

Kennis en economie 2006

Onderzoek en innovatie in Nederland

Colofon

Uitgever

Centraal Bureau voor de Statistiek
Prinses Beatrixlaan 428
2273 XZ Voorburg

Druk

OBT bv, Den Haag

Omslagontwerp

WAT ontwerpers, Utrecht

Inlichtingen

Tel.: 0900 0227 (€ 0,50 per minuut)
Fax: (070) 337 59 94
E-mail: infoservice@cbs.nl

Bestellingen

E-mail: verkoop@cbs.nl

Internet

www.cbs.nl

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Voorburg/Heerlen, 2006.

Bronvermelding is verplicht. Verveelvoudiging voor eigen of intern gebruik is toegestaan.

Prijzen zijn excl. administratie- en verzendkosten.

Prijs: € 32,00

ISBN-10: 90-357-1606-X

ISBN-13: 978-90-357-1606-3

ISSN: 1384-6973

Verklaring der tekens

.	= gegevens ontbreken
*	= voorlopig cijfer
x	= geheim
—	= nihil
—	= (indien voorkomend tussen twee getallen) tot en met
0 (0,0)	= het getal is minder dan de helft van de gekozen eenheid
niets (blank)	= een cijfer kan op logische gronden niet voorkomen
2004–2005	= 2004 tot en met 2005
2004/2005	= het gemiddelde over de jaren 2004 tot en met 2005
2004/'05	= oogstjaar, boekjaar, schooljaar enz. beginnend in 2004 en eindigend in 2005
1994/'95–2004/'05	= boekjaar enz., 1994/'95 tot en met 2004/'05

In geval van afronding kan het voorkomen dat de totalen niet geheel overeenstemmen met de som der opgetelde getallen.

Verbeterde cijfers in de staten en tabellen zijn niet als zodanig gekenmerkt.

Voorwoord

In de themapublicatie *Kennis en economie* presenteert het Centraal Bureau voor de Statistiek jaarlijks statistische gegevens over de Nederlandse kenniseconomie. Het ontwikkelen en toepassen van kennis door bedrijven en andere instellingen wordt hierbij beschreven vanuit het raamwerk van het Nationale Innovatiesysteem. Hoekstenen van dit raamwerk zijn het aanwezige kennispotentieel in Nederland, het verrichten van research en development, de kennisdiffusie binnen de samenleving en het innovatievermogen. Twee specifieke bronnen voor de statistische beschrijving van de ontwikkelingen op dit terrein zijn de R&D-enquête en de Innovatie-enquête. Gegevens over R&D in Nederland worden jaarlijks verzameld en gepubliceerd. De Innovatie-enquête wordt tweejaarlijks gehouden. In deze publicatie worden de uitkomsten van de Innovatie-enquête 2002–2004 gepresenteerd. Beide onderzoeken zijn in internationaal verband geharmoniseerd; de ontwikkelingen in Nederland worden dan ook in internationaal perspectief geplaatst.

Het beeld dat uit deze publicatie naar voren komt is niet onverdeeld positief. De R&D-uitgaven in Nederland zijn in vergelijking met andere landen, niet bijzonder hoog. Het aantal jongeren dat gaat studeren neemt nog steeds toe, maar dit betreft steeds vaker een studie in een sociale richting. De innovatiegraad van de bedrijven in Nederland is toegenomen in vergelijking met de periode 2000–2002. Ook wordt er meer samengewerkt tussen bedrijven, universiteiten en researchinstellingen bij het verrichten van R&D en het ontwikkelen van innovaties. De vraag of deze ontwikkelingen op het gebied van het vernieuwen en toepassen van kennis in Nederland borg staan voor een blijvende economische groei, kan echter niet definitief worden beantwoord.

De publicatie *Kennis en economie 2006* is de tiende in een reeks. De editie 2005 van *Kennis en economie* waarin voornamelijk de uitkomsten van de R&D-enquête 2003 zijn gepresenteerd, is alleen in elektronische vorm uitgebracht.

Ook aan deze editie is door een aantal externe auteurs een bijdrage geleverd, waarvoor ik ze hartelijk wil bedanken.

De Directeur-Generaal
van de Statistiek

Drs. G. van der Veen
Voorburg / Heerlen, juni 2006

Inhoud

Figuren en tabellen	9
Samenvatting en conclusies	13
1. Kennis en economie	21
2. Kennispotentieel in mensen	25
2.1 Het middelbaar beroepsonderwijs	27
2.2 Hoger onderwijs en daarna	36
2.3 Het wetenschappelijk en technologisch arbeidspotentieel	50
2.4 Veroudering van kennis	62
3. Vernieuwing van kennis	73
3.1 Research en development in Nederland	75
3.2 R&D door bedrijven	82
3.3 Private R&D-uitgaven in Nederland: waar hangen ze vanaf?	90
4. Kennisstromen	103
4.1 R&D: zelf doen of uitbesteden?	105
4.2 Innoveren: samen of alleen?	110
4.3 Innovatiemodellen van bedrijven in het MKB	117
5. Innovatie	127
5.1 Vernieuwde producten en processen	129
5.2 Knelpunten bij innovatie	138
5.3 Bescherming van innovaties	143
5.4 Niet-technologische vernieuwingen	148
5.5 Effecten van innovatie	153
Literatuurlijst	157
Appendix A Statistische bijlage	161

Appendix B	Methodologische toelichting	179
B1	Opleidingen- en beroepenclassificaties	179
B2	Wat zijn researchinstellingen?	183
B3	De standaard bedrijfsindeling 1993	186
B4	Integratie R&D- en innovatie-enquête bij bedrijven	187
 Appendix C	 Regionale R&D	 203
 Aan deze publicatie werkten mee		 207

Figuren en tabellen

Samenvatting en conclusies

Tabellen

Kerntabel Innovatie in Nederland

Kerntabel R&D in Nederland

1. Kennis en economie

Figuur

1.1 Nationaal Innovatie Systeem (NIS), *Kennis en economie 2006*

2. Kennispotentieel in mensen

Figuren

- 2.1.1 Onderwijsdeelname
- 2.1.2 Leerlingen in het mbo, naar sector en niveau
- 2.1.3 Doorstroom en uitstroom mbo, 2003/'04
- 2.1.4 Geslaagden van het mbo, naar niveau
- 2.1.5 Geslaagden van het mbo, naar sector
- 2.1.6 Geslaagde vrouwen van het mbo, naar sector
- 2.1.7 Geslaagden van het mbo, naar sector, internationaal, 2002/'03
- 2.1.8 Geslaagde vrouwen van het mbo, naar sector, internationaal, 2002/'03
- 2.2.1 Geslaagden wetenschappelijk onderwijs, doctoraal en masters
- 2.2.2 Geslaagden wetenschappelijk onderwijs, doctoraal en masters, totaal, natuur en techniek
- 2.2.3 Geslaagden hbo, bachelor
- 2.2.4 Geslaagden hbo, bachelor, totaal, natuur en techniek
- 2.2.5 Afgestudeerden hoger onderwijs per duizend 20- tot en met 29-jarigen, internationaal
- 2.2.6 Afgestudeerden hoger onderwijs in natuur en techniek, internationaal
- 2.2.7 Afgestudeerden met buitenlandse (studie-)ervaring
- 2.2.8 Afgestudeerden werkzaam als AIO/OIO of beurspromovendus
- 2.2.9 Afgestudeerden en werkzame beroepsbevolking naar aard dienstverband, 2004
- 2.2.10 Vereiste vooropleiding voor de banen van afgestudeerden
- 2.2.11 Vereiste studierichting voor de banen van afgestudeerden, volgens de werkgever

- 2.2.12 Geografische mobiliteit afgestudeerden ten opzichte van de plaats van afstuderen
- 2.2.13 Werkloosheidsduur afgestudeerden tot eerste baan en geregistreerde werkloosheid in het voorgaande jaar
- 2.3.1 HRST in de werkzame, werkloze en niet-beroepsbevolking
- 2.3.2 Werkloze beroepsbevolking onder hoogopgeleiden naar studierichting
- 2.3.3 Hoogopgeleiden in de niet-beroepsbevolking naar studierichting
- 2.3.4 Personen met een HRST-beroep in de werkzame beroepsbevolking, internationaal, 2004
- 2.3.5 Hoogopgeleiden naar leeftijd
- 2.3.6 Hoogopgeleiden onder de bevolking naar leeftijd
- 2.3.7 Hoogopgeleiden naar leeftijd
- 2.3.8 Hoogopgeleiden en werkzame hoogopgeleiden naar leeftijd
- 2.4.1 Kennisveroudering naar hoogst voltooide opleiding
- 2.4.2 Kennisveroudering naar huidige functie
- 2.4.3 Kennisveroudering naar sector
- 2.4.4 Factoren met een significante invloed op kennisveroudering

Tabellen

- 2.3.1 Wetenschappelijk en technologisch arbeidspotentieel, 2004
- 2.3.2 Arbeidspositie van de hoogopgeleiden
- 2.4.1 Kennisveroudering van werknemers in de publieke sector, naar geslacht en leeftijd

3. Vernieuwing van kennis

Figuren

- 3.1.1 Uitgaven voor R&D met eigen personeel in economisch perspectief
- 3.1.2 Uitgaven voor R&D met eigen personeel en uitbesteding van R&D
- 3.1.3 R&D-uitgaven en aandeel bedrijvensector, internationaal, 2003
- 3.2.1 R&D-intensiteit, totaal en bedrijven naar sector
- 3.2.2 R&D-uitgaven en groei R&D-uitgaven bedrijven, naar bedrijfsgroep
- 3.2.3 Cumulatieve verdeling R&D-uitgaven, totaal bedrijven en dienstensector, 2004
- 3.2.4 R&D-uitgaven van in Nederland gevestigde bedrijven naar vestigingsplaats van het moederbedrijf, 2004
- 3.2.5 Uitgaven voor R&D met eigen personeel door bedrijven, internationaal
- 3.3.1 Private R&D-uitgaven in een aantal OESO-landen, de EU-15 en Nederland
- 3.3.2 Verschil in private R&D-intensiteit tussen Nederland en de OESO
- 3.3.3 Simulatie van de ontwikkeling van het structureffect en het totaaleffect als gevolg van een verbetering van het intrinsieke effect

