

Technologiestimulering bij bedrijven rendeert

Auteur(s):

Donselaar, P.

Nieuwenhuijsen, H.R.

Sinderen, J., van

Verbruggen, J.P.

De eerste, derde en vierde auteur zijn verbonden aan het directoraat-generaal voor Industrie en Diensten van het Ministerie van Economische Zaken. De tweede auteur is werkzaam bij EIM. Dit artikel is gebaseerd op het te verschijnen onderzoeksrapport Economische effecten van R&D-stimulering bij bedrijven van dezelfde auteurs, ministerie van Economische Zaken, Den Haag.

Verschenen in:

ESB, 85e jaargang, nr. 4286, pagina 1016, 15 december 2000

Rubriek:

Trefwoord(en):

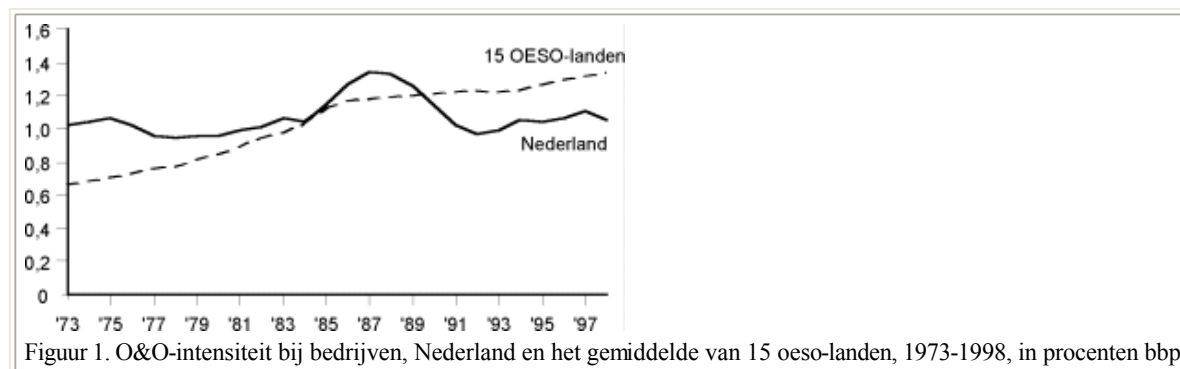
Een modelsimulatie laat zien dat overheidsstimulering van onderzoek en ontwikkeling bij bedrijven bijzonder effectief is. Eén gulden extra technologiestimulering bij bedrijven levert op lange termijn circa tien gulden extra bruto toegevoegde waarde op. Dit vertaalt zich voor tachtig procent in een hogere arbeidsproductiviteit. Zo draagt technologiestimulering bij aan de transitie van factorgedreven naar innovatiegedreven groei.

De uitdaging voor de Nederlandse economie in de komende jaren is een overgang te bewerkstelligen naar een meer door kennis en innovatie gedreven groei. Zoals in de vorig jaar verschenen Industriebrief is aangegeven, heeft Nederland in het verleden zwaar geleund op productiefactor-gedreven ('factor driven') groei¹. Daarmee wordt bedoeld dat de gunstige ontwikkeling van de Nederlandse economie in de afgelopen jaren met name is gerealiseerd door een grotere inzet van de productiefactor arbeid.

In de toekomst wordt het steeds moeilijker om langs deze weg gunstige groeiprestaties te bereiken. Op veel plaatsen zijn al arbeidsmarkt knelpunten zichtbaar, wat duidt op grenzen die de arbeidsmarkt stelt aan een verdere vergroting van de inzet van arbeid. Bovendien zal de groei van het arbeidsaanbod de komende jaren veel geringer zijn dan de afgelopen decennia het geval is geweest. Om de gunstige groeiprestaties van de afgelopen jaren in de toekomst voort te kunnen zetten, is het dan ook absoluut noodzakelijk om de groei van de arbeidsproductiviteit te versnellen. Dit vraagt om een transitie in het groeipatroon van de Nederlandse economie, namelijk van factorgedreven naar innovatiegedreven groei.

