evenwichtswerkloosheid*. Wanneer een raming voor de MLT wordt gemaakt wordt aangenomen dat de output gap over de MLT periode gelijkmatig wordt afgebouwd, zodat hij in het laatste MLT jaar nihil is. Daarmee wordt, gegeven de potentiële productie, het tijdpad voor de productie vastgelegd.

## Kapitaalgoederenvoorraad en evenwicht

De ontwikkeling van de kapitaalgoederenvoorraad speelt een cruciale rol als tweede productiefactor. Terwijl de werkgelegenheid beperkt is door het gegeven arbeidsaanbod hebben technische beperkingen net als in SAFFIER II tot gevolg dat de kapitaalgoederenvoorraad slechts geleidelijk op zijn gewenste waarde kan worden gebracht. Zodoende wordt verondersteld dat de beschikbare kapitaalgoederenvoorraad in de historische periode gelijk is aan de actuele waargenomen voorraad.<sup>2</sup> Omdat de kapitaalgoederenvoorraad in deze oplossing van het model nog niet zijn gewenste waarde heeft spreken we van *partieel evenwicht*.

In de ramingsperiode (MLT en daarna) wordt wel uitgegaan van de gewenste verandering van de kapitaalgoederenvoorraad, terwijl bovendien het aan het begin van de periode nog bestaande gecumuleerde verschil met het gewenste niveau geleidelijk wordt weggewerkt<sup>3</sup>. Dat betekent dat het voor een oplossing nodig is om bij de start van de ramingsperiode het verschil van de beschikbare met de gewenste kapitaalgoederenvoorraad te kennen en bovendien om over de ramingsperiode de gewenste verandering van de kapitaalgoederenvoorraad vast te stellen.

De gewenste verandering van de kapitaalgoederenvoorraad wordt afgeleid uit de vergelijking van de vraag naar kapitaal. Omdat de determinanten van die vergelijking, de veranderingen in het productievolume en in de relatieve kostprijs van kapitaal, op hun beurt ook worden beïnvloed door die gewenste verandering van de kapitaalgoederenvoorraad is in feite een parallelle oplossing van het model nodig waarin de kapitaalgoederenvoorraad zijn gewenste niveau bereikt. Omdat beide productiefactoren, zowel arbeid als kapitaal, dan hun gewenste waarde hebben spreken we van *algemeen evenwicht*. In de praktijk wordt dit evenwicht weliswaar nagestreefd, maar niet gerealiseerd. Het model is zo opgezet dat beide evenwichten, het centrale partiële evenwicht en het als anker dienende algemene evenwicht, gelijktijdig worden opgelost. Dat houdt in dat alle relevante vergelijkingen dubbel zijn opgenomen, waarbij de vergelijkingen voor het volume en de prijs van de gebruikte kapitaaldiensten voor beide oplossingen verschillen.

In de situatie waarin de allocatie van productiefactoren vrij te kiezen is, wordt de gewenste factorvraag bepaald door de factorkosten. Voor de factor kapitaal betekent dit dat de

<sup>2</sup> Eigenlijk gaat het om de verandering van de inzet van kapitaaldiensten in productiviteitseenheden. Gebruik van de kapitaalgoederenvoorraad vereenvoudigt de uiteenzetting echter. Na kalibratie (zie hoofdstuk 5 is er een direct verband tussen beide.

<sup>3</sup> Met een jaarlijkse aanpassingssnelheid van 0.10.

gebruiksprijs van kapitaal de vraag ernaar bepaalt. Bij de gewenste omvang van de kapitaalgoederenvoorraad is de marginale productiviteit van kapitaal gelijk is aan de gebruiksprijs van kapitaal. Uitgaande van een winstmaximaliserende of kosten-minimerende ondernemer resulteert dan een Jorgenson-achtige specificatie voor de gebruiksprijs van kapitaal, zoals opgenomen in SAFFIER II (CPB, 2010, paragraaf 4.6.1).

Als de keuze van de omvang van de kapitaalgoederenvoorraad daarentegen aan beperkingen onderhevig is, zodat het gewenste niveau niet direct kan worden bereikt, zal de marginale productiviteit van de wel beschikbare kapitaalgoederenvoorraad afwijken van die van de gewenste kapitaalgoederenvoorraad en dus van de gebruiksprijs van kapitaal. De waarde van de marginale productiviteit van de beschikbare kapitaalgoederenvoorraad wordt ook wel de schaduwprijs van kapitaal genoemd. De causaliteit is hier dus omgedraaid: niet de gebruiksprijs bepaalt de omvang, maar de omvang bepaalt de schaduwprijs.

Als de beschikbare kapitaalgoederenvoorraad kleiner is dan gewenst zal zijn marginale productiviteit en dus zijn schaduwprijs hoger zijn dan die van de gewenste kapitaalgoederenvoorraad. Ondernemers zullen in deze situatie investeren om de kapitaalgoederenvoorraad uit te breiden tot zijn gewenste omvang is bereikt. Daardoor daalt de schaduwprijs tot hij gelijk is aan de gebruiksprijs van kapitaal. Ook het omgekeerde proces kan plaats vinden. Als de beschikbare kapitaalgoederenvoorraad ruimer is dan gewenst zal niet of nauwelijks worden geïnvesteerd tot hij door afschrijvingen de gewenste omvang krijgt. Nu stijgt de schaduwprijs tot hij gelijk is aan de gebruiksprijs van kapitaal. Bij gestage groei op de lange termijn zal dit aanpassingsproces er zorg voor dragen dat de omvang van de kapitaalgoederenvoorraad op den duur overeenkomt met de gewenste omvang.