- 3.3.4 Relatie tussen de private R&D-intensiteit, het intrinsieke effect en het structuureffect

Tabellen

- 3.1.1 R&D verricht met eigen personeel, uitgaven en arbeidsjaren
- 3.1.2 Uitgaven en financiering R&D met eigen personeel, internationaal
- 3.2.1 R&D-bedrijven, -uitgaven en -personeel, naar sector
- 3.3.1 Decompositie verschil private R&D-intensiteit Nederland ten opzichte van de OESO, 2001

4. Kennisstromen

Figuren

- 4.2.1 Meest waardevolle samenwerkingspartner voor samenwerkende innovatoren, 2002–2004

Tabellen

- 4.1.1 Financiering van R&D in Nederland, 2003
- 4.1.2 Door Nederlandse opdrachtgevers uitbestede R&D naar bestemming
- 4.1.3 Door Nederlandse bedrijven en instellingen verworven R&D-opdrachten (excl. overheidsgelden) naar herkomst
- 4.2.1 Gebruik en relevantie van informatiebronnen, 2002–2004
- 4.2.2 Innoveren in samenwerkingsverband, naar bedrijfsgrootte en sector
- 4.2.3 Samenwerkende innovatoren naar type en locatie partner(s)
- 4.3.1 Toepassing van innovatiemodellen in het Midden- en Kleinbedrijf
- 4.3.2 Netwerkgebruik bij de totstandkoming van innovaties in het Midden- en Kleinbedrijf
- 4.3.3 Toepassing innovatiemodellen in het Midden- en Kleinbedrijf, naar sector

5. Innovatie

Figuren

- 5.1.1 Bedrijven met innovatieve activiteiten, naar sector
- 5.1.2 Product- en procesinnovatoren, naar sector
- 5.1.3 Productinnovatoren naar de wijze van innoveren, 2002–2004
- 5.1.4 Procesinnovatoren naar de wijze van innoveren, 2002–2004
- 5.1.5 Gemiddeld omzetaandeel nieuwe of sterk verbeterde producten van productinnovatoren, naar sector
- 5.1.6 Bedrijven met innovatieve activiteiten, naar afzetgebied, 2002–2004
- 5.2.1 Knelpunten bij niet-innovatoren, 2002–2004
- 5.2.2 Knelpunten bij innovatoren, 2002–2004

- 5.3.1 Bedrijven met één of meer beschermende maatregelen
- 5.3.2 Patenten naar geografische dekking, 2002
- 5.4.1 Innovaties en niet-technologische vernieuwingen naar sector, 2002–2004
- 5.4.2 Effecten van organisatorische vernieuwingen, 2002–2004
- 5.5.1 Waargenomen effecten van innovatie, 2002–2004

Tabellen

- 5.1.1 Bedrijven met producten nieuw voor het bedrijf en nieuw voor de markt, 2004
- 5.2.1 Innovatoren met knelpunten naar bedrijfsgrootte, 2002–2004
- 5.2.2 Gevolgen van knelpunten bij innovatoren, naar sector en bedrijfsgrootte, 2002–2004
- 5.3.1 Bescherming van innovaties naar sector en bedrijfsgrootte, 2002–2004
- 5.4.1 Niet-technologische vernieuwingen, 2002–2004
- 5.5.1 Effecten van innovatie naar sector en bedrijfsgrootte, 2002–2004

Samenvatting en conclusies

Kennispotentieel in mensen

Een kennisintensieve economie of samenleving vergt een hoogopgeleide (beroeps)bevolking. Dit trekt enerzijds een zware wissel op het onderwijs in deze samenleving. Het onderwijs moet immers zorgen voor voldoende geschoolde mensen (aanbod). Anderzijds legt het een druk op de samenleving om de vraag naar hoogopgeleiden in stand te houden door het permanent ontwikkelen van economische activiteiten die garant staan voor hoogwaardige werkgelegenheid (vraag).

1. *Het middelbaar beroepsonderwijs (paragraaf 2.1).* Het middelbaar beroepsonderwijs (mbo) levert jaarlijks grote aantallen gediplomeerden voor de arbeidsmarkt. Het aantal leerlingen in het mbo is de laatste jaren gestaag toegenomen, vooral door een groeiende deelname van vrouwen. In het schooljaar 2003/'04 telde het mbo 450 duizend leerlingen. Het aandeel van de basisberoepsopleiding – het laagste niveau dat een startkwalificatie voor de arbeidsmarkt oplevert – nam in vrijwel elke sector van het mbo toe. Het gemiddelde opleidingsniveau van de afgestudeerde mbo-leerling daalt hierdoor. De ongeplomeerde uitval in het mbo is hoog: ruim een derde van de leerlingen verlaat de opleiding zonder diploma. Toch behalen meer dan honderdduizend mensen per jaar een mbo-diploma waarmee ze aan de slag kunnen op de arbeidsmarkt. Bijna de helft daarvan is vrouw. Het toenemende aantal vrouwen dat een mbo-opleiding volgt en ook tot een goed einde brengt, heeft zijn weerslag op het profiel van de opleiding: minder techniek en meer zorg en welzijn. Bij techniek is slechts één van de tien geslaagden een vrouw, bij zorg en welzijn zijn dat er negen van de tien. De sector techniek is dan ook fors in omvang teruggelopen en de sectoren economie en vooral zorg en welzijn, zijn sterk gegroeid.
2. *Hoger onderwijs en daarna (paragraaf 2.2).* Ook het aantal hoogopgeleiden neemt nog jaarlijks toe. Dit komt omdat steeds meer jongeren kiezen voor een hogere beroepsopleiding (hbo) of een wetenschappelijke of universitaire opleiding (wo). Ook voor het hoger onderwijs geldt dat de groei vooral voor rekening komt van het toenemende aantal vrouwen dat een hogere opleiding volgt. En ook hier gaat dit gepaard met een 'feminisering' van het profiel van het hoger onderwijs: minder natuur en techniek en meer sociale wetenschappen. Het overgrote deel van de afgestudeerden heeft binnen enkele maanden na het afstuderen een (eerste) baan op hbo- of wo-niveau. In internationaal verband geldt zowel voor het mbo als voor het hoger onderwijs dat in Nederland niet veel mensen afstuderen in de richtingen natuur en techniek.

3. *Het wetenschappelijk en technologisch arbeidspotentieel (paragraaf 2.3).* Om het aantal hoogopgeleiden op peil te houden is het door de leeftijdsopbouw van de bevolking nodig dat jongeren relatief vaker een hogere opleiding volgen. Kennis is in toenemende mate opgeslagen in 'grijze koppen': in 1996 was 11 procent van de hoogopgeleiden 55 tot en met 64 jaar, in 2004 gold dit voor 16 procent van de hoogopgeleiden. Wel is de deelname van hoogopgeleiden aan het arbeidsproces, ofwel de participatiegraad, tussen 1996 en 2004 toegenomen van 76 naar 81 procent. Deze toenemende participatie geldt voor alle onderscheiden leeftijdscategorieën en zowel voor mannen als voor vrouwen. Het aandeel hoogopgeleiden dat niet (meer) deelneemt aan het arbeidsproces blijft desalniettemin het hoogste onder (oudere) vrouwen.
4. *Veroudering van kennis (paragraaf 2.4).* Een hoogopgeleide beroepsbevolking dient haar kennis te onderhouden. In deze paragraaf is in een bijdrage van het Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (ROA) het begrip kennisveroudering geoperationaliseerd en is een poging gedaan dit ook daadwerkelijk te meten (in de publieke sector). Kennisveroudering of het niet gebruiken van een deel van de individueel beschikbare kennis en vaardigheden, lijkt onder meer samen te hangen met leeftijd, functie en opleidingsniveau. Het proces van kennisveroudering lijkt zich onder hoogopgeleiden sneller te voltrekken dan onder laagopgeleiden. Een hoogopgeleide beroepsbevolking schept dus ook (onderhouds)verplichtingen.

Vernieuwing van kennis

Het investeren in research en development (R&D) is een primaire bron voor het ontwikkelen van nieuwe kennis. De mate waarin een economie en samenleving investeert in R&D is dus een indicatie voor de ambitie die het heeft om nieuwe kennis te 'produceren' en niet uitsluitend – al dan niet tegen betaling – gebruik te maken van door anderen ontwikkelde kennis.

5. *Research en development in Nederland (paragraaf 3.1).* De uitgaven aan R&D blijven in Nederland de laatste jaren achter bij de groei van het bruto binnenlands product. Dit komt vooral door het achterblijven van de R&D-uitgaven van de universiteiten en de researchinstellingen. De R&D-uitgaven van deze groep houden maar net gelijke tred met de inflatie. De uitgaven aan R&D van de bedrijven in Nederland houden wel gelijke tred met de economische groei, maar ook niet veel meer dan dat. Desalniettemin betekent dit dat tussen 1995 en 2004 zo'n 70 procent van de groei van de R&D-uitgaven en praktisch de volledige toename van het aantal arbeidsjaren dat in die periode in Nederland (extra) aan R&D is besteed, is gerealiseerd door de bedrijvensector.