De uitgangspositie van de Nederlandse economie voor innovatiegedreven groei is niet gunstig. Outputindicatoren wijzen erop dat de innovatiekracht van bedrijven in Nederland aan de lage kant is. Een kernindicator voor de innovatiekracht van een land is het omzetaandeel van nieuwe of verbeterde producten in de industrie. Nederland scoort hier met 25 procent fors onder het EU-gemiddelde van 32 procent².

Ook aan de inputkant van innovatie scoort de Nederlandse economie niet goed. Zoals bekend vormen de o&o-uitgaven van bedrijven een belangrijke inputindicator voor de innovatiekracht. Deze zijn in Nederland laag in vergelijking met andere OESO-landen (figuur 1). De matige positie van Nederland wordt voor een deel verklaard door de sectorstructuur van de Nederlandse economie, die wordt gekenmerkt door relatief weinig industrie en een ondervertegenwoordiging van kennisintensieve sectoren binnen de industrie. Maar ook als hiervoor wordt gecorrigeerd, blijft Nederland relatief slecht scoren, zo blijkt uit onderzoek van Hollanders en Verspagen³.



Technologiestimulering door de overheid

Om de innovatiekracht te verhogen voert de overheid al sinds jaar en dag een stimuleringsbeleid. Op dit moment geeft de overheid jaarlijks ongeveer één miljard gulden uit aan financiële stimulering van bedrijfs-o&o. Volgens de economische theorie heeft de overheid hier een rol vanwege de externe effecten van kennis. De o&o van een bedrijf draagt direct bij aan de prestaties van het bedrijf zelf, maar

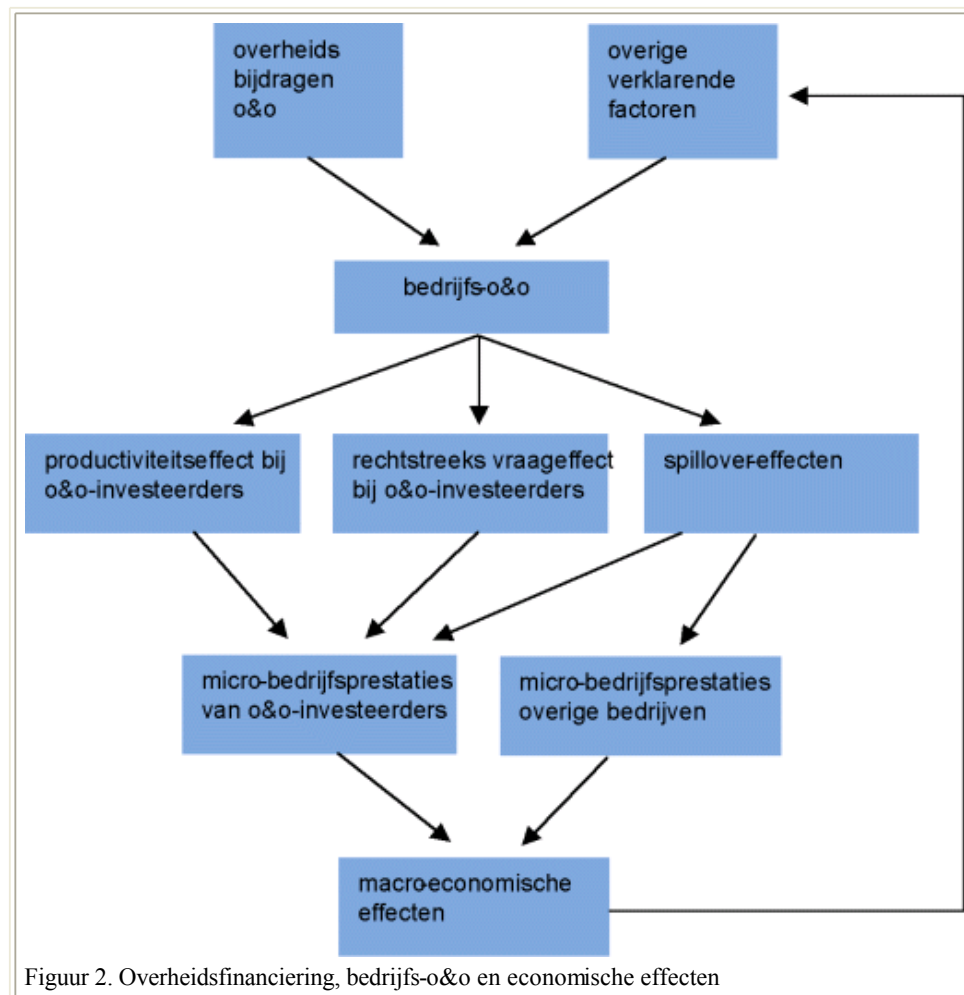
indirect via kennisoverdrachten (spillovers) ook aan de prestaties van andere bedrijven. Vanwege deze positieve externe effecten is het maatschappelijk rendement van bedrijfs-o&o hoger dan het private rendement bij de bedrijven die de onderzoeksinspanningen verrichten. Aangezien bedrijven bij hun investeringsbeslissingen geen rekening houden met externe effecten, dreigt hierdoor vanuit maatschappelijke optiek gezien een onderinvestering in bedrijfs-o&o. Door o&o financieel te stimuleren via subsidies, kredieten en fiscale faciliteiten wordt deze maatschappelijke onderinvestering tegengegaan of in ieder geval beperkt.