### 3 De belangrijkste vergelijkingen van het model

Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de belangrijkste vergelijkingen van het model. Voor zover niet anders vermeld komen ze steeds dubbel voor: één voor het partiële evenwicht en één voor het algemene evenwicht. Met het suffix  $_p$  wordt het partiële evenwicht aangegeven, met  $_e$  het algemene evenwicht, en met  $_{pe}$  beide evenwichten. De betekenis van de namen van de variabelen wordt uit de doeken gedaan in bijlage A. Voor een uitgebreidere bespreking van deze vergelijkingen zij de lezer verwezen naar document CPB (2010) over SAFFIER II, en het bijbehorende achtergronddocument Lunsing (2011) over de productiefunctie en de factorvraagrelaties.

#### Potentiële productie van de marktsector

Zoals onder *Samenstelling en werking* al opgemerkt werd volgt de potentiële productie van de marktsector uit de voorwaarde dat Nederlandse producten prijsconcurrerend zijn met het buitenland en is de uitkomst via de factorvraagvergelijkingen consistent met de productiefunctie. De productiefunctie is van het type CES (Constant Elasticity of Substitution) en luidt als volgt:

$$ybbvi_{pe} = \left( lk_{qn}_{pe}[-1] \times le_{vi}_{pe}^{1-\frac{1}{\sigma}} + (1 - lk_{qn}_{pe}[-1]) \times ke_{vi}_{pe}^{1-\frac{1}{\sigma}} \right)^{\frac{1}{1-\frac{1}{\sigma}}} \quad (3.1)$$

De verandering van de productie  $ybbvi$  is aldus een soort gemiddelde van de veranderingen in de inzet van arbeidsdiensten  $le_{vi}$  en kapitaaldiensten  $ke_{vi}$  in productiviteitseenheden, gewogen met hun beider aandelen in de kosten in het vorige jaar,  $lk_{qn}[-1]$  resp.  $1 - lk_{qn}[-1]$ . Door de inzet uit te drukken in productiviteitseenheden wordt rekening gehouden met veranderingen van de productiviteit per fysieke eenheid, zoals door aanpassing van arbeidstijd resp. bedrijfstijd en door technologische groei. De uitkomst wordt beïnvloed door de hoogte van de elasticiteit van substitutie tussen arbeid en kapitaal,  $\sigma$ . Deze heeft de geschatte waarde 0.5. Zie Lunsing (2011) paragraaf 4.1 voor de wijze van schatting.

#### Factorvraag

De factorvraagvergelijkingen worden afgeleid uit minimalisatie van de kosten van de gewenste productie. Dat houdt in dat voor elke productiefactor geldt dat zijn reële prijs, dat is de factorprijs in verhouding tot de gemiddelde kostprijs van de productie, gelijk is aan zijn marginale product op basis van de productiefunctie. De factorvraagvergelijkingen leiden de gewenste verandering van de inzet van arbeids- en kapitaaldiensten in productiviteitseenheden af uit de verandering van de productie en van hun relatieve prijs. Als de prijs van arbeid achterblijft bij die van kapitaal zal relatief meer arbeid worden ingezet, terwijl in het andere geval relatief

meer kapitaal wordt ingezet.

$$le_{vi_{pe}} = ybbvi_{pe} \left( \frac{le_{pi_{pe}}}{ybkpi_{pe}} \right)^{-\sigma} \quad (3.2)$$

$$ke_{vi_e} = ybbvi_e \left( \frac{ke_{pi_e}}{ybkpi_e} \right)^{-\sigma} \quad (3.3)$$

Er is één uitzondering: de verandering van de inzet van kapitaaldiensten in het partiële evenwicht is over de historische periode naar veronderstelling gelijk aan de feitelijk waargenomen verandering:

$$ke_{vi_p} = ke_{vi} \quad (3.4)$$

Over de ramingsperiode is hij gelijk aan de dito verandering in het algemene evenwicht vermeerderd met een “catch-up” effect zolang de gewenste omvang nog niet is bereikt:

$$ke_{vi_p} = ke_{vi_e} - \gamma \log(ke_{vxd_p}[-1]) \quad \text{met } \gamma = 0.10 \quad (3.5)$$

Hierin is  $ke_{vxd_p}$  de verhouding van de hoeveel gebruikte kapitaaldiensten in partieel evenwicht ten opzichte van die in algemeen evenwicht.

De vraag in productiviteitseenheden moet nog worden omgerekend in fysieke eenheden. Dat gaat door de verandering in de structurele arbeidstijd  $at_{tit}$  dan wel bedrijfstijd  $kt_{tit}$  en in de productiviteit door technologische groei,  $heaiv$  resp.  $hekiv$ , er uit te delen:

$$lk_{vi_{pe}} = \frac{le_{vi_{pe}}}{at_{tit} \times e^{heaiv}} \quad (3.6)$$

$$kk_{vi_{pe}} = \frac{ke_{vi_{pe}}}{kt_{tit} \times e^{hekiv}} \quad (3.7)$$

## Kostprijs en basisprijs

In de bij de productiefunctie behorende kostprijfunctie wordt de verandering van de kostprijs van de productie berekend als een gewogen gemiddelde van de veranderingen in de prijzen van de beide productiefactoren:

$$ybkpi_{pe} = (lk_{qn_{pe}}[-1] \times le_{pi_{pe}}^{1-\sigma} + (1 - lk_{qn_{pe}}[-1]) \times ke_{pi_{pe}}^{1-\sigma})^{\frac{1}{1-\sigma}} \quad (3.8)$$