In internationaal verband zijn de R&D-uitgaven in Nederland laag, is het aandeel van de bedrijven in deze R&D-uitgaven laag én zijn de R&D-uitgaven

tussen 1995 en 2004, in tegenstelling tot de R&D-uitgaven van een groot aantal andere landen, nauwelijks toegenomen.

Er is een toenemende 'turbulentie' op de 'markt' voor R&D. Het financieren van R&D en het daadwerkelijk zelf verrichten van R&D lijken meer en meer aparte processen te worden. Uitgedrukt als percentage van de R&D-uitgaven met eigen personeel werd in 1990 ruim 15 procent van de R&D uitbesteed. In 2003 is dit percentage opgelopen tot bijna een kwart. Binnen de uitbesteede R&D is de uitbesteding van R&D door Nederlandse opdrachtgevers aan partijen in het buitenland relatief nog meer toegenomen. In 1990 werd ruim 3 procent van de totale R&D-uitgaven uitbesteed aan het buitenland. In 2003 is dit aandeel bijna verdubbeld. Hier staat tegenover dat in 2004 zo'n 11 procent van de in Nederland verrichte R&D werd gefinancierd vanuit het buitenland (dit was 9 procent in 1995). Circa 22 procent van de door in Nederland gevestigde bedrijven verrichte R&D vond in 2004 plaats, in vestigingen van buitenlandse multinationale ondernemingen. Deze ontwikkelingen worden vooral bepaald door de bedrijfssector in Nederland.

6. *R&D door bedrijven (paragraaf 3.2).* Binnen de bedrijfssector zijn vooral de R&D-uitgaven van de dienstensector de laatste jaren toegenomen. In de periode 1995 tot en met 2004 komt 85 procent van de groei van het aantal bedrijven dat aan R&D doet, voor rekening van de dienstensector. Bijna een derde van de groei van de R&D-uitgaven van de bedrijven in deze periode is gerealiseerd door de dienstensector. De toename van het aantal arbeidsjaren R&D-personeel in de sector bedrijven is voor drie kwart toe te schrijven aan de dienstensector. Ondanks deze sterke groei van de R&D-activiteiten in de dienstensector worden de werkgelegenheid van R&D-personeel (67 procent) en vooral de R&D-uitgaven (77 procent) binnen de sector bedrijven anno 2004 nog steeds gedomineerd door de industrie. De verdeling van de R&D-uitgaven over de bedrijven die structureel R&D verrichten is overigens buitengewoon onevenwichtig: de 5 procent bedrijven met de hoogste R&D-uitgaven nemen drie kwart van de totale R&D-uitgaven van de bedrijven voor hun rekening.
7. *Private R&D-uitgaven in Nederland: waar hangen ze vanaf? (paragraaf 3.3).* Ondanks het feit dat de bedrijven in Nederland in toenemende mate hebben bijgedragen aan de groei van de R&D-uitgaven, moet in internationaal verband worden geconstateerd dat zowel het niveau als de groei van de R&D door bedrijven in Nederland zeer matig is. Een groot deel van deze achterstand kan worden verklaard door de sectorstructuur van de Nederlandse economie. Nederland heeft veel kennisextensieve sectoren in vergelijking met het buitenland. Daarnaast zijn er een aantal andere variabelen die indirect van invloed zijn op het niveau van de R&D-uitgaven door bedrijven. Eén van de belangrijkste

ste variabelen hiervan en waarbij Nederland achterblijft bij andere landen, is het aantal buitenlandse bedrijven dat in Nederland R&D verricht.

Kerntabel R&D in Nederland

	Eenheid	1995	2000	2001	2002	2003	2004
R&D-uitgaven, R&D verricht met eigen personeel							
<i>Totaal</i>	<i>mln euro</i>	6 005	7 626	8 076	8 019	8 376	8 721
Bedrijven		3 132	4 457	4 712	4 543	4 804	5 039
Industrie	%	82,5	75,9	75,8	76,0	78,1	77,4
Diensten		11,5	19,7	19,6	19,5	17,5	18,3
Overig		6,0	4,4	4,6	4,5	4,5	4,3
Researchinstellingen	<i>mln euro</i>	1 144	1 049	1 179	1 164	1 216	1 253
Universiteiten ¹⁾		1 729	2 120	2 184	2 312	2 356	2 430
R&D-arbeidsjaren, R&D verricht met eigen personeel							
<i>Totaal</i>	<i>abs.</i>	79 634	87 999	89 208	87 415	85 987	91 593
Bedrijven		37 817	47 509	48 368	47 034	44 485	49 915
Industrie	%	81,1	70,1	69,2	69,0	72,1	66,5
Diensten		13,8	25,4	26,1	26,5	24,1	28,3
Overig		5,2	4,5	4,7	4,5	3,8	5,2
Researchinstellingen	<i>abs.</i>	16 929	13 726	13 853	13 721	14 292	13 578
Universiteiten ¹⁾		24 888	26 764	26 987	26 660	27 208	28 100
R&D-intensiteit ²⁾							
<i>Totaal</i>	<i>% van BBP</i>	1,97	1,82	1,80	1,72	1,76	1,78
Bedrijven							
Industrie	<i>% van toegevoegde waarde</i>	4,97	5,36	5,63	5,34	5,73	5,74
Diensten		1,07	1,00	1,01	0,95	0,93	0,96
Overig		0,51	0,42	0,42	0,39	0,40	0,40

N.B. Vanaf 2000 is bij de instellingen een sterke daling en bij de universiteiten een sterke stijging te zien van de uitgaven en de arbeidsjaren ten opzichte van voorgaande jaren. Dit is voor het belangrijkste deel het gevolg van het feit dat met ingang van 2000 het door NWO gefinancierd universitair onderzoek (tweede geldstroom) niet meer bij de instellingen wordt geteld, maar bij de universiteiten.

¹⁾ Voor 2004 betreft het hier een voorlopig cijfer (schatting CBS).

²⁾ Voor 2003 en 2004 voorlopige cijfers.

Bron: CBS, Nationale Rekeningen en R&D-enquêtes.

Kennisstromen

Er wordt door verschillende partijen R&D verricht. Grofweg worden hierbij drie partijen onderscheiden: bedrijven, universiteiten en researchinstellingen. In hoeverre weten deze partijen hun krachten te bundelen om nieuwe kennis te ontwikkelen en toe te passen of zijn het gescheiden werelden?

8. *R&D: zelf doen of uitbesteden? (paragraaf 4.1).* Een toenemend deel van de beschikbare financiële middelen voor het verrichten van R&D wordt gerealloceerd door het uitbesteden van R&D. Ook het aangaan van samenwerkingsverbanden bij het ontwikkelen en implementeren van innovaties is een bestaande praktijk. Beide zaken geven blijk van het besef dat derden over kennis en vaardigheden kunnen beschikken die van belang zijn voor het eigen bedrijf. Beide zaken zijn ook voorbeelden van vormen van kennisstromen tussen bijvoorbeeld bedrijven en universiteiten of tussen bedrijven en hun leveranciers. Hoe soepeler deze kennisstromen verlopen, hoe sneller kennis zich binnen de samenleving verspreidt: ook op het gebied van kennis ontstaat er een zekere arbeidsverdeling.
- Bedrijven wenden meer dan een kwart van hun voor R&D beschikbare middelen aan, voor het uitbesteden van R&D. Een derde van deze uitbestede R&D komt terecht bij andere bedrijven in Nederland en 40 procent wordt uitbesteed aan partijen in het buitenland. Slechts een klein deel van de door bedrijven uitbestede R&D komt dus maar terecht bij universiteiten en researchinstellingen in Nederland. Toch hebben de universiteiten in Nederland hun marktaandeel weten te vergroten. In 1990 kwam slechts 3 procent van de door bedrijven uitbestede R&D terecht bij universiteiten, in 2003 was dit 13 procent. Researchinstellingen besteden vooral R&D uit aan universiteiten. Universiteiten besteden nauwelijks R&D uit aan derden. Het spiegelbeeld van de uitbestede R&D zijn de ontvangen opdrachten voor het verrichten van R&D. Praktisch alle opdrachten voor bedrijven zijn afkomstig van andere bedrijven (een derde) en partijen in het buitenland (twee derde). Universiteiten krijgen vooral opdrachten van researchinstellingen (drie kwart) en van bedrijven (een kwart). Researchinstellingen besteden voornamelijk onder elkaar R&D uit (48 procent). Een derde van de door researchinstellingen ontvangen opdrachten voor het verrichten van R&D, is afkomstig van bedrijven. De bijdrage van universiteiten aan het 'produceren' van kennis wordt op grond van de van derden ontvangen R&D-opdrachten, uiteraard onderschat. Het grootste deel van het onderzoek van universiteiten wordt immers meer algemeen gefinancierd door de overheid en de resultaten ervan worden grotendeels openbaar gemaakt, en kunnen langs die weg ook voor bedrijven waardevol zijn.
9. *Innoveren: samen of alleen? (paragraaf 4.2).* Ook bij het ontwikkelen en implementeren van innovaties wordt door bedrijven onderkend dat kennis van derden hieraan een bijdrage kan leveren. Deze kennis kan verkregen worden in de vorm van unilaterale informatieoverdracht. Op dit punt geven bedrijven aan een breed scala aan informatiebronnen te gebruiken, variërend van partijen binnen de eigen bedrijfskolom zoals leveranciers en afnemers tot universiteiten, consultants en particuliere R&D-instituten en de traditionele vakliteratuur. De intensiteit waarmee deze informatiebronnen door de bedrijven geraadpleegd zijn ten behoeve van het ontwikkelen van innovaties, is in de periode 2002–2004

groter dan in de periode 2000–2002. De kennisstroom is op dit punt toegenomen. De waarde van deze verschillende informatiebronnen voor het realiseren van innovaties loopt echter sterk uiteen. Vooral informatie vanuit de eigen bedrijfskolom (het eigen bedrijf, leveranciers en afnemers) – partijen die het meest bekend zijn met de praktijk van alledag – wordt door de bedrijven als het meest belangrijk beoordeeld voor het daadwerkelijk realiseren van een innovatie. Informatie van buiten de bedrijfskolom lijkt meer het karakter te hebben van algemene achtergrondkennis en -informatie. Kennisuitwisseling kan ook gerealiseerd worden door daadwerkelijk samen te werken met een derde. Ook op dit punt geldt dat bedrijven het meest frequent samenwerken met een partner binnen de eigen bedrijfskolom. Onder de samenwerkende innovatoren wordt de leverancier als de meest waardevolle partner genoemd, daarna een ander bedrijfsonderdeel binnen het eigen concern, gevolgd door de afnemer. Evenals bij R&D is de band met het buitenland niet te verwaarlozen: bijna de helft van de samenwerkende innovatoren deed dit onder andere met een in het buitenland gevestigde partner. Dit was in de periode 1998–2000 overigens ook al zo.