Recentelijk is het innovatiebeleid geïntensiveerd. Nederland heeft de ambitie om tot de meest concurrerende en kennisintensieve economieën ter wereld te gaan behoren. In de nota *De kenniseconomie in zicht* heeft het kabinet aangegeven langs welke lijnen de overgang naar een kenniseconomie kan worden gerealiseerd ⁴.

Hoewel de legitimiteit van financiële technologiestimulering vanuit maatschappelijk opzicht onomstreden is, zijn er de afgelopen tijd ook kritische geluiden geweest over de effectiviteit van het technologie-instrumentarium van de overheid ⁵. In dit artikel trachten we een antwoord te geven op de vraag hoe effectief het op bedrijfs-o&o gerichte stimuleringsbeleid van de overheid is. In het bijzonder willen we nagaan welke effecten hiervan uiteindelijk op de economie mogen worden verwacht. We beperken ons daarbij tot het financiële overheidsinstrumentarium, bestaande uit subsidies, kredieten en fiscale faciliteiten.

Schematisch kader

Om de complexe relatie tussen technologiestimulering en de uiteindelijke economische effecten enigszins inzichtelijk te maken, is het schema opgesteld dat in [figuur 2](#) is weergegeven. Het schema laat ten eerste zien dat de omvang van de o&o-inspanningen van bedrijven afhankelijk is van diverse factoren, waaronder gerichte overheidsbijdragen. In empirisch onderzoek voor Nederland van Donselaar en Knoester is voor deze overheidsbijdragen een multiplier van 1,04 gevonden ⁶. Dat wil zeggen dat een gulden extra o&o-stimulering door de overheid gemiddeld tot 1,04 gulden extra o&o bij bedrijven leidt.