De verandering van de productie in lopende kostprijzen verkrijgen we als product van de veranderingen in het volume en in de prijs van de productie:

$$ybkwi_{pe} = ybbvi_{pe} \times ybkpi_{pe} \quad (3.9)$$

We veronderstellen monopolistische concurrentie op de afzetmarkt. Om tot de basisprijs (dat is de afzetprijs af producent, dus zonder btw etc.) te komen wordt op basis van de formule van Amoroso-Robinson op de marginale kostprijs een toeslag, ofwel mark-up, gelegd ter dekking van de vaste kosten en ondernemerswinst. De verandering van de basisprijs van de productie

volgt dus uit die van de kostprijs door rekening te houden met de verandering van de structurele mark-up:

$$ybbpi_{pe} = ybkpi_{pe} \times \frac{ybsnt}{ybsnt[-1]} \quad (3.10)$$

## Factorprijzen

De prijsveranderingen van arbeids- en kapitaaldiensten in productiviteitseenheden worden afgeleid uit die in fysieke eenheden door de effecten van veranderingen in structurele arbeidstijd, bedrijfstijd en technologische groei er uit te delen. Dat is het spiegelbeeld van de omrekening van vraagveranderingen in productiviteitseenheden naar fysieke eenheden.

$$le_{pi_{pe}} = \frac{lk_{pi_{pe}}}{at_{tit} \times e^{heaiv}} \quad (3.11)$$

$$ke_{pi_e} = \frac{kk_{pi_e}}{kt_{tit} \times e^{hekiv}} \quad (3.12)$$

In algemeen evenwicht heeft de kapitaalgoederenvoorraad zijn gewenste omvang. De schaduwprijs van kapitaaldiensten is dan gelijk aan zijn gebruiksprijs. In partieel evenwicht wijkt de schaduwprijs echter af omdat de kapitaalgoederenvoorraad niet zijn gewenste omvang heeft maar wordt afgestemd op wat feitelijk beschikbaar is. De schaduwprijs voor productieve eenheden wordt berekend door omdraaiing van de factorvraagvergelijking<sup>4</sup>:

$$ke_{pi_p} = ybkpi_p \left( \frac{ke_{vi_p}}{ybbvi_p} \right)^{-\frac{1}{\sigma}} \quad (3.13)$$

Nu moet er nog naar fysieke eenheden worden omgerekend:

$$kk_{pi_p} = ke_{pi_p} \times kt_{tit} \times e^{hekiv} \quad (3.14)$$

## Prijs van arbeidsdiensten en evenwichtswerkloosheid

De prijs van arbeidsdiensten is gebaseerd op de loonvoet. De loonvoet wordt bepaald met dezelfde lange-termijn vergelijking als in SAFFIER II is opgenomen. Hij is om te beginnen gelijk aan de productie per werkende  $h_{an}$  in lopende prijzen  $ybbpx$ . Afhankelijk van de niveaus van variabelen die bij de loononderhandelingen een rol spelen, te weten de werkloosheid  $awiqn$ , de wig  $tw_{qnl}$  en de replacement rate  $artqnl$ , kan daarvan worden afgeweken.

$$ll_{pn_{pe}} = ybbpx_{pe} \cdot h_{an_{pe}} \cdot \frac{\alpha}{(\alpha + \beta (1 - \gamma \cdot tw_{qnl}) + (1 - \beta) awiqn_{pe} (1 - artqnl - \delta \cdot tw_{qnl}))} \quad (3.15)$$

Deze vergelijking kent vier parameters met de volgende waarde en betekenis:

<sup>4</sup> Ook in algemeen evenwicht wordt m.m. aan deze vergelijking voldaan.

- $\alpha = 0.056$  is een maat voor de onderhandelingsmacht van de vakbonden
- $\beta = 0.038$  is de mate waarin inkomsten in de informele sector van belang zijn voor de terugvaloptie
- $\gamma = 0.269$  geeft de verhouding tussen verdiensten in de informele sector ten opzichte van die in de formele sector weer
- $\delta = 0.058$   $\delta/\gamma = 0.216$  is de mate is waarin verdiensten in de informele sector van belang zijn voor de terugvaloptie als er sprake is van werkloosheid

Voor meer informatie zij de lezer verwezen naar [CPB \(2010\)](#) par. 4.2, “Lonen”.

In evenwicht wordt voldaan aan deze vergelijking en kan de evenwichtswerkloosheid  $awiqn_{pe}$  dus uit deze vergelijking worden opgelost. Voor we dat doen vereenvoudigen we hem. Er geldt (met weglating van de suffixen  $_{pe}$ ):

$$ll_{pn} \equiv \frac{l_{wn}}{a_{mn}}$$

$$ybbpx \equiv \frac{ybbwn}{ybban}$$

$$h_{an} \equiv \frac{ybban}{a_{mn}}$$

Met behulp van deze definities kan de loonvergelijking ook als een vergelijking van de arbeidsinkomensquote (aiq) worden geschreven. Immers:

$$aiq_{qn} \equiv \frac{l_{wn}}{ybbwn} = \frac{ll_{pn} \cdot a_{mn}}{ybbpx \cdot ybban} = \frac{ll_{pn}}{ybbpx \cdot h_{an}}$$

zodat (weer met suffixen  $_{pe}$ ):

$$aiq_{qn_{pe}} = \frac{\alpha}{(\alpha + \beta(1 - \gamma \cdot tw_{qnl}) + (1 - \beta)awiq_{qn_{pe}}(1 - art_{qnl} - \delta \cdot tw_{qnl}))} \quad (3.16)$$

Hieruit kan tenslotte de werkloosheid worden opgelost:

$$awiq_{qn_{pe}} = \frac{\alpha(aiq_{qn_{pe}}^{-1} - 1) - (1 - \beta)(1 - \gamma \cdot tw_{qnl})}{\beta(1 - art_{qnl} - \delta \cdot tw_{qnl})} \quad (3.17)$$