10. *Innovatiemodellen van bedrijven in het MKB (paragraaf 4.3)*. Het Midden- en Kleinbedrijf (MKB) kan zich niet de ‘luxe’ van een eigen R&D-afdeling permitteren, die zorg draagt voor de gewenste innovaties binnen het bedrijf. In het innovatieproces van het MKB speelt de ondernemer een centrale rol bij de initiatie, besluitvorming en implementatie rond innovatie. Ook wordt innovatie vaak gevoed door innovatief gedrag van de medewerkers van de bedrijven in het MKB. Daarnaast gaan de bedrijven in het MKB op een zeer open manier om met innovatie. Meer dan 90 procent van de innovaties wordt gerealiseerd met betrokkenheid van externe partijen.

Innovatie

Innovaties zijn een maatstaf voor het vermogen van bedrijven om kennis om te zetten in praktische toepassingen die te gelde kunnen worden gemaakt. Dit kunnen nieuwe of sterk verbeterde goederen en diensten betreffen (productinnovaties), die (tijdelijk) leiden tot bijvoorbeeld een groter marktaandeel. Dit kunnen ook nieuwe of sterk verbeterde productiemethoden zijn (procesinnovaties), die (tijdelijk) leiden tot een voorsprong op de concurrentie.

11. *Vernieuwde producten en processen (paragraaf 5.1)*. Het aantal bedrijven dat innovatieve activiteiten ondernam was in de periode 2002–2004 groter dan in de periode 2000–2002, maar nog steeds lager dan in de tweede helft van de jaren negentig in de vorige eeuw. Vooral het aantal innovatieve bedrijven in de dienstensector is toegenomen (van 16 naar 23 procent). De innovatiegraad in de industrie blijft echter het hoogste (42 procent). De periode 2002–2004 was de periode van de procesinnovaties. Twee derde van de innoverende bedrijven

Kerntabel Innovatie in Nederland

	1996–1998	1998–2000	2000–2002	2002–2004
<i>% van het aantal bedrijven</i>				
Innoverende bedrijven				
<i>Totaal</i>	40	34	20	25
Industrie	60	54	40	42
Diensten	35	30	16	23
Overig	32	24	10	15
<i>% van bedrijven met gerealiseerde innovaties</i>				
Productinnovatoren				
<i>Totaal</i>	84	88	83	70
Industrie	87	87	86	74
Diensten	82	90	83	69
Overig	87	84	72	58
Procesinnovatoren				
<i>Totaal</i>	59	58	58	71
Industrie	74	71	65	73
Diensten	47	49	53	68
Overig	64	61	57	79
<i>% van innovatoren</i>				
Samenwerkende innovatoren				
<i>Totaal</i>	25	24	33	37
Industrie	24	24	33	44
Diensten	26	25	34	34
Overig	23	25	26	34

Bron: CBS, Innovatie-enquêtes.

heeft (ook) procesinnovaties doorgevoerd. Dit aandeel ligt hiermee voor het eerst sinds jaren op hetzelfde niveau als het aantal innoverende bedrijven met productinnovaties. Het aantal bedrijven met productinnovaties is zelfs iets afgenomen in vergelijking met de periode 2000–2002. In de periode 2002–2004 hebben de bedrijven in Nederland zich dus vooral gericht op het vernieuwen of sterk verbeteren van productieprocessen. Dit verklaart deels de toenemende samenwerking van bedrijven bij het innoveren. Bij procesinnovatie wordt door bedrijven namelijk veel vaker samenwerking gezocht dan bij productinnovatie. Twee op de drie bedrijven werkt bij procesinnovatie samen of besteedt dit zelfs volledig uit. Bij productinnovatie wordt in meer dan de helft van de gevallen de innovatie binnen het eigen bedrijf ontwikkeld. De afzetmarkt lijkt sterk samen te hangen met de innovatiegraad van bedrijven. Het aantal innovatieve bedrij-

ven onder de bedrijven die zowel in het binnen- als in het buitenland producten verkopen is significant hoger, dan onder de bedrijven die uitsluitend voor de binnenlandse markt produceren.

12. *Knelpunten bij innovatie (paragraaf 5.2)*. De helft van de bedrijven heeft in de periode 2002–2004 geen innovatieve activiteiten ondernomen en zegt hier – in ieder geval in deze periode – ook geen behoefte aan te hebben. Voor de bedrijven die niet innoveren maar dit eigenlijk wel zouden willen, is het ontbreken van de financiële middelen het belangrijkste struikelblok. Onder de bedrijven die wel innovatieve activiteiten hebben ondernomen kwam gaandeweg het ontbreken van voldoende gekwalificeerd personeel naar voren, als een knelpunt. Knelpunten leiden in één op de drie gevallen tot het afbreken van een innovatie.
13. *Bescherming van innovaties (paragraaf 5.3)*. Innovaties kunnen een bepaalde marktwaarde hebben en dit kan leiden tot bescherming van dergelijke innovaties in de vorm van het vastleggen van de intellectuele eigendomsrechten. Een kwart van de innovatieve bedrijven heeft in de periode 2002–2004 één of meerdere innovaties op een dergelijke wijze afgeschermd voor de concurrentie. Dit ligt in dezelfde orde van grootte als in de periode 1998–2000. In internationaal verband wordt er door Nederland veel gepatenteerd. Er zijn dus veel innovaties die het patenteren waard zijn. Dit betreft overigens vooral patenten voor de Europese markt en in veel mindere mate patenten voor de Amerikaanse markt.
14. *Niet-technologische vernieuwingen (paragraaf 5.4)*. Belangrijke vernieuwingen in de organisatie of de marketing van bedrijven worden tot nu toe niet tot het klassieke en enigszins technisch getinte innovatiebegrip gerekend. Het aantal bedrijven dat dergelijke niet-technologische vernieuwingen doorvoert is echter substantieel. Vaak gaat dit samen met technologische innovaties, maar 11 procent van de bedrijven in Nederland heeft ook uitsluitend niet-technologische vernieuwingen doorgevoerd. Als dit ruimere innovatiebegrip zou worden gehanteerd, dan neemt de innovatiegraad van de bedrijven toe van 25 tot 37 procent ofwel met meer dan de helft.
15. *Effecten van innovatie (paragraaf 5.5)*. De belangrijkste effecten van de innovaties in de periode 2002–2004 lagen overwegend op het terrein van de klantgerichtheid, zoals verbetering van de kwaliteit van goederen en diensten, een breder assortiment of een flexibeler productieproces. Het belangrijkste effect was dus niet het meer ‘defensieve’ besparen op kosten.

1. *Kennis en economie*

Een kenniseconomie kan gekarakteriseerd worden als een economie waarin kennis expliciet als productiefactor wordt onderkend. Via research en development (R&D) en vooral onderwijs, wordt in kennis geïnvesteerd. En er wordt ook gehandeld in kennis (kennisstromen). Deels gaat dit 'gewoon' via het in- en verkopen van kennis, bijvoorbeeld via het uitbesteden van R&D. Deels gaat dit via het werven van personeel: een bedrijf 'huurt' iemand in die beschikt over de gewenste kennis en vaardigheden. En kennis kan ook als zodanig verkocht worden, bijvoorbeeld door het uitgeven van licenties. Daarnaast vinden er kennisstromen plaats die niet altijd in geld (kunnen) worden uitgedrukt en in die zin niet direct meetbaar zijn, voorbeelden zijn de (grens)overschrijdende kennisstromen binnen multinationale ondernemingen en de kennisuitwisseling in samenwerkingsprojecten. Uiteindelijk moet de aanwezige kennis op optimale wijze worden gealloceerd en worden omgezet in praktische toepassingen die te gelde kunnen worden gemaakt: innovaties.

De drijvende kracht achter dit proces van investeren in en toepassen van kennis, is de toegenomen notie dat economische groei gerealiseerd moet worden door producten te maken die anderen niet (kunnen) maken, omdat ze de kennis niet hebben. Het besef dat economische groei niet langer kan worden gerealiseerd door dezelfde producten te maken als anderen en op dezelfde manier als anderen, alleen dan goedkoper, is onder invloed van de opkomst van de laagelonenlanden, enorm toegenomen.

De publicatie *Kennis en economie* geeft een overzicht van het ontwikkelen en toepassen van kennis in Nederland. Deze beschrijving is gefundeerd op vier pijlers, te weten (1) het kennispotentieel in mensen; (2) vernieuwing van kennis; (3) kennisstromen en (4) innovatie.