Figuur 2. Overheidsfinanciering, bedrijfs-o&o en economische effecten

Deze extra investeringen zijn echter niet het uiteindelijke doel van de overheidsbijdragen, doch slechts een middel. Waar het de overheid om te doen is, zijn de economische effecten van die extra o&o. Bij de bedrijven die de onderzoeksinspanningen verrichten, de 'o&o-investeerders', kunnen in dat verband twee directe effecten worden onderscheiden: een productiviteitseffect en een rechtstreeks vraageffect.

o&o-activiteiten leiden tot productverbetering en productvernieuwing, waardoor de afzetmogelijkheden voor het bedrijf verbeteren. Dit is het rechtstreekse vraageffect. Daarnaast dragen deze activiteiten bij aan verbeteringen van het productieproces, waardoor de productiviteit verbetert. Via het productiviteitseffect en het rechtstreekse vraageffect beïnvloeden deze activiteiten de micro-bedrijfsprestaties van de o&o-investeerders. Micro-bedrijfsprestaties betreffen onder meer effecten op de omzet, toegevoegde waarde en werkgelegenheid van bedrijven. Volgens onderzoek van Van Leeuwen en Nieuwenhuijsen leidt tien procent meer bedrijfs-o&o op langere termijn tot 2,5 procent extra toegevoegde waarde en tot twee procent extra werkgelegenheid bij de bedrijven die de onderzoeksinspanningen verrichten, waarbij het rechtstreekse vraageffect domineert ⁷.

Naast deze directe effecten op de bedrijfsprestaties zijn er positieve externe effecten, via kennisverspreiding. Deze vormen voor de overheid de voornaamste drijfveer voor het stimuleren van bedrijfs-o&o. Literatuuroverzichten van studies naar spillovers geven als indicatie dat de spillover-effecten gemiddeld vijftig tot honderd procent bedragen van de directe effecten bij de bedrijven die in o&o investeren [8](#).

De effecten op de bedrijfsprestaties van de o&o-investeerders en de overige bedrijven bepalen tezamen de macro-economische effecten op afzet, toegevoegde waarde, werkgelegenheid, investeringen, winstgevendheid enzovoort. Van belang hierbij is ook de doorwerking op bijvoorbeeld lonen en prijzen, waardoor terugkoppelingen plaatsvinden naar de bedrijfsprestaties. Ten slotte werken de wijzigingen in productie en winstgevendheid op hun beurt weer door op de omvang van de bedrijfs-o&o.

Het model MESEMET-2

Om zicht te krijgen op de uiteindelijke macro-economische effecten van de o&o-stimulering zijn berekeningen gemaakt met het model MESEMET-2. Dit is een actualisering en uitbreiding van het toegepast algemeen evenwichtsmodel MESEMET ('MacroEconomic Semi Equilibrium Model with Endogenous Technology'), waarin de relatie tussen technologie en economie uitgebreid is gemodelleerd op basis van theorie en empirie [9](#).

Om de economische effecten van technologiestimulering door de overheid te kunnen berekenen, is in MESEMET-2 de empirisch geschatte vergelijking uit het eerdergenoemde onderzoek van Donselaar en Knoester opgenomen. De overheidsbijdragen werken derhalve via een multiplicator van 1,04 door in de o&o-uitgaven van bedrijven.

De wijze waarop deze uitgaven doorwerken in de economie wordt voor een belangrijk deel bepaald door het productiviteitseffect en het rechtstreekse vraageffect van o&o. Beide aspecten zijn in het model opgenomen. De coëfficiënten die voor het productiviteitseffect en het rechtstreekse vraageffect in het model zijn gekozen, zijn in lijn met de resultaten van recent (nationaal en internationaal) empirisch onderzoek.

Het productiviteitseffect is gemodelleerd door in de vergelijkingen voor de productiecapaciteit de voorraad technologiekapitaal op te nemen, die is opgebouwd uit technologiekapitaal van bedrijven en van (semi-)publieke instellingen [10](#). Een structurele verhoging van de o&o-inspanningen van bedrijven met tien procent leidt in MESEMET-2 op langere termijn tot een 0,9 procent hogere totale factorproductiviteit van het Nederlandse bedrijfsleven.