Bij de bepaling van de prijs van arbeidsdiensten  $lk_{pn}$  wordt naast de loonvoet nog rekening gehouden met indirecte belastingen en subsidies over loonkosten  $tsl_{qnl}$ :

$$lk_{pn_{pe}} = ll_{pn_{pe}}(1 + tsl_{qnl}) \quad (3.18)$$

De verandering van de prijs van arbeidsdiensten is tenslotte gelijk aan:

$$lk_{pi_{pe}} \equiv \frac{lk_{pn_{pe}}}{lk_{pn_{pe}}[-1]} \quad (3.19)$$

## Prijs van kapitaaldiensten

De prijs van kapitaaldiensten is het product van de prijsindex van kapitaalgoederen  $k_{px}$  en het vereiste rendement per eenheid kapitaal  $kk_{rn}$ , dat is het rendement dat bij gelijk risico elders

had kunnen worden behaald. In algemeen evenwicht geldt dus:

$$kk_{pn_e} = k_{px_e} \times kk_{rn_e} \quad (3.20)$$

De verandering van de prijs van kapitaaldiensten wordt dan gegeven door:

$$kk_{pi_e} \equiv \frac{kk_{pn_e}}{kk_{pn_e}[-1]} \quad (3.21)$$

$$= k_{pi_e} \frac{kk_{rn_e}}{kk_{rn_e}[-1]} \quad (3.22)$$

Het vereiste rendement per eenheid kapitaal wordt berekend met een specificatie à la Jorgenson (Jorgenson, 1963). Voor meer informatie zij de lezer verwezen naar CPB (2010) par. 4.6.1 “Kapitaalkosten” en/of Lunsing (2011) par. 2.7.2 “Kapitaalkosten”.

In partieel evenwicht is de relevante prijs de schaduwprijs van kapitaal. Onder het kopje “Factorprijzen” werd afgeleid in welke mate hij verandert. Daaruit kunnen we dan de verandering van het schaduwrendement afleiden:

$$\frac{kk_{rn_p}}{kk_{rn_p}[-1]} = \frac{kk_{pi_p}}{k_{pi_p}} \quad (3.23)$$





## 4 Data

### Bronnen

Net als voor SAFFIER II is de CBS Statistiek van de Nationale rekeningen de belangrijkste bron van de gebruikte data. Een aantal eveneens door SAFFIER II gebruikte data komt uit andere bronnen of moet worden geschat. Het zijn:

- De CBS Statistiek van de Kapitaalgoederenvoorraad levert de kapitaalgoederenvoorraad van de marktsector met volume- en prijsontwikkeling, de afschrijvingsvoet en overige mutaties van de kapitaalgoederenvoorraad, en het effect van slijtage op de productiviteit.
- Het effect van technologische groei op de productiviteit van arbeid en van kapitaal wordt geschat, evenals het effect van veranderingen van de bedrijfstijd op de productiviteit van kapitaal. De mark-up is een bijproduct van deze schatting.
- Ter berekening van de risicopremie op het rendement over vreemd vermogen worden Amerikaanse data van Barclays gebruikt. Verondersteld wordt dat de risicopremie van het rendement op eigen vermogen hieraan gelijk is.

Voor meer informatie hierover zij de lezer verwezen naar [Lunsing \(2011\)](#) hoofdstuk 3, “De data”.

Een aantal data wordt intern samengesteld ten behoeve van gebruik in SAFFIER II en het groeimodel, in het bijzonder de replacement rate en de drie componenten van de wig. Tot slot zijn er diverse afgeleide data die vooraf worden berekend, zoals de ontwikkeling van de arbeidsproductiviteit in de niet-marktsectoren, de gemiddelde tarieven van zowel de arbeid- als kapitaalgebonden indirecte belastingen en subsidies, de invoerquote van investeringen door de marktsector, en de ruilvoet.

### Structurele reeksen

Bij de bepaling van de potentiële productie gaat het bij veel achterliggende determinanten om de structurele component. Gemeenschappelijk hebben de structurele waarden van deze determinanten dat zij niet worden waargenomen. Hun tijdreeksen moeten dan ook worden geconstrueerd. Dat gebeurt door met een statistische methode (Hodrick-Prescott filter) de structurele reeks uit de gerealiseerde reeks te filteren.

Het Hodrick-Prescott filter (HP-filter) is een gecentreerd gewogen voortschrijdend gemiddelde. Aan het filter ligt een optimalisatieprobleem met een parameter  $\lambda$  ten grondslag, waarbij enerzijds de doelstelling is dat de trendreeks ( $x^*$ ) een zo constant mogelijke groeivoet heeft (eerste deel van vergelijking (4.1)) en anderzijds zo veel mogelijk aansluit bij de oorspronkelijke

reeks  $x$  (tweede deel van de vergelijking).

$$\min_{x^*} \lambda \sum_{t=s}^{T-1} (x_{t+1}^* - x_t^*) + \sum_{t=1}^T (\ln(x_t) - \ln(x_t^*)) \quad (4.1)$$

Een oneindig hoge waarde van  $\lambda$  leidt tot een constante groei die overeenkomt met de gemiddelde groeivoet over de beschouwde periode  $t=1, \dots, T$ . Het andere extreem met een  $\lambda$  van nul geeft de feitelijke groei. In de praktijk, en deze werkwijze wordt ook voor het groeimodel gevolgd, wordt voor jaarcijfers meestal een waarde 100 gekozen.