Kennispotentieel in mensen

Het kennispotentieel in mensen heeft betrekking op de aanwezige kennis en vaardigheden van de bevolking. Dit wordt gemeten aan de hand van het opleidingsniveau van mensen en het beroep dat ze uitoefenen. Dit kennispotentieel kan worden gezien als de kennisvoorraad van een samenleving, die ingezet kan worden in het economische proces. In internationaal verband is een specifieke groep mensen gedefinieerd, die gezien wordt als sleutel voor concurrentiekracht en economische groei (OESO, 1995). Dit is de groep mensen die een wetenschappelijke opleiding hebben voltooid en/of werkzaam zijn in een wetenschappelijk of technisch beroep, de zogenoemde *Human Resources in Science and Technology (HRST)*. De precieze definitie is in appendix B1 bijgevoegd. Een kanttekening die hierbij gemaakt kan worden is dat vooral de gekozen beroepen nogal technisch getint zijn. Het besef dat

meer creatieve beroepen (en kennis) ook een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan het ontwikkelen van nieuwe kennis en de bijbehorende toepassingen wordt echter meer en meer onderkend. Er zijn technische mogelijkheden die wachten op een idee en er zijn ideeën die wachten op een technische mogelijkheid. Het kennispotentieel is aan verandering onderhevig. Er komen jonge afgestudeerden bij en er vallen ouderen af. Ook onder deze groep mensen is de algemene demografische ontwikkeling zichtbaar. Daarnaast is de vraag naar deze groep mensen aan (conjuncturele) schommelingen onderhevig. Het aantal mensen dat daadwerkelijk ingezet wordt in het economische proces is niet altijd gelijk (participatiegraad). Dit kan deels ook structureel zijn omdat de vraag naar afgestudeerden in een bepaalde studierichting niet altijd overeenkomt met aanbod. Het kennispotentieel in mensen wordt in hoofdstuk 2 beschreven.

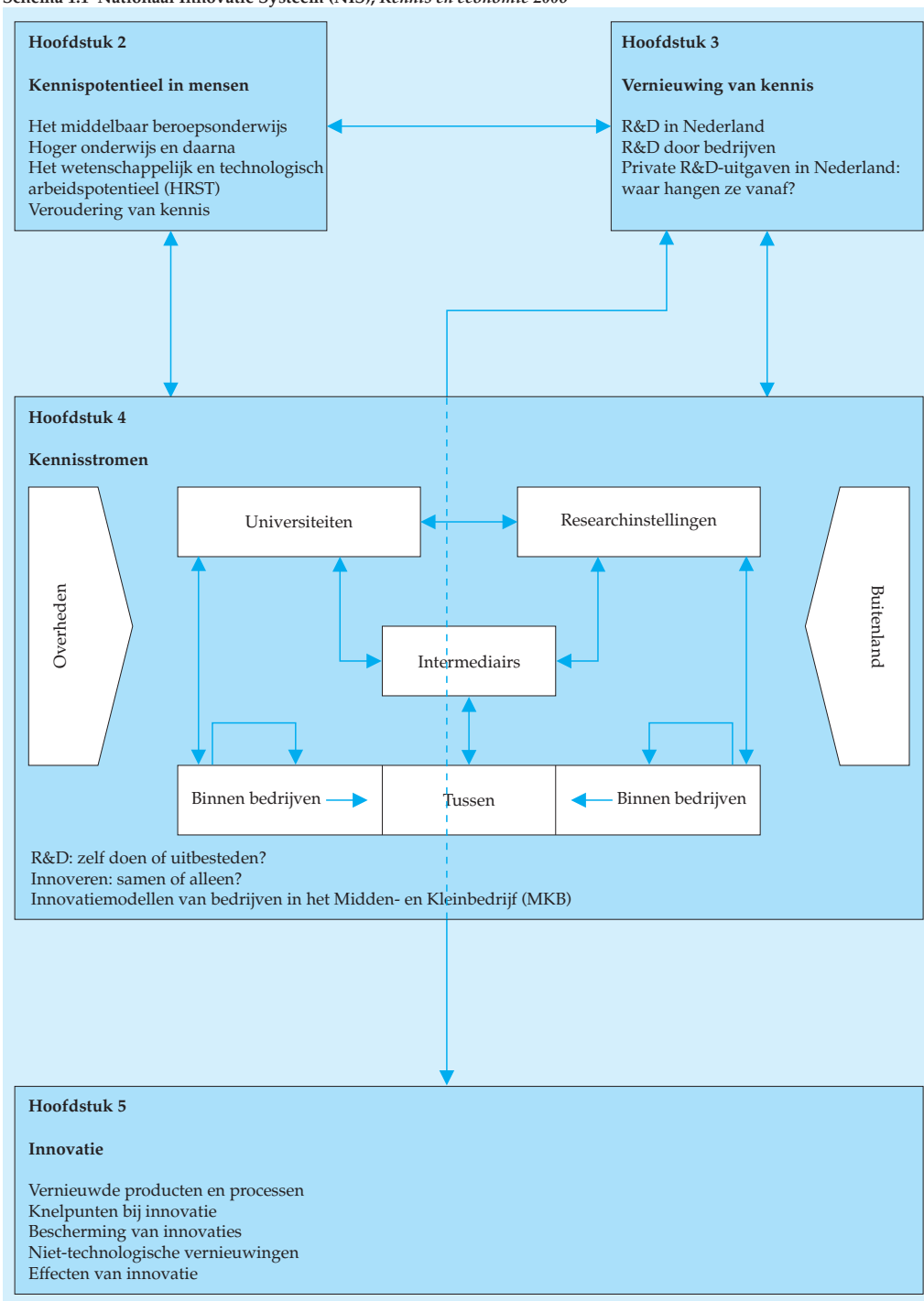
Vernieuwing van kennis

R&D is een primaire bron voor het ontwikkelen van kennis. De omvang van R&D-activiteiten is een indicatie voor de ambitie van een land of bedrijfstak om zelf te investeren in kennis en niet alleen gebruik te maken van door anderen ontwikkelde kennis. Bij de beschrijving van de R&D-activiteiten worden grofweg drie partijen onderscheiden: bedrijven, universiteiten en researchinstellingen. Deze laatste twee worden tot het publieke domein gerekend, hetgeen betekent dat een groot deel van de door deze twee partijen ontwikkelde kennis vrijelijk zijn weg vindt naar de samenleving. Daarnaast wordt er bij de beschrijving van de R&D-activiteiten onderscheid gemaakt tussen de financiering van R&D en het daadwerkelijk zelf verrichten van R&D. Dit laatste geeft een indicatie van de arbeidsverdeling op het terrein van R&D: partij A stelt de middelen beschikbaar en partij B voert de R&D daadwerkelijk uit. De beschrijving van de R&D-activiteiten in de verschillende landen is geharmoniseerd. De daarbij te hanteren begrippen en definities zijn vastgelegd in de zogenoemde *Frascati Manual* (OESO, 2002). In hoofdstuk 3 worden de ontwikkelingen op het terrein van R&D in Nederland beschreven en in internationaal perspectief geplaatst.

Kennisstromen

Bij het ontwikkelen en toepassen van kennis kan in meer of mindere mate worden samengewerkt. Er lijkt een toenemend besef dat samenwerking het proces van kenniscreatie en kennisdiffusie versnelt en kwalitatief kan verbeteren. Het is hierbij van belang dat partijen over kennis en vaardigheden beschikken die voor derden relevant zijn en ook toegankelijk worden gemaakt. En dat de ander dit ook onderkent. Is de door universiteiten en researchinstellingen ontwikkelde kennis van belang voor het bedrijfsleven en hoe vindt deze kennis zijn weg naar het bedrijfsleven? Daarnaast zijn er natuurlijk veel bedrijven die zich niet de 'luxe' van een eigen R&D-afdeling kunnen permitteren en ook niet alle expertise binnen het eigen bedrijf voor handen (kunnen) hebben. Deze bedrijven moeten wel een beroep doen op kennis van derden om gewenste innovaties te realiseren. De vorm waarin kennis

Schema 1.1 Nationaal Innovatie Systeem (NIS), *Kennis en economie 2006*



Bron: TNO, CBS.

zich verspreidt, de mate van samenwerking en de daarbij gekozen partners worden beschreven in hoofdstuk 4.

Innovatie

Innovatie is het ontwikkelen van nieuwe of sterk verbeterde producten (product-innovatie) of het in gebruik nemen van nieuwe of sterk verbeterde productieprocessen (procesinnovatie). Innovatie is een belangrijke uiting van het vermogen van een samenleving om zich te vernieuwen. Dit vermogen wordt als onmisbaar beoordeeld voor economische groei. Het klassieke innovatiebegrip is nog enigszins technisch getint. Belangrijke vernieuwingen in de organisatie of de marketing van bedrijven worden tot nu toe niet tot het klassieke innovatiebegrip gerekend. Inmiddels wordt wel onderkend dat ook dergelijke vernieuwingen van invloed zijn op de concurrentiekracht van bedrijven. In de meest recente versie van het handboek waarin de geharmoniseerde begrippen en definities voor de internationale innovatiestatistiek zijn vastgelegd, is een fundament gelegd om ook deze zogenoemde niet-technologische vernieuwingen binnen het domein van de innovatie te trekken (OESO, 2005). De innovatie door bedrijven wordt in hoofdstuk 5 behandeld.

In schema 1.1 zijn de bouwstenen van de beschrijving van de kenniseconomie weergegeven, inclusief de aspecten die in de vorm van de verschillende paragrafen meer in detail worden behandeld.