Met het rechtstreekse vraageffect is rekening gehouden door in de exportvergelijking een o&o-variabele op te nemen. Deze variabele drukt de voorraad technologiekapitaal in Nederland uit ten opzichte van het buitenland en wordt het relatieve innovatievermogen genoemd. Een structurele toename van de o&o-inspanningen van bedrijven in Nederland met tien procent leidt tot een rechtstreeks vraageffect bij de export van 4,8 procent in MESEMET-2.

Economische effecten van extra o&o

Voor een goed begrip van de economische effecten van o&o-stimulering is het noodzakelijk eerst een goed zicht te hebben op de wijze waarop bedrijfs-o&o de economie beïnvloedt. Daartoe hebben we gesimuleerd wat de effecten zijn van een uitgavenverhoging aan bedrijfs-o&o in Nederland met tien procent ([tabel 1](#)). In deze simulatie is gewerkt met een modelversie waarin deze uitgaven exogeen zijn. Dit betekent dat geen terugkoppelingen plaatsvinden in het model via de o&o-uitgaven zelf.

Tabel 1. Effecten van tien procent meer bedrijfs-o&o waarbij bedrijfs-o&o exogeen is en effecten van technologiestimulering door de overheid ter grootte van 0,1 procent van de bruto toegevoegde waarde van bedrijven (in procenten)

	na 1 jaar	na 5 jaar	na 10 jaar	lange termijn
<i>effecten van meer bedrijfs-o&o</i>				
bruto toegevoegde waarde bedrijven (volume)	0,17	0,69	0,98	1,20
export goederen en diensten (volume)	0,52	1,78	2,41	2,86
import goederen en diensten (volume)	0,41	1,59	2,25	2,67
particuliere consumptie (volume)	0,04	0,48	0,94	1,24
bruto investeringen bedrijven (volume)	0,40	1,15	0,99	0,84
o&o-inspanningen bedrijven (volume)	10,00	10,00	10,00	10,00
arbeidsaanbod	0,10	0,19	0,19	0,19
werkgelegenheid bedrijven	0,15	0,25	0,25	0,23
arbeidsproductiviteit bedrijven	0,02	0,44	0,73	0,97
reële bruto loonvoet bedrijven	0,13	1,00	1,67	2,20
afzetprijs	0,18	0,68	0,97	1,11
financieringssaldo overheid (%-punten bbp)	0,12	0,48	0,68	0,83
lopende rekening betalingsbalans (%-punten bbp)	0,19	0,58	0,74	0,86
effecten van technologiestimulering door de overheid				
bruto toegevoegde waarde bedrijven (volume)	0,07	0,48	0,75	0,98
export goederen en diensten (volume)	0,18	1,17	1,75	2,17
import goederen en diensten (volume)	0,17	1,12	1,71	2,09
particuliere consumptie (volume)	0,03	0,37	0,77	1,05
bruto investeringen bedrijven (volume)	0,22	1,04	0,91	0,85
o&o-inspanningen bedrijven (volume)	3,69	7,57	7,60	7,54
arbeidsaanbod	0,04	0,14	0,15	0,16
werkgelegenheid bedrijven	0,06	0,18	0,19	0,19

arbeidsproductiviteit bedrijven	0,01	0,30	0,56	0,79
reële bruto loonvoet bedrijven	0,05	0,67	1,26	1,75
afzetprijs	0,08	0,49	0,73	0,84
financieringssaldo overheid (%-punten bbp)	- 0,01	0,27	0,46	0,60
lopende rekening betalingsbalans (%-punten bbp)	0,06	0,35	0,51	0,61

Tien procent extra bedrijfs-o&o in Nederland levert volgens MESEMET-2 op langere termijn 1,2 procent extra bruto toegevoegde waarde op bij bedrijven. Gegeven de omvang van de bedrijfs-o&o in Nederland (in 1997 ruim 1,4 procent van de bruto toegevoegde waarde van bedrijven) houdt deze uitkomst in dat een gulden extra o&o op langere termijn 8,5 gulden extra bruto toegevoegde waarde op zou leveren bij bedrijven in Nederland.