Een praktisch probleem met de HP-filter-methode is het zogenoemde “eindpunt probleem”. Voor het begin- en eindpunt van een reeks kunnen we geen voortschrijdende gemiddelden meer berekenen. Het HP-filter corrigeert dan wel voor het ontbreken van de data voorbij het begin- en eindpunt, maar daarbij worden de berekende trendwaarden aan het begin en het einde van een reeks zeer gevoelig voor de begin- en eindwaarden van de oorspronkelijke tijdreeks. Met name aan het eind van de tijdreeks kan de oorspronkelijke reeks door nieuwe of herziene waarnemingen, bv. door het beschikbaar komen van nieuwe Nationale Rekeningen, nog wel eens veranderen waardoor ook het verloop aan het eind van de trendreeks fors kan veranderen. Om de gevoeligheid voor de laatste waarnemingen te beperken wordt de oorspronkelijke reeks daarom “verlengd” met een aantal voorspellingen op basis van een ARIMA-model. Aan het begin van de reeks is het zeker bij een wat sterker fluctuerende reeks aan te raden de eerste gefilterde waarnemingen niet te gebruiken.

Het HP filter wordt op determinanten van de volgende ontwikkelingen toegepast:

- Groei van het arbeidsaanbod: arbeidsaanbod in personen, grenspendel in personen, P/A (personen/arbeidsjaren) ratio.
- Groei van de productiviteit in de marktsector: index van de arbeidstijd, index van technologisch geïnduceerde arbeids- en kapitaalproductiviteit, de laatste met inbegrip van het effect van bedrijfstijd.
- Monetaire ontwikkeling: lange rente en risicopremie.
- Ontwikkeling van prijsniveaus: prijsindex van ingevoerde eindproducten, ruilvoet en mark-up van de marktsector, invoerquote van kapitaalgoederen en prijsindex van ingevoerde kapitaalgoederen,

## Verwachtingen

Eén van de benodigde reeksen betreft de verwachte inflatie van de prijs van kapitaalgoederen  $k\_pre$ . Deze wordt met een statistische techniek, exponential smoothing, afgeleid uit de actuele ontwikkeling van die prijs op de wijze van vergelijking 4.2.

$$x_0^e = x_0 \quad (4.2)$$

$$x_t^e = \alpha x + (1 - \alpha)x_{t-1}^e \quad t > 0 \quad (4.3)$$

Elk jaar wordt nieuwe informatie over de actuele ontwikkeling verwerkt met de smoothing factor  $\alpha$ . Kenmerk van de techniek is dat over de tijd exponentieel afnemende gewichten worden toegekend aan actuele waarnemingen.

Voor de verwachte inflatie van de prijs van kapitaalgoederen wordt 0.05 als smoothing factor toegepast, terwijl de startwaarde 5% is in het jaar 1970.



## 5 Kalibratie

Uitgaande van startniveaus beschrijft het groeimodel structurele ontwikkelingen van jaar op jaar. Omdat het niet om waargenomen reeksen gaat moeten hun niveaus worden gekalibreerd. Dat gebeurt door zodanige startwaarden te kiezen dat de te kalibreren reeks over een gekozen periode, in dit geval 1990-2009, gemiddeld gelijk is aan een referentiereeks. Het blijkt dat het model zowel voor het partiële als voor het algemene evenwicht twee kalibraties nodig heeft:

- De potentiële productie  $ybban_{pe}$  wordt gekalibreerd met de actuele productie  $ybban$ . Daardoor is de output gap over de kalibratieperiode gemiddeld nul.
- De arbeidskostenquote  $lk_{qn}_{pe}$  wordt gekalibreerd met de actuele arbeidskostenquote  $lk_{qn}$ . Deze kalibratie bepaalt de evenwichtswerkloosheid  $awiqn_{pe}$  en daarmee de potentiële werkgelegenheid  $a_{mn}_{pe}$ . Ook de kapitaalgoederenvoorraad in algemeen evenwicht  $k_{wz_e}$  wordt hiermee vastgelegd.

Daarnaast zijn er nog twee kalibraties voor het partiële evenwicht:

- De volume-index van kapitaaldiensten in partieel evenwicht wordt gekalibreerd met de dito volume-index in algemeen evenwicht. Daardoor is de verhouding van beide,  $ke_{vxd}_p$ , over de kalibratieperiode gemiddeld gelijk aan 1. Deze kalibratie bepaalt het verschil tussen de actuele en de gewenste kapitaalgoederenvoorraad aan het begin van de ramingsperiode, die daarna geleidelijk moet worden overbrugd.
- Het vereiste rendement op de kapitaalgoederenvoorraad in partieel evenwicht wordt gekalibreerd met het dito rendement op basis van de formule van Jorgenson. Hiermee wordt de kapitaalgoederenvoorraad in partieel evenwicht  $k_{wz_p}$  bepaald. In het model speelt deze, in tegenstelling tot de erdoor geleverde productieve diensten  $kk_{wn}_p$ , overigens geen rol van betekenis.



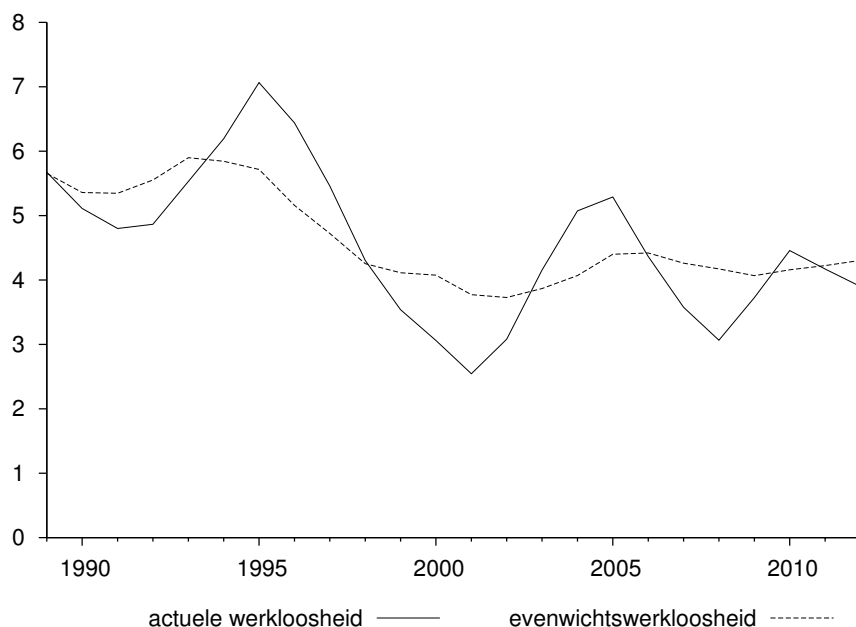
## 6 Resultaten

Dit hoofdstuk laat een aantal resultaten zien van het model over de periode 1989 t/m 2012. De data t/m 2009 zijn gebaseerd op de hierboven beschreven bronnen, in het bijzonder de Nationale rekeningen 2009 en de Statistiek van de Kapitaalgoederenvoorraad, terwijl de cijfers voor de jaren 2010 t/m 2012 zijn ontleend aan CPB Policy Brief [CPB \(2011\)](#) met de juni-raming 2011.

### Evenwichtswerkloosheid

Figuur 6.1 toont het verloop van de feitelijke werkloosheid (doorgetrokken lijn) en de evenwichtswerkloosheid (onderbroken lijn). Zoals verwacht mag worden, beweegt de feitelijke werkloosheid zich rond het niveau van de evenwichtswerkloosheid. Tabel 6.1 toont over vier

**Figuur 6.1 Verloop van werkloosheid en evenwichtswerkloosheid**



zes-jaarsperioden van 1989 t/m 2012 de opbouw van de ontwikkeling van de evenwichtswerkloosheid naar de bijdragen van de determinanten relatieve gebruiksprijs van kapitaal, wig, replacement rate, structurele mark-up en loongebonden indirecte belastingen en -subsidies. De geleidelijke daling van de replacement rate leidt tot een voortdurend negatieve bijdrage die in de eerste twee perioden in absolute zin het grootste is. De overige bijdragen zijn wisselend van teken. De bijdrage van de wig is tot 2000 negatief en daarna positief, terwijl het voor de structurele mark-up juist omgekeerd is. De bijdragen van de relatieve gebruiksprijs van kapitaal en van de loongebonden indirecte belastingen en subsidies zijn voornamelijk positief, behalve in de tweede periode 1995/2000. In die periode zijn de meeste bijdragen negatief en

daalt de evenwichtswerkloosheid dan ook aanzienlijk. In de andere drie perioden staan tegenover negatieve bijdragen ongeveer even grote positieve bijdragen waardoor de evenwichtswerkloosheid nauwelijks van zijn plaats komt.

**Tabel 6.1 Evenwichtswerkloosheid (procenten)**

	1989/1994	1995/2000	2001/2006	2007/2012
<b>Gecumuleerde mutaties in %-punten, tenzij anders aangegeven</b>				
Evenwichtswerkloosheid (niveau eindjaar)	5.8	4.1	4.4	4.3
Evenwichtswerkloosheid (verandering)	- 0.1	- 1.8	0.3	- 0.1
w.v. bijdrage relatieve gebruiksprijs kapitaal	1.1	- 0.6	0.8	0.7
bijdrage wig	- 0.4	- 0.5	0.3	0.2
bijdrage replacement rate	- 1.4	- 1.2	- 0.6	- 0.4
bijdrage structurele mark-up	0.4	0.9	- 0.3	- 0.7
bijdrage loongeb. ind.belast. en subsidies	0.1	- 0.4	0.1	0.1

## Potentiële werkgelegenheid

Samen met het structurele arbeidsaanbod in personen en de structurele p/a-ratio bepaalt de evenwichtswerkloosheid de potentiële werkgelegenheid. Omdat bij de bepaling van de potentiële productie een onderscheid wordt gemaakt naar marktsector en niet-marktsector, wordt de totale potentiële werkgelegenheid verdeeld over deze twee sectoren. Verondersteld wordt dat de potentiële werkgelegenheid in de niet-marktsector gelijk is aan de feitelijke werkgelegenheid (waargenomen dan wel geraamd).

Tabel 6.2 laat zien dat de groei van de totale potentiële werkgelegenheid vanaf het eind van de jaren '80 voortdurend afneemt. De belangrijkste oorzaak is de dalende groei van het arbeidsaanbod. Omdat de p/a-ratio stijgt (steeds minder mensen bieden zich voor volledige banen aan) ligt de groei van de potentiële werkgelegenheid (in arbeidsjaren) nog onder die van het arbeidsaanbod. Alleen in de tweede helft van de jaren '90 wordt de negatieve bijdrage van de p/a-ratio teniet gedaan door een daling van de evenwichtswerkloosheid.

In de niet-marktsectoren groeit de werkgelegenheid tot halverwege de jaren '90 minder en vanaf het begin van het eerste decennium van de nieuwe eeuw harder dan de totale potentiële werkgelegenheid. Dat is terug te zien in de potentiële werkgelegenheid van de marktsector. Zijn groei loopt beduidend terug, van bijna 2% per jaar in de eerste helft van de jaren '90 tot ongeveer 0.5% per jaar een decennium later.

## Structurele arbeidsproductiviteit

Tabel 6.3 laat zien dat de structurele arbeidsbesparende technologische ontwikkeling de belangrijkste determinant is van de groei van de structurele arbeidsproductiviteit in de



**Tabel 6.2 De potentiële werkgelegenheid**

	1989/1994	1995/2000	2001/2006	2007/2012
<b>Gemiddelde groeivoeten in % per jaar</b>				
Structurele groei arbeidsaanbod (in personen)	1.8	1.4	1.2	0.8
Effect van structurele groei pa-ratio (-) <sup>a</sup>	0.4	0.3	0.3	0.2
Structurele groei arbeidsaanbod (in arbeidsjaren)	1.5	1.1	0.8	0.5
Effect van mutatie evenwichtswerkloosheid (-) <sup>b</sup>	0.0	- 0.3	0.1	0.0
Groei potentiële werkgelegenheid (in arbeidsjaren)	1.5	1.4	0.8	0.6
Groei werkgelegenheid niet-marktsector	0.4	1.6	2.0	1.4
Groei potentiële werkgelegenheid marktsector	1.8	1.3	0.4	0.3

<sup>a</sup> Een daling van de pa-ratio resulteert in een stijging van potentiële werkgelegenheid.

<sup>b</sup> Een daling van de evenwichtswerkloosheid resulteert in een stijging van potentiële werkgelegenheid.

marktsector. In de eerste helft van de jaren '90 wordt de structurele arbeidsproductiviteit negatief beïnvloed door de arbeidsduurverkorting en de daling van de kapitaalintensiteit van de productie. Daarna is de bijdrage van de arbeidsduurverkorting aan de groei van de arbeidsproductiviteit beperkt, maar blijft het effect van de kapitaalintensiteit overwegend negatief.

**Tabel 6.3 Structurele arbeidsproductiviteit marktsector**

	1989/1994	1995/2000	2001/2006	2007/2012
<b>Gemiddelde groeivoeten in % per jaar</b>				
Structurele arbeidsproductiviteit marktsector	1.6	2.1	2.1	1.7
w.v. bijdrage arbeidsbesparende technische vooruitgang	2.1	1.9	2.3	1.9
bijdrage arbeidsduur	- 0.3	0.0	0.1	0.0
bijdrage kapitaalintensiteit	- 0.3	0.2	- 0.3	- 0.3

## Potentiële productie

De potentiële werkgelegenheid en de structurele arbeidsproductiviteit bepalen samen de potentiële productie van de marktsector. Tabel 6.4 toont zijn ontwikkeling en de bijdragen van beide componenten. Aanvulling met de niet-marktsector geeft de ontwikkeling van de potentiële productie van de Nederlandse economie, ook weer onderscheiden naar bijdragen van de potentiële werkgelegenheid en de structurele arbeidsproductiviteit. Let wel dat de bijdrage van de niet-marktsector bestaat uit zijn actuele werkgelegenheid en arbeidsproductiviteit.

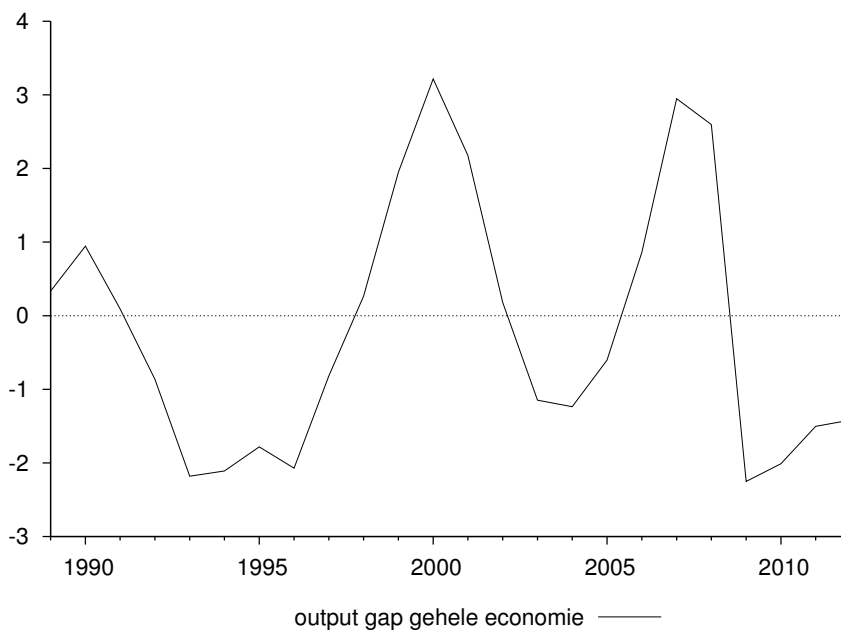
De feitelijke productie ligt soms onder en soms boven de potentiële productie. De zogenoemde output gap meet dit verschil. Figuur 6.2 toont het verloop van de output gap. Zoals mag worden verwacht beweegt de output gap zich rond de nul-as, of in andere woorden de feitelijke productie beweegt zich rond de potentiële productie. Na een terugval halverwege de jaren '90 is de feitelijke productie rond de eeuwwisseling aanmerkelijk hoger dan de potentiële

**Tabel 6.4 Potentiële productie**

	1989/1994	1995/2000	2001/2006	2007/2012
<b>Gemiddelde groeivoeten in % per jaar</b>				
<b>Marktsector</b>				
Potentiële groei van de productie <sup>a</sup>	3.4	3.5	2.5	1.9
w.v. potentiële groei van de werkgelegenheid (in arbeidsjaren)	1.8	1.3	0.4	0.3
structurele groei van de arbeidsproductiviteit	1.6	2.1	2.1	1.7
Feitelijke groei van de productie <sup>a</sup>	3.0	4.8	1.9	1.4
<b>Niet-marktsector</b>				
Groei van de productie <sup>a</sup>	1.8	1.3	1.3	1.4
w.v. groei van de werkgelegenheid (in arbeidsjaren)	0.4	1.6	2.0	1.4
groei van de arbeidsproductiviteit	1.4	- 0.3	- 0.7	0.0
<b>Gehele economie</b>				
Potentiële groei van de productie <sup>a</sup>	2.9	2.8	2.1	1.8
w.v. potentiële groei van de werkgelegenheid (in arbeidsjaren)	1.5	1.4	0.8	0.6
structurele groei van de arbeidsproductiviteit	1.4	1.4	1.3	1.2
Feitelijke groei van de productie <sup>a</sup>	2.7	3.8	1.7	1.4

<sup>a</sup> De productie luidt in basisprijzen in tegenstelling tot het bbp dat in marktprijzen luidt. De hier getoonde feitelijke groei van de productie kan daarom wat afwijken van de groei van het bbp.

**Figuur 6.2 Output gap van de Nederlandse economie**



productie. Halverwege het eerste decennium is er een dip waarin de feitelijke productie onder de potentiële duikt. Na deze magere jaren ligt de productie weer enkele jaren aanzienlijk boven zijn potentiële niveau, maar de recessie van 2009 maakt daaraan een abrupt einde.

## Literatuur

Broer, P., F. van Erp en B. Smid, 2006, Potentiële groei volgens de productiefunctie benadering, versie 2006, CPB Memorandum 156.

CPB, 2010, SAFFIER II; 1 model voor de Nederlandse economie, in 2 hoedanigheden, voor 3 toepassingen, CPB Document 217.

CPB, 2011, Economische vooruitzichten voor 2011 en 2012, Policy Brief 2011/06, CPB.

Draper, N., F. Huizinga en H. Kranendonk, 2001, Potentiële groei volgens de productiefunctie benadering, CPB Memorandum 4.

Jorgenson, D.W., 1963, Capital theory and investment behavior, *American Economic Review*, vol. 53, No. 2, pag. 247–259.

Lunsing, H., 2011, Productiefunctie en factorvraagrelaties in SAFFIER II, CPB Achtergronddocument bij document 217, CPB.



## Bijlage A Betekenis van namen van variabelen

<i>a__mn</i>	werkgelegenheid in arbeidsjaren
<i>aiqqn</i>	arbeidsinkomensquote: loonsom inclusief toegerekend arbeidsinkomen zelfstandigen uitgedrukt in productiewaarde
<i>artqnl</i>	replacement rate (verdeeld vertraagd)
<i>at_tit</i>	éénjaars index van de structurele arbeidstijd (aantal uren per arbeidsjaar)
<i>awiqn</i>	werkloosheid (volgens internationale definitie) uitgedrukt in het arbeidsaanbod
<i>h__an</i>	arbeidsproductiviteit: productievolume (in vaste prijzen) per arbeidsjaar
<i>heaiv</i>	éénjaars productiviteitsindex voor arbeid (in logs): effect van technologische groei
<i>hekiv</i>	éénjaars productiviteitsindex voor kapitaal (in logs): effect van technologische groei en slijtage
<i>k__pi</i>	éénjaars prijsindex van kapitaalgoederen
<i>k__pre</i>	verwachte inflatie van de prijs van kapitaalgoederen
<i>k__px</i>	prijsindex kapitaalgoederenvoorraad
<i>k__wz</i>	kapitaalgoederenvoorraad in lopende prijzen
<i>ke_pi</i>	éénjaars prijsindex van kapitaaldiensten in productiviteitseenheden
<i>ke_vi</i>	éénjaars index van de hoeveelheid kapitaaldiensten in productiviteitseenheden
<i>ke_vxd</i>	verhouding van de volume-index van kapitaaldiensten in partieel evenwicht ten opzichte van dito in algemeen evenwicht
<i>kk_pi</i>	éénjaars prijsindex van kapitaaldiensten in fysieke eenheden
<i>kk_pn</i>	prijs van kapitaaldiensten (per eenheid kapitaal in vaste prijzen)
<i>kk_rn</i>	vereist kapitaalrendement na belastingen
<i>kk_vi</i>	éénjaars index van de hoeveelheid kapitaaldiensten in fysieke eenheden
<i>kt_ti</i>	éénjaars index van de bedrijfstijd (aantal uren in bedrijf)
<i>l__wn</i>	de loonsom
<i>le_pi</i>	éénjaars prijsindex van arbeidsdiensten in productiviteitseenheden
<i>le_vi</i>	éénjaars index van de hoeveelheid arbeidsdiensten in productiviteitseenheden
<i>lk_pi</i>	éénjaars prijsindex van arbeidsdiensten in fysieke eenheden
<i>lk_pn</i>	prijs van arbeidsdiensten (per arbeidsjaar)
<i>lk_qn</i>	aandeel van arbeid in de productiekosten
<i>lk_vi</i>	éénjaars index van de hoeveelheid arbeidsdiensten in fysieke eenheden
<i>ll_pn</i>	loonvoet (per arbeidsjaar)
<i>tslqn</i>	gemiddeld tarief van loongerelateerde indirecte belastingen minus subsidies
<i>ybban</i>	productievolume (waarde in basisprijzen van het basisjaar)
<i>ybbpi</i>	éénjaars basisprijsindex van de productie
<i>ybbpx</i>	prijsindex van de productie in basisprijzen
<i>ybsnt</i>	structurele mark-up factor (verhouding basisprijs : kostprijs)

- ybbvi* éénjaars volume-index van de productie
- ybbwn* de productie in lopende prijzen (basisprijzen)
- ybkpi* éénjaars kostprijsindex van de productie
- ybkvi* éénjaars volume-index van de productie in kostprijzen
- ybkwi* éénjaars waarde-index van de productie in kostprijzen

Alle indices zijn 1 in het basisjaar. Dat kan een vast basisjaar ( $x$  op positie 5) of het vorige jaar ( $i$  op positie 5) zijn. Als suffixen worden gebruikt:

- $e$  algemeen evenwicht
- $p$  partieel evenwicht