2. Kennispotentieel in mensen

Een kennisintensieve economie of samenleving vergt een hoogopgeleide (beroeps)bevolking. Dit trekt enerzijds een zware wissel op het onderwijs in deze samenleving. Het onderwijs moet immers zorgen voor voldoende geschoolde mensen (aanbod). Anderzijds legt het een druk op de samenleving om de vraag naar hoogopgeleiden in stand te houden door het permanent ontwikkelen van economische activiteiten die garant staan voor hoogwaardige werkgelegenheid (vraag). In dit hoofdstuk wordt ingegaan op het aanbod van middelbaar- en hoogopgeleiden, de arbeidsparticipatie van hoogopgeleiden en de kennisveroudering onder de werkzame beroepsbevolking in de publieke sector.

Het middelbaar beroepsonderwijs (mbo) levert jaarlijks grote aantallen gediplomeerden voor de arbeidsmarkt. Het aantal leerlingen in het mbo is de laatste jaren gestaag toegenomen, vooral door een groeiende deelname van vrouwen. In het schooljaar 2003/'04 telde het mbo 450 duizend leerlingen. Het aandeel van de basisberoepsopleiding – het laagste niveau dat een startkwalificatie voor de arbeidsmarkt oplevert – nam in vrijwel elke sector van het mbo toe. Het gemiddelde opleidingsniveau van de afgestudeerde mbo-leerling daalt hierdoor. De ongediplomeerde uitval in het mbo is hoog: ruim een derde van de leerlingen verlaat de opleiding zonder diploma. Toch behalen meer dan honderdduizend mensen per jaar een mbo-diploma waarmee ze aan de slag kunnen op de arbeidsmarkt. Bijna de helft daarvan is vrouw. Het toenemende aantal vrouwen dat een mbo-opleiding volgt en ook tot een goed einde brengt, heeft zijn weerslag op het profiel van de opleiding: minder techniek en meer zorg en welzijn. Bij techniek is slechts één van de tien geslaagden een vrouw, bij zorg en welzijn zijn dat er negen van de tien. De sector techniek is dan ook fors in omvang teruggelopen en de sectoren economie en vooral zorg en welzijn, zijn sterk gegroeid.

Ook het aantal hoogopgeleiden neemt nog jaarlijks toe. Dit komt omdat steeds meer jongeren kiezen voor een hogere beroepsopleiding (hbo) of een wetenschappelijke of universitaire opleiding (wo). Ook voor het hoger onderwijs geldt dat de groei vooral voor rekening komt van het toenemende aantal vrouwen dat een hogere opleiding volgt. En ook hier gaat dit gepaard met een 'feminisering' van het profiel van het hoger onderwijs: minder natuur en techniek en meer sociale wetenschappen. Het overgrote deel van de afgestudeerden heeft binnen enkele maanden na het afstuderen een (eerste) baan op hbo- of wo-niveau. In internationaal verband geldt zowel voor het mbo als voor het hoger onderwijs dat in Nederland niet veel mensen afstuderen in de richtingen natuur en techniek.

Om het aantal hoogopgeleiden op peil te houden is het door de leeftijdsopbouw van de bevolking ook nodig dat jongeren relatief vaker een hogere opleiding volgen. Kennis is in toenemende mate opgeslagen in 'grijze koppen': in 1996 was 11 procent van de hoogopgeleiden 55 tot en met 64 jaar, in 2004 gold dit voor 16 procent van de hoogopgeleiden. Wel is de deelname van hoogopgeleiden aan het arbeidsproces, of wel de participatiegraad, tussen 1996 en 2004 toegenomen van 76 naar 81 procent. Deze toenemende participatie geldt voor alle

onderscheiden leeftijdscategorieën en zowel voor mannen als voor vrouwen. Het aandeel hoogopgeleiden dat niet (meer) deelneemt aan het arbeidsproces blijft desalniettemin het hoogste onder (oudere) vrouwen.

Een hoogopgeleide beroepsbevolking dient haar kennis te onderhouden. In dit hoofdstuk is in een bijdrage van het ROA het begrip kennisveroudering geoperationaliseerd en is een poging gedaan dit ook daadwerkelijk te meten (in de publieke sector). Kennisveroudering of het niet gebruiken van een deel van de individueel beschikbare kennis en vaardigheden, lijkt onder meer samen te hangen met leeftijd, functie en opleidingsniveau. Het proces van kennisveroudering lijkt zich onder hoogopgeleiden sneller te voltrekken dan onder laagopgeleiden. Een hoogopgeleide beroepsbevolking schept dus ook (onderhouds)verplichtingen.

2.1 *Het middelbaar beroepsonderwijs*

Elk jaar kiezen honderdduizenden jongeren voor een opleiding in het middelbaar beroepsonderwijs (mbo). Het mbo is daarmee een zeer belangrijke toeleverancier voor de arbeidsmarkt. Bijna vier van de tien mensen in de werkzame beroepsbevolking hebben een mbo-diploma als hoogste opleiding. Dit zijn mensen die werkzaam zijn in tal van beroepen, zoals bakkers, automonteurs, loodgieters en verpleegsters. Het gaat ook om een substantieel deel van wat in termen van de kenniseconomie wel aangeduid wordt als *Human Resources in Science and Technology* (HRST): vaklieden op het gebied van techniek, gezondheidszorg, automatisering en andere technisch-wetenschappelijke terreinen. Deze vakmensen hebben als mbo'ers weliswaar geen tertiaire opleiding gehad, maar zij zijn wel op hoog niveau op deze terreinen werkzaam en spelen een rol bij de implementatie van innovatieprocessen.

Mbo en arbeidsmarkt

Het mbo is sinds 1996 sterk gereorganiseerd. De beroepsopleidingen kunnen op vier niveaus gevolgd worden:

- *Niveau 1*: de assistent-opleidingen. Zij duren een half jaar tot één jaar en leiden op voor eenvoudige uitvoerende werkzaamheden. Afronding van deze opleiding wordt niet beschouwd als een volwaardige startkwalificatie voor de arbeidsmarkt.
- *Niveau 2*: de basisberoepsopleidingen. Dit is het eerste niveau dat opleidt tot een volwaardige startkwalificatie voor de arbeidsmarkt. Het zijn twee- tot driejarige opleidingen voor uitvoerend werk.
- *Niveau 3*: de vakopleidingen. Deze duren twee tot vier jaar en leiden op tot volledig zelfstandige uitvoering van werkzaamheden.
- *Niveau 4*: de middenkaderopleidingen (drie tot vier jaar) en de specialistenopleidingen (kopstudies van één tot twee jaar). Zij leiden op tot volledig zelfstandige uitvoering van werkzaamheden met brede inzetbaarheid of hoge specialisatie. Een leerling die een opleiding op niveau 4 heeft behaald kan eventueel doorstromen naar het hoger beroepsonderwijs (hbo).

Het mbo volgt in het Nederlandse onderwijs op het voorbereidend middelbaar beroepsonderwijs (vmbo), voorheen het vbo en de mavo. Met een vbo-, mavo- of vmbo-diploma heeft een jongere nog geen startkwalificatie voor de arbeidsmarkt. Die startkwalificatie verkrijgt hij of zij pas met een diploma van mbo, niveau 2 of hoger, of met een havo- of vwo-diploma. Dat het letterlijk loont om na het vbo of de mavo door te leren op de hogere niveaus van het mbo blijkt uit het Loonstructuuronderzoek van het CBS. In 2002 was het gemiddelde bruto uurloon van mbo'ers met een startkwalificatie ruim 17 euro. Van vbo'ers en mavisten was het uurloon aanzienlijk lager, namelijk 14,4 euro (CBS, 2005a). Uit recent CBS-onderzoek blijkt bovendien dat jongeren mét een startkwalificatie een aanzienlijk grotere kans

hebben op werk dan jongeren zonder dat diplomaniveau. In 2004 had 84 procent van de jongeren die met een startkwalificatie van school waren gegaan, betaald werk. Van de jongeren zonder startkwalificatie had slechts 67 procent een baan (CBS, 2005b).

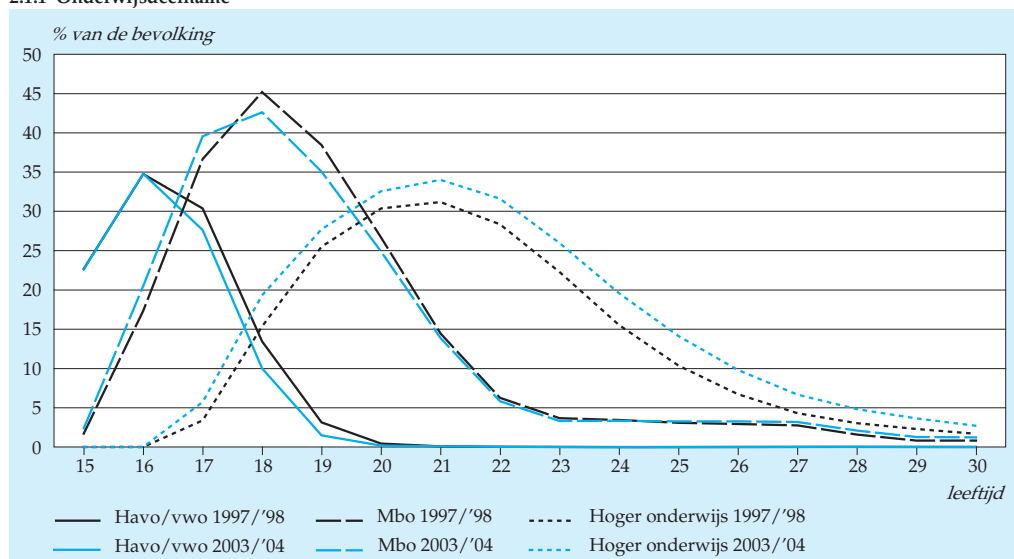
In deze paragraaf zullen deelnemers aan de assistent-opleidingen op het mbo verder buiten beschouwing worden gelaten: het zal gaan over de mbo-opleidingen die tenminste een volwaardige startkwalificatie voor de arbeidsmarkt geven. Als hieronder over het mbo wordt gesproken worden dus de niveaus 2 tot en met 4 bedoeld. Verder zal onderscheid gemaakt worden tussen de basisberoepsopleiding (mbo, niveau 2) enerzijds, en de vak-, middenkader-, en specialistenopleidingen (mbo, niveaus 3 en 4) anderzijds. Naar verwachting zullen kenniswerkers vooral uit de niveaus 3 en 4 komen.