Dit positieve effect komt met name tot stand via een hogere export, die op langere termijn met 2,9 procent toeneemt. De hogere export is deels het gevolg van het rechtstreekse vraageffect bij de export en komt voor een ander deel voort uit een grotere productiecapaciteit door de hogere totale factorproductiviteit. Het rechtstreekse vraageffect heeft een direct effect op de export, maar leidt tevens tot een hogere afzetprijs, als gevolg van een hogere vraag. Hierdoor is het uiteindelijke effect op de export veel minder groot dan de aanvankelijke impuls die het rechtstreekse vraageffect aan de export geeft. Hier staat een neerwaarts effect op de afzetprijs tegenover van de grotere productiecapaciteit. Hierdoor blijft de afzetprijstijging per saldo beperkt, zodat de extra productie die mogelijk wordt door de grotere productiecapaciteit ook afgezet kan worden. Per saldo stijgt de afzetprijs op langere termijn met 1,1 procent. Door de hogere afzetprijs wordt een ruilvoetwinst behaald door bedrijven, die een positieve invloed heeft op de winstgevendheid en daarmee op de investeringen in vaste activa.

Het effect op de werkgelegenheid is relatief beperkt. In MESEMET-2 wordt uitgegaan van een op langere termijn volledig ruimende arbeidsmarkt, waardoor de reactie van het arbeidsaanbod uiteindelijk bepalend is voor het effect op de werkgelegenheid. In de simulatie nemen het arbeidsaanbod en de werkgelegenheid op langere termijn toe met 0,2 procent. Bepalend voor het effect op het arbeidsaanbod is de mutatie van het reële brutoloon. Deze neemt in de simulatie op langere termijn met ruim twee procent toe, wat mogelijk wordt gemaakt door de arbeidsproductiviteitsstijging en de ruilvoetwinst, die beide ruimte scheppen voor een hoger brutoloon voor werknemers. De relatief bescheiden toename van de werkgelegenheid houdt in dat de extra toegevoegde waarde met name wordt bereikt via een hogere arbeidsproductiviteit, die op langere termijn met 1,0 procent toeneemt.

De hogere reële brutolonen en de hieraan gekoppelde uitkeringen leiden er op termijn toe dat de particuliere consumptie met 1,2 procent toeneemt, hetgeen een extra impuls geeft aan de vraag. De toegenomen afzet en de prijsstijging op de binnenlandse markt leiden tot een sterke toename van de import, die in volumes gerekend bijna even sterk stijgt als de export. Door de ruilvoetwinst neemt het saldo op de lopende rekening van de betalingsbalans echter met 0,9 procent van het bbp toe. Ook het financieringssaldo van de overheid verbetert substantieel door hogere belasting- en premieafdrachten als gevolg van de hogere reële lonen en economische groei.

Economische effecten van technologiestimulering

Vervolgens is het de vraag wat het effect is van technologiestimulering door de overheid. Het tweede deel van [tabel 1](#) toont de uitkomsten van een simulatie met MESEMET-2 waarin de effecten van technologiestimulering door de overheid zijn gekwantificeerd. De simulatie geeft de effecten van technologiestimulering door de overheid ter grootte van 0,1 procent van de bruto toegevoegde waarde van bedrijven. Voor 1997 (het basisjaar van MESEMET-2) zou dat neerkomen op circa 580 miljoen gulden.

De simulatie geeft als resultaat te zien dat de bruto toegevoegde waarde van bedrijven op langere termijn met bijna één procent toeneemt. Dit houdt in dat een gulden o&o-stimulering op langere termijn circa tien gulden extra bruto toegevoegde waarde oplevert bij bedrijven, wat als bijzonder gunstig kan worden beschouwd. Dit komt uiteraard in de eerste plaats door de gunstige economische effecten van bedrijfs-o&o, zoals die hiervoor beschreven zijn. In combinatie met een multiplicator van 1,04 voor het effect van technologiestimulering door de overheid op de o&o-uitgaven van bedrijven zelf, geeft dit zeer gunstige effecten van technologiestimulering te zien.

