

CPB Memorandum



Sector : Internationale Economie
Samensteller(s) : P.J.G. Tang en A.M. Lejour
Nummer : 89
Datum : 13 april 2004

Achtergrondnotitie bij het Centraal Economisch Plan 2004 over "De Duitse economie gezien vanuit Nederland"

In paragraaf 6.5 van het Centraal Economisch Plan (CEP) 2004 wordt ingegaan op de doorwerking van structurele veranderingen in de Duitse economie op de Nederlandse economie. Aan een tweetal aspecten geeft de notitie extra aandacht. In de eerste plaats beschrijft het uitvoerig de relatie tussen kennis en productiviteit (het tweede effect). In de tweede plaats biedt de notitie een gevoeligheidsanalyse van de resultaten in paragraaf 6.5.

In paragraaf 6.5 van het Centraal Economisch Plan (CEP) 2004 wordt ingegaan op de doorwerking van structurele veranderingen in de Duitse economie op de Nederlandse economie. Aan een tweetal aspecten geeft de notitie extra aandacht. In de eerste plaats beschrijft het uitvoerig de relatie tussen kennis en productiviteit (het tweede effect). In de tweede plaats biedt de notitie een gevoeligheidsanalyse van de resultaten in paragraaf 6.5.

De simulaties zijn uitgevoerd met het internationale algemeen-evenwichtsmodel WorldScan. Dit model karakteriseert de onderlinge samenhang tussen markten voor productiefactoren, goederen en diensten in de wereld. Het stelt ons in staat om het effect van meer werkgelegenheid in Duitsland – het denkbare gevolg van structurele hervorming onder de naam Agenda 2010 – op Nederland en andere landen te berekenen. Twee modelkenmerken zijn hier van belang.

Ten eerste zijn goederen en diensten uit verschillende landen of regio's imperfecte substituten (de zogeheten Armington-veronderstelling), zodat een hogere (werkgelegenheids)groei samengaat met lagere exportprijzen.¹ Om de extra productie te kunnen afzetten, moeten de Duitse uitvoerprijzen omlaag gaan. Dit bepaalt het ruilvoeteffect: lagere Duitse exportprijzen betekent per definitie lagere Nederlandse importprijzen.

Ten tweede hebben uitgaven aan onderzoek & ontwikkeling een extern, positief effect op productiviteit; dit kenniswerk verhoogt (deels onbedoeld) de productiviteit in het land zelf maar ook in het buitenland. Dit tweede effect wordt hieronder nader uitgewerkt.

Externe effecten van onderzoek & ontwikkeling op productiviteit

In de economische literatuur is meermalen aangetoond dat uitgaven aan onderzoek & ontwikkeling in een sector positieve externe effecten ('spillovers') op de productiviteit hebben. Dat geldt niet alleen voor productiviteit in de eigen sector maar ook voor andere, binnenlandse en buitenlandse, sectoren. De omvang van die effecten hangt nauw samen met de intermediaire leveringen door O&O-intensieve sectoren in binnen- en buitenland.

Intermediaire leveringen zijn sterk afhankelijk van afstand. Niet verwonderlijk is dat de externe effecten eveneens sterk met afstand samenhangen. Zo heeft Keller² aangetoond dat het belang van de internationale kennisoverdrachten substantieel afneemt als de afstand tussen de landen toeneemt. Om die reden is voor Nederland een euro aan O&O-uitgaven in Duitsland, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk van groter belang dan een euro in de Verenigde Staten of Japan. Uitgaven binnen Europese Unie zijn dus van bijzonder belang voor Nederland.

¹ Acemoglu en Ventura, 2001, The World Income Distribution, NBER Working Paper 8083, vinden empirische ondersteuning voor de samenhang tussen groei en exportprijzen. Zij laten tevens theoretisch zien dat de Armington-veronderstelling van imperfecte substitutie een uitkomst van een model met product variëteiten kan zijn.

² Keller (2002), Geographic localization of International Technology Diffusion, *American Economic Review*, volume 92.

Het externe effect van onderzoek & ontwikkeling op productiviteit is geschat volgens een methode die eerder met alleen Nederlandse data door Jacobs, Nahuis en Tang (2002) is toegepast.³

De schattingen zijn gebaseerd op data voor de periode 1980 tot en met 1999, 14 OESO-landen en 12 sectoren.⁴ Van deze landen zijn Duitsland, Frankrijk, Japan, Verenigd Koninkrijk en de Verenigde staten verantwoordelijk voor meer dan 90% van de O&O-uitgaven. De onderscheiden sectoren zijn vooral industriële sectoren waaronder de sectoren Chemie, Transportmiddelen, Elektrische apparaten en Overige machines en apparaten. In deze 4 sectoren vindt de meeste R&D plaats: 85% van de totale O&O-uitgaven in de industrie en 70% van de uitgaven in de totale economie (zie tabel). Bijna 20% van de totale uitgaven vindt in de dienstensector plaats. Dit is een substantieel deel van de totale O&O-uitgaven. Gerelateerd aan de aandeel van de dienstensector (ruim 70% van de totale toegevoegde waarde) zijn de O&O uitgaven per eenheid toegevoegde waarde (de O&O-intensiteit) echter beperkt.

Sectorale O&O-uitgaven voor 14 OESO-landen in 1998

| Sector | uitgaven in miljard VS\$ | uitgaven % van totaal | uitgaven als % van toegevoegde waarde |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|
| Basismetaal | 4,1 | 1,2 | 2,5 |
| Bouwmaterialen | 2,8 | 0,8 | 2,1 |
| Chemie | 50,0 | 15,1 | 13,7 |
| Elektrische apparaten | 106,0 | 31,7 | 19,0 |
| Metaalproducten | 3,6 | 1,1 | 1,3 |
| Overige machines en apparaten | 19,5 | 5,8 | 5,2 |
| Papier, uitgeverijen en drukkerijen | 3,4 | 1,0 | 1,0 |
| Rubber en kunststoffen | 4,9 | 1,5 | 3,5 |
| Textiel, confectie en lederwaren | 1,6 | 0,5 | 0,9 |
| Transport middelen | 61,8 | 18,5 | 14,7 |
| Voedselverwerkende industrie | 5,3 | 1,6 | 1,3 |
| Totaal industrie | 269,5 | 80,6 | 7,2 |
| Totaal diensten | 58,7 | 17,6 | 0,4 |
| Totaal economie | 334,3 | 100 | 1,7 |

Bron: OESO-databases ANBERD en STAN en eigen berekeningen.

De cijfers voor de onderliggende sectoren tellen niet volledig op tot de totalen, omdat enkele sectoren niet zijn opgenomen in de tabel.

³ Zie B. Jacobs, R. Nahuis, en P. J. G. Tang, 2002, Sectoral Productivity Growth and R&D Spillovers in the Netherlands, *De Economist*, 150, p 181-210.

⁴ Meer specifiek hebben we gebruik gemaakt van twee databases die door de OESO zijn samengesteld: De ANBERD database voor de uitgaven aan O&O per sector en de STAN database voor de toegevoegde waarde en de bepaling van de TFP groei per sector. De 14 landen zijn Australië, Canada, Duitsland, Denemarken, Spanje, Finland, Frankrijk, Verenigd Koninkrijk, Italië, Japan, Nederland, Noorwegen, Zweden, en de Verenigde Staten

De schattingen

O&O-uitgaven (I) zijn op te vatten als toevoegingen aan een kennisvoorraad (V), waarbij met depreciatie (δ) rekening gehouden wordt:

$$V_t = I_t + (1 - \delta)V_{t-1}$$

Andere sectoren kunnen van die voorraad ook profiteren in zoverre ze leveringen van die sector betrekken. In het bijzonder geldt dat kennisoverdrachten voor sector j (S_j) worden bepaald door de groei van de kennisvoorraden in andere sectoren, gewogen met de relatieve omvang van de intermediaire leveringen door die andere sectoren aan sector j :

$$\dot{S}_j = \sum_{i \neq j} w_{ij} \dot{V}_i$$

waarbij \dot{x} de groeivoet van x weergeeft en w_{ij} het aandeel van intermediaire leveringen door sector i in de productie van sector j . Een sector kan leren van andere binnenlandse sectoren of van buitenlandse sectoren (S^D respectievelijk S^F).

De groei van de totale factorproductiviteit (T) in een sector wordt gerelateerd aan de groei van eigen sectorale kennisvoorraad en uit de groei van voorraden in andere sectoren:

$$\dot{T} = \beta_V \dot{V} + \beta_D \dot{S}^D + \beta_F \dot{S}^F + \dots$$

De onderstaande tabel geeft de uitkomst van de schattingen, waarbij ook dummies voor landen en jaren zijn opgenomen.

Schattingresultaten van groei totale factor productiviteit

| | coëfficiënt | t-waarde |
|--|-------------|----------|
| Eigen sectorale kennisvoorraad, β_V | 0,051*** | 3,02 |
| Binnenlandse kennisoverdrachten, β_D | 0,187** | 2,22 |
| Buitenlandse kennisoverdrachten, β_F | 0,758*** | 3,69 |

$R^2 = 0,165$. Aantal waarnemingen is 2605. De vergelijking is geschat inclusief dummies voor landen en jaren; *** en ** betekent statistische significantie van 1% resp. 5%.

Uit de schattingen komt naar voren dat de sectorale (totale factor)productiviteit met 5,1% toeneemt als de kennisvoorraad in de eigen sector verdubbelt. De coëfficiënt voor binnenlandse spillovers is 0,19 en die voor buitenlandse spillovers 0,76.⁵ Alle coëfficiënten zijn statistisch significant op het 5%-niveau of minder.

⁵ De vergelijkbare coëfficiënten uit Jacobs, Nahuis en Tang zijn 0,363, 0,926 en 0,649, zie ook voetnoot 3.

De elasticiteit van de eigen kennisvoorraad is laag vergeleken met andere schattingsresultaten: die liggen tussen de 6% en 42%. Om die reden hebben we deze elasticiteit aangepast tot 20% in de gevoeligheidsanalyse. Daarnaast hebben we de coëfficiënt voor binnenlandse spillovers gelijkgesteld aan die van buitenlandse spillovers, in overeenstemming met de bevindingen voor Nederland (zie Jacobs e.a.).

Wij hebben de bovenstaande relatie tussen productiviteit en de kennisvoorraden toegepast in de simulaties. Hierbij is aangenomen dat de O&O-uitgaven een constant percentage van de toegevoegde waarde in een sector zijn. Dit percentage is gebaseerd op de gegevens voor 1998. Schattingen laten zien dat er een duidelijk verband tussen O&O-uitgaven en productie bestaat; de uitgaven aan O&O als ratio van het BBP stijgen gemiddeld over de 14 landen met 1,8 à 2,2 procentpunten als het BBP verdubbelt.

Simulatieresultaten

Voordat deze notitie de gevoeligheidsanalyse van de simulaties presenteert, presenteren we eerst de basissimulaties zoals die ook in het CEP staan. De onderstaande tabel laat simulatie-uitkomsten zien. In de eerste twee kolommen staan de effecten van werkgelegenheidsgroei in Duitsland met 10 procent. Bij de resultaten in de eerste kolom zijn externe effecten van onderzoek & ontwikkeling buiten beschouwing gelaten, in de tweede juist niet. Uit vergelijking van beide volgt het relatieve belang van de twee voordelen, ruilvoetwinst en kennisoverdracht, waarnaar hier met name de aandacht uitgaat.

Effecten op Nederland van werkgelegenheidsgroei in Duitsland en de Europese Unie met 10%

| | alleen Duitsland | | de hele Europese Unie | |
|--|------------------|---------|-----------------------|---------|
| | zonder O&O | met O&O | zonder O&O | met O&O |
| Relevante wereldhandel | 1,5 | 1,5 | 5,8 | 5,8 |
| Concurrerende exportprijzen | -0,2 | -0,2 | -0,7 | -0,7 |
| Ruilvoet | 0,2 | 0,1 | 0,5 | 0,3 |
| Reëel inkomen ('equivalent variation') | 0,2 | 0,3 | 0,6 | 1,0 |

Bron: simulaties met WorldScan, CEP (2004)

De extra groei in Duitsland betekent een grotere afzetmarkt voor Nederland: het relevante wereldhandelsvolume stijgt met ongeveer 1,5%. Duitsland is niet alleen een consument maar ook een producent en concurreert derhalve met Nederland: de uitvoerprijs van Nederlandse concurrenten daalt licht met 0,2%. Duitsland moet genoeg nemen met lagere uitvoerprijzen; Nederland ziet de invoerprijzen omlaag gaan. Nederland profiteert hiervan. Ruilvoetwinst betekent een hoger reëel inkomen en ruimere consumptiemogelijkheden. Het leidt ook tot meer

besparingen (die deels in Nederland neerslaan) en op termijn resulteren in een hoger reëel inkomen uit extra vermogen. De tabel laat het totaaleffect op het reële inkomen zien. Zonder externe effecten van onderzoek & ontwikkeling stijgt het reële inkomen op lange termijn met 0,2%, met deze externe effecten met 0,3%.

Duitsland ziet de werkgelegenheid met 10% toenemen en ziet het reële inkomen op lange termijn met 7,2% stijgen. Nederland profiteert daar enigszins van; hier bedraagt het langetermijneffect 0,3% van het reële inkomen. Dat oogt niet spectaculair. Maar dat is niet zo verwonderlijk. Invoer beslaat ongeveer de helft van het nationaal inkomen, en van die invoer komt grofweg één-vijfde uit Duitsland. Als vuistregel valt dan te hanteren dat 1% lagere Duitse uitvoerprijs tot een initieel $(0,5 * 0,2 * 1\% =)$ 0,1% hoger Nederlands reëel inkomen leidt. Zo beschouwd is het effect niet spectaculair maar ook niet klein.

De gevolgen voor Nederland zijn veel groter als niet alleen in Duitsland maar ook in de rest van de Europese Unie de werkgelegenheid verbetert. Daarvoor is noodzakelijk dat niet alleen Duitsland maar ook landen als Frankrijk en Italië hervormingen doorvoeren, bijvoorbeeld om de Lissabon-doelstellingen te realiseren. De derde en vierde kolom bevatten de gesimuleerde gevolgen van werkgelegenheidstoename in de hele Europese Unie (exclusief Nederland) met 10%. Bij deze Europese werkgelegenheids groei neemt de relevante wereldhandel met meer dan 5% toe en daalt de concurrerende uitvoerprijs met bijna 1%. Het Nederlandse reële inkomen neemt dan met 1% toe.

Gevoeligheidsanalyse

Natuurlijk zijn de modeluitkomsten met onzekerheid omgeven. Er zijn vele aannames over parameters en relaties die bepalend zijn voor de uitkomsten. Dat betekent een kleinere of grote doorwerking niet uit te sluiten valt. Bij andere aannames kunnen de effecten van structurele hervormingen elders op Nederland verwaarloosbaar blijken of juist in omvang toenemen. Dat laatste zou het uitgangspunt van subsidiariteit ter discussie stellen. Met het oog op een discussie over subsidiariteit zijn twee varianten gedraaid die tot een grotere doorwerking leiden.

Ten eerste zijn de mogelijkheden voor substitutie tussen goederen en diensten van verschillende oorsprong minder verondersteld. Specifiek verschuift de prijselasticiteit van de export van 6 naar 3 en komt daarmee dicht in de buurt van de waarde die in de econometrische modellen van het CPB gehanteerd wordt.⁶ Ten tweede zijn binnenlandse externe effecten van onderzoek & ontwikkeling groter verondersteld zodat ze meer in lijn met de uitkomsten van andere empirische studies komen te liggen. In het bijzonder zijn de coëfficiënten voor binnenlandse kennisoverdrachten gelijk gesteld aan die van buitenlandse

⁶ De Armington-elasticiteiten in WorldScan zijn gebaseerd op schattingen door Hummels, 1999, Towards a geography of trade costs, mimeo.

kennisoverdrachten. De onderstaande tabel laat de gevolgen voor de modeluitkomsten zien. De andere veronderstellingen leiden tot andere resultaten, die in eerste twee kolommen nog het tweede cijfer achter komma beperkt blijven maar die laatste twee kolommen zichtbaar worden. Een Europese werkgelegenheidsgroei van 10% leidt in Nederland nu tot een stijging van 1,2% van het reële inkomen. Dat is een ongeveer twintig procent groter effect dan in de vorige tabel.

Gevoeligheidsanalyse van de effecten op Nederland als gevolg van werkgelegenheidsgroei in Duitsland en de Europese Unie met 10%

| | alleen Duitsland | | de hele Europese Unie | |
|---|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| | kleinere substitutie in handel | grotere O&O externaliteit | kleinere substitutie in handel | grotere O&O externaliteit |
| Relevante wereldhandel | 1,3 | 1,5 | 5,2 | 5,8 |
| Concurrerende exportprijzen | -0,4 | -0,2 | -1,4 | -0,7 |
| Ruilvoet | 0,3 | 0,1 | 1,0 | 0,2 |
| Reëel inkomen ('equivalent variation') | 0,3 | 0,3 | 1,2 | 1,2 |

Bron: simulaties met WorldScan