Ontwikkeling van het mbo

In het Nederlandse onderwijsstelsel neemt het mbo een tussenpositie in tussen het voortgezet onderwijs en het hoger onderwijs. Een zeer groot deel van de 17- tot en met 19-jarigen gaat naar het mbo (figuur 2.1.1).

Tussen de schooljaren 1997/'98 en 2003/'04 is een lichte verjonging in de deelname aan het mbo opgetreden. Het percentage van de 17-jarigen dat een mbo-opleiding volgt is gestegen van 37 naar 40. De deelnamepercentages van de 18- en 19-jarigen zijn iets gedaald, maar blijven zeer hoog. Ruim vier van de tien 18-jarigen zitten op

2.1.1 Onderwijsdeelname



Bron: CBS, Onderwijsstatistieken en Bevolkingsstatistieken.

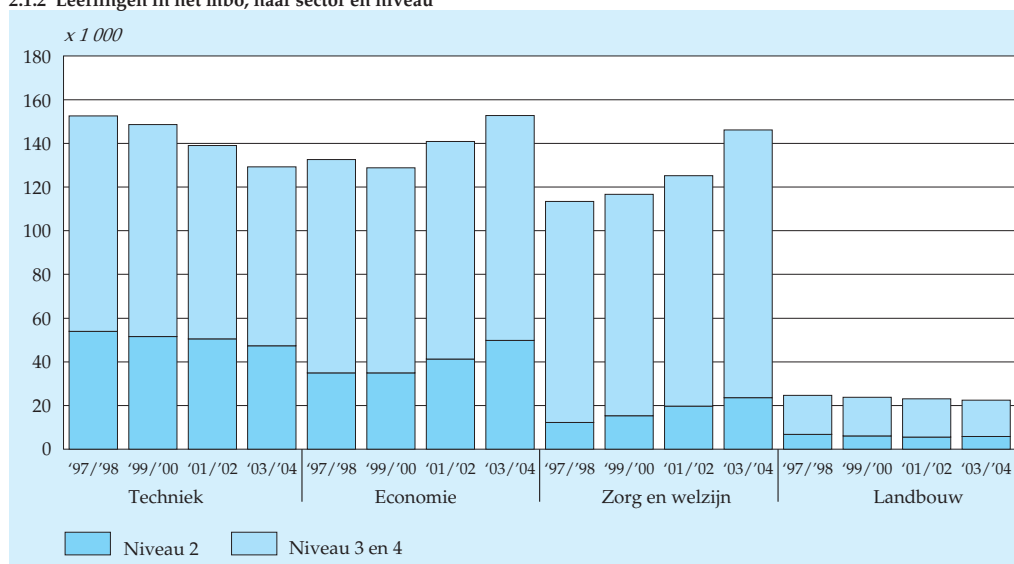
het mbo. Bij de 19-jarigen is dat ruim één van de drie. Pas bij de 20-jarigen is de deelname aan het hoger onderwijs groter dan de deelname aan het mbo.

Het mbo is de laatste jaren gestaag gegroeid. Het aantal leerlingen in het mbo bedroeg in het schooljaar 2003/'04 ruim 450 duizend. Ten opzichte van 1997/'98 is dat een groei van 6 procent. De groei van het leerlingenaantal kan gesplitst worden in een deel dat het gevolg is van de bevolkingsgroei en een deel dat het gevolg is van een grotere deelname van de bevolking aan het mbo. Eén procentpunt van de groei komt simpelweg doordat de bevolking is toegenomen. Het grootste deel van de groei – vijf procentpunten – komt echter doordat de deelname van de bevolking aan het mbo is toegenomen. Bij vrouwen nam de belangstelling voor een mbo-opleiding zeer sterk toe. Hun deelname groeide met 12 procent. Bij de mannen bleef de deelname aan mbo-opleidingen vrijwel gelijk.

Door deze groei is de gemiddelde verwachte verblijfsduur in het (voltijd-)mbo van een 15-jarig meisje toegenomen tot 2,1 jaar. Deze verwachte verblijfsduur is berekend voor elke 15-jarige, dus inclusief degenen die nooit aan het mbo zullen deelnemen en inclusief eventuele uitvallers. Bij de mannen is de gemiddelde verwachte verblijfsduur in het (voltijd-)mbo voor een 15-jarige blijven steken op 2,3 jaar.

Het mbo is in de periode 1997/'98–2003/'04 niet alleen gegroeid, maar ook van karakter veranderd. Het accent is verschoven naar opleidingen voor de diensteneconomie: dat wil zeggen minder technische opleidingen en meer economische

2.1.2 Leerlingen in het mbo, naar sector en niveau



Bron: CBS, Onderwijsstatistiek.

opleidingen en opleidingen in de zorg. Daarnaast is het aandeel van het totale leerlingenaantal dat een basisberoepsopleiding (niveau 2) volgt, toegenomen.

Het aantal leerlingen in de sector techniek, in het schooljaar 1997/'98 nog de grootste sector in het mbo, is in deze periode sterk afgenomen, namelijk met 15 procent. In het schooljaar 2003/'04 is het in omvang nog maar de derde sector van het mbo. Met een groei van 15 procent van het leerlingenaantal is de sector economie in deze periode de grootste sector geworden, op de voet gevolgd door de sector zorg en welzijn waar maar liefst een groei van bijna 30 procent gerealiseerd werd. De sector landbouw ten slotte was en bleef klein.

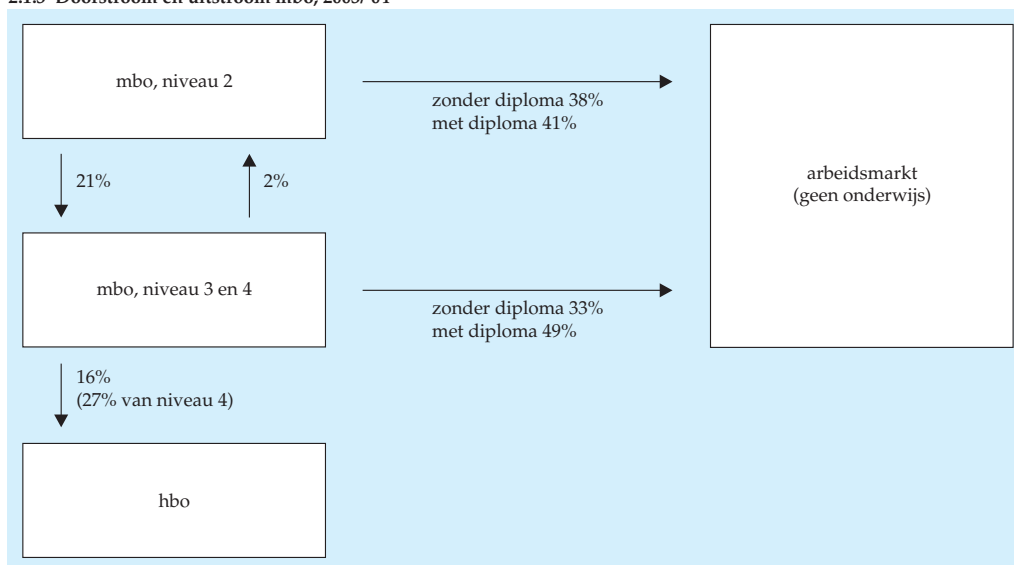
De daling van het leerlingenaantal bij de sector techniek heeft zich zowel bij de basisberoepsopleiding als bij de hogere niveaus voorgedaan. Op het niveau 3 en 4 was de afname echter groter. Techniek bleef zo de sector met het hoogste percentage deelnemers in relatief lage opleidingen (niveau 2; 37 procent).

De groei in de sector economie en in de sector zorg en welzijn kwam voor een groot deel op rekening van de basisberoepsopleidingen. In de sector economie nam het aandeel van de lagere opleidingen toe van 26 naar 33 procent, en in de sector zorg en welzijn van 11 naar 16 procent. Over het hele mbo gezien nam het aandeel van leerlingen in de basisberoepsopleidingen toe van 26 naar 28 procent.

Ongediplomeerde uitval en geslaagden

Het mbo is vooral een arbeidsmarktgerichte opleiding. Het hoogste niveau van het mbo (niveau 4) biedt de mogelijkheid om door te stromen naar het hbo; 27 procent

2.1.3 Doorstroom en uitstroom mbo, 2003/'04



Bron: CFI/CBS, Voorlopige onderwijsmatrix 2003.

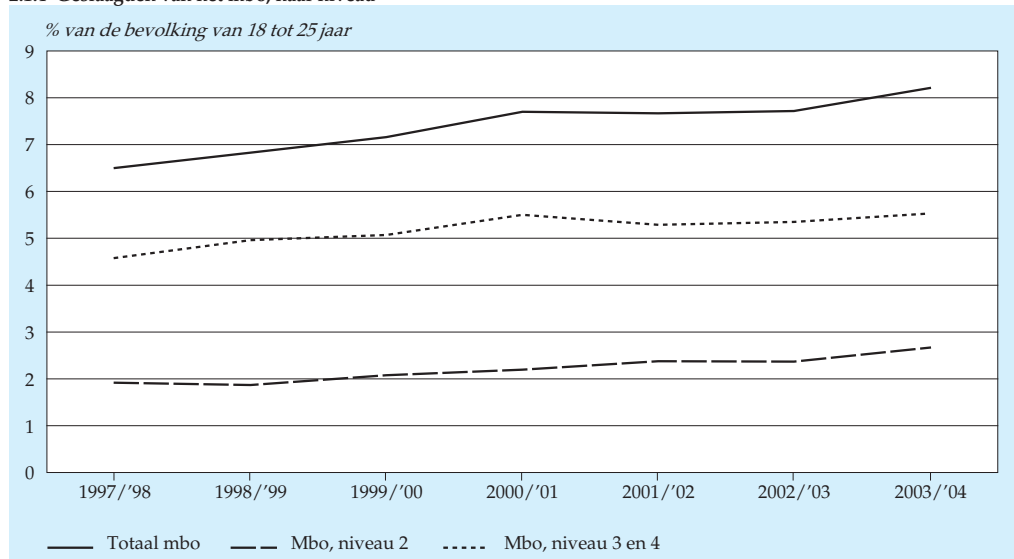
van de leerlingen op dat niveau maakt daar daadwerkelijk gebruik van. Het gros van de mbo'ers die de opleiding verlaat, komt rechtstreeks op de arbeidsmarkt, maar echter lang niet altijd met een diploma.

Het percentage ongediplomeerde schoolverlaters van het mbo is hoog (figuur 2.1.3). Aan het einde van schooljaar 2003/'04 verliet 38 procent van de leerlingen in de basisberoepsopleiding de opleiding zonder diploma. Bij de opleidingen op de hogere niveaus was de ongediplomeerde uitval weliswaar minder, maar nog altijd hoog te noemen: 33 procent. De doorstroming tussen de mbo-niveaus is vrij hoog: 21 procent van de leerlingen stroomt door van niveau 2 naar de hogere niveaus. De meeste daarvan (69 procent) hebben dan al een diploma op zak. Er zijn dus vrij veel leerlingen die in de loop van hun schoolloopbaan meer dan één mbo-diploma behalen.

Het mbo kent dus veel ongediplomeerde schoolverlaters, maar anderzijds levert het mbo ook zeer hoge aantallen gediplomeerden af. In 2003/'04 behaalden ruim 127 duizend mensen een mbo-diploma waarmee ze aan de slag konden op de arbeidsmarkt. Ruim 41 duizend van deze diploma's werden behaald op het niveau van de basisberoepsopleiding. De rest, bijna 86 duizend, waren diploma's op hogere niveaus.

Er zijn geen gegevens over de leeftijd van de geslaagden in het mbo, maar gezien de leeftijd van de leerlingen (zie figuur 2.1.1) en de duur van de opleidingen (2 à 4 jaar) is te verwachten dat het merendeel van de geslaagden in de leeftijdsgroep van 18 tot

2.1.4 Geslaagden van het mbo, naar niveau



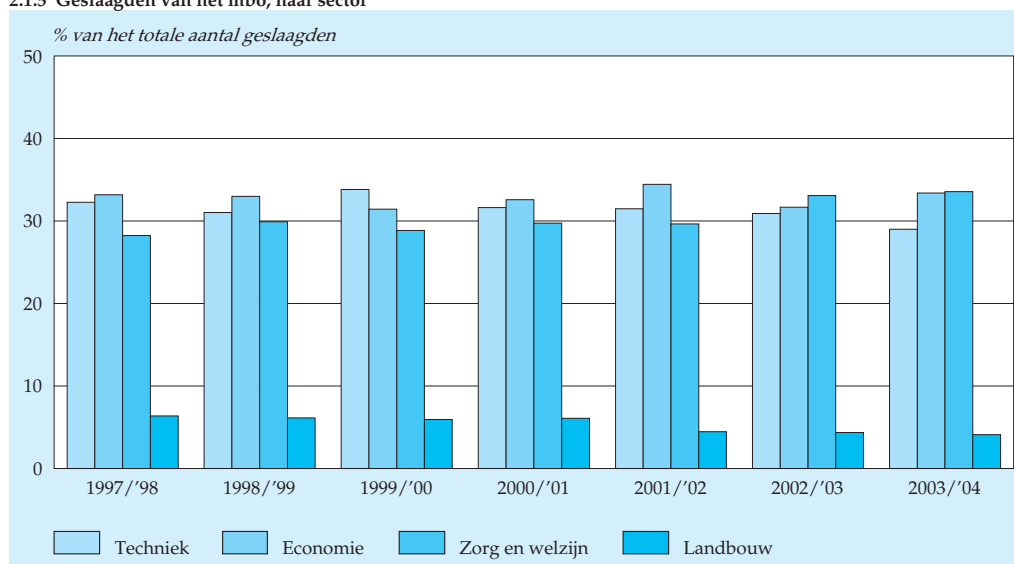
Bron: CBS, Onderwijsstatistieken en Bevolkingsstatistieken.

25 jaar valt. Het totale aantal mensen dat een mbo-diploma behaalde vormde in het schooljaar 2003/'04 ruim 8 procent van deze bevolkingsgroep van jongvolwassenen. In schooljaar 1997/'98 was dat 6,5 procent (figuur 2.1.4).

De hierboven reeds opgemerkte groei van de deelname aan de basisberoepsopleidingen betekent dat de gemiddelde studieduur in het mbo korter wordt. Dat heeft – in elk geval tijdelijk – een toename van het aantal geslaagden tot gevolg.

De veranderingen in het aantal inschrijvingen voor de verschillende sectoren binnen het mbo die bij bespreking van de leerlingenaantallen reeds werden gesignaleerd – minder techniek, meer economie en vooral meer zorg en welzijn – vertalen zich met enige jaren vertraging in de aantallen geslaagden. Het aandeel geslaagden in technische opleidingen op het totale aantal geslaagden van het mbo is sinds het schooljaar 1999/'00 gedaald van 34 naar 29 procent. Dit aandeel zal vermoedelijk verder afnemen, gezien het teruglopende leerlingenaantal in deze sector. De sector zorg en welzijn is de grootste geworden wat geslaagden betreft. Het aandeel geslaagden is sinds 1999/'00 toegenomen van 29 naar 34 procent. Vlak daarachter komt de sector economie. De groei van het leerlingenaantal in deze sector die pas na 1999 optrad (figuur 2.1.2), heeft zich enkele jaren later vertaald in een toename van het aandeel geslaagden, tot 33 procent in 2003/'04 (figuur 2.1.5).

2.1.5 Geslaagden van het mbo, naar sector

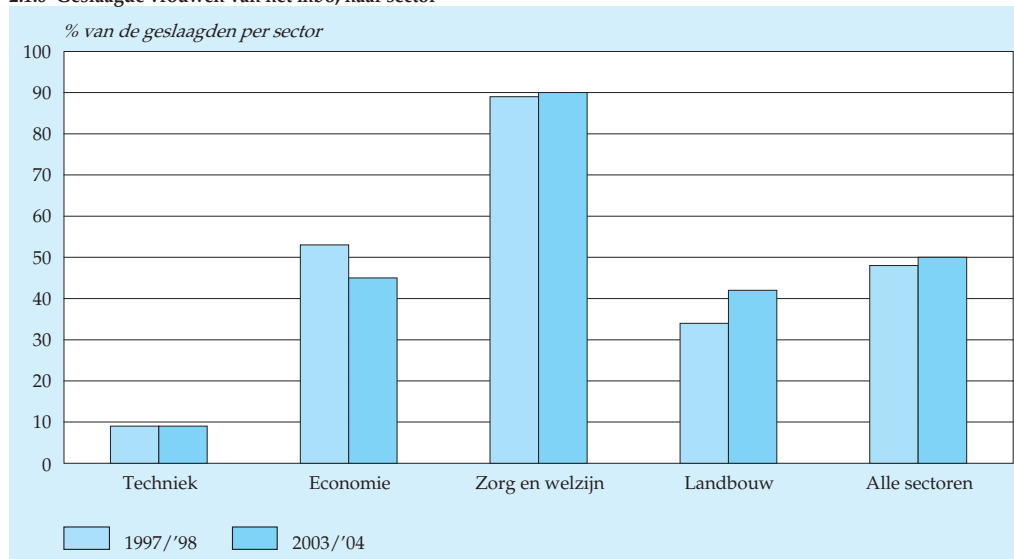


Bron: CBS, Onderwijsstatistiek.

Vrouwen op het mbo

Zoals hiervoor reeds gememoreerd is in de periode van 1997/'98 tot 2003/'04 het aantal vrouwen dat een mbo-opleiding is gaan volgen met 12 procent toegenomen. De helft van alle geslaagden van het mbo is inmiddels dan ook vrouw. Ten opzichte van het schooljaar 1997/'98 is het aandeel van vrouwen in het totale aantal geslaagden toegenomen met 2 procentpunten. Terwijl er voor het mbo als geheel dus sprake is van een evenredige vertegenwoordiging van mannen en vrouwen, is er bij twee grote sectoren sprake van een zeer forse onbalans. Die onbalans is in de beschreven periode niet of nauwelijks veranderd. De sector techniek is nog steeds een typische mannensector: nog geen één van de tien geslaagden is vrouw. De sector zorg en welzijn daarentegen is een typische vrouwensector: negen van de tien geslaagden zijn vrouwen. Alleen in de kleine sector landbouw is in de beschreven periode de onevenwichtigheid tussen mannen en vrouwen verminderd: het aandeel vrouwelijke geslaagden nam toe van 34 naar 42 procent. De groei van het aantal vrouwen dat een mbo-opleiding volgt is dus deels een verklaring van de groei van het aantal leerlingen en geslaagden in vooral de sector zorg en welzijn.

2.1.6 Geslaagde vrouwen van het mbo, naar sector