Interessant is ook dat het financieringssaldo van de overheid met 0,6 procent van het bbp verbetert. Dit betekent dat technologiestimulering volgens de simulatie per saldo geld oplevert voor de schatkist in plaats van dat het geld kost.

Conclusie

De economische effecten van overheidsstimulering van bedrijfs-o&o zijn afhankelijk van een groot aantal factoren. Het gaat daarbij niet alleen om de vraag in hoeverre de overheidsstimulering leidt tot extra bedrijfs-o&o, maar vooral om de (directe en externe) effecten van die extra investeringen op de economie.

Een simulatie met het algemeen evenwichtsmodel MESEMET-2 laat zien dat overheidsstimulering van bedrijfs-o&o bijzonder effectief is. Eén gulden extra technologiestimulering bij bedrijven levert volgens de simulatie op lange termijn circa tien gulden extra bruto toegevoegde waarde op, die zich voor tachtig procent vertaalt in een hogere arbeidsproductiviteit. Op die manier draagt de technologiestimulering bij aan de noodzakelijke transitie in het groeipatroon van de Nederlandse economie, namelijk van factorgedreven naar innovatiegedreven groei

1 Ministerie van Economische Zaken, *Ruimte voor industriële vernieuwing: agenda voor het industrie- en dienstenbeleid*, Den Haag, 1999.

2 Eurostat, *Survey on innovation in EU enterprises*, Second Community Innovation Survey, cd-rom, Luxemburg, 2000.

3 H. Hollanders en B. Verspagen, *De invloed van de sectorstructuur op de R&D-uitgaven van en het aantal toegekende patenten aan*

het Nederlandse bedrijfsleven, MERIT, Maastricht, 1999.

4 Kabinetsnota *De kenniseconomie in zicht*, Tweede Kamer, vergaderjaar 2000-2001, 27 406, nrs. 1-2, 19 september 2000.

5 N.A.C. Schilder, *Government failures and institutions in public policy evaluation; the case of Dutch technology policy*, proefschrift Universiteit Twente, Van Gorcum, Assen, 2000; D. Jacobs, Het infuus van de kenniseconomie, *NRC Handelsblad*, 12 oktober 2000, S. van Dijk en J. Bijlsma, Dwalen in subsidieland, *Bizz*, 25 oktober 2000.

6 P. Donselaar en A. Knoester, *R&D-uitgaven van bedrijven: feiten en verklaringen*, Ministerie van Economische Zaken, Beleidsstudies Technologie Economie, nr. 34, Den Haag, 1999.

7 G. van Leeuwen en H.R. Nieuwenhuijsen, [R&D is goed voor omzet, werk en toegevoegde waarde](#), *ESB*, 28 augustus 1998, blz. 632-634.

8 P. Mohnen, R&D externalities and productivity growth, *STI Review*, nr. 18, 1996, blz. 39-66; M.I. Nadiri, *Innovations and technological spillovers*, NBER, Working paper nr. 4423, Cambridge, Massachusetts, 1993.

9 P.A.G. van Bergeijk, G.H.A. van Hagen, R.A. de Mooij en J. van Sinderen, Endogenizing technological progress: the MESEMET-model, *Economic Modelling*, 1997, blz. 341-367. In 2001 verschijnt een publicatie over het PRISMA-model van EIM waarin de relatie tussen technologie en economie op sectoraal niveau is gemodelleerd.

10 Het begrip technologiekapitaal komt voort uit de kapitaalbenadering, waarbij o&o-uitgaven worden opgevat als investeringen die bijdragen aan de voorraad technologiekapitaal en waarbij wordt afgeschreven op bestaand technologiekapitaal in verband met veroudering van kennis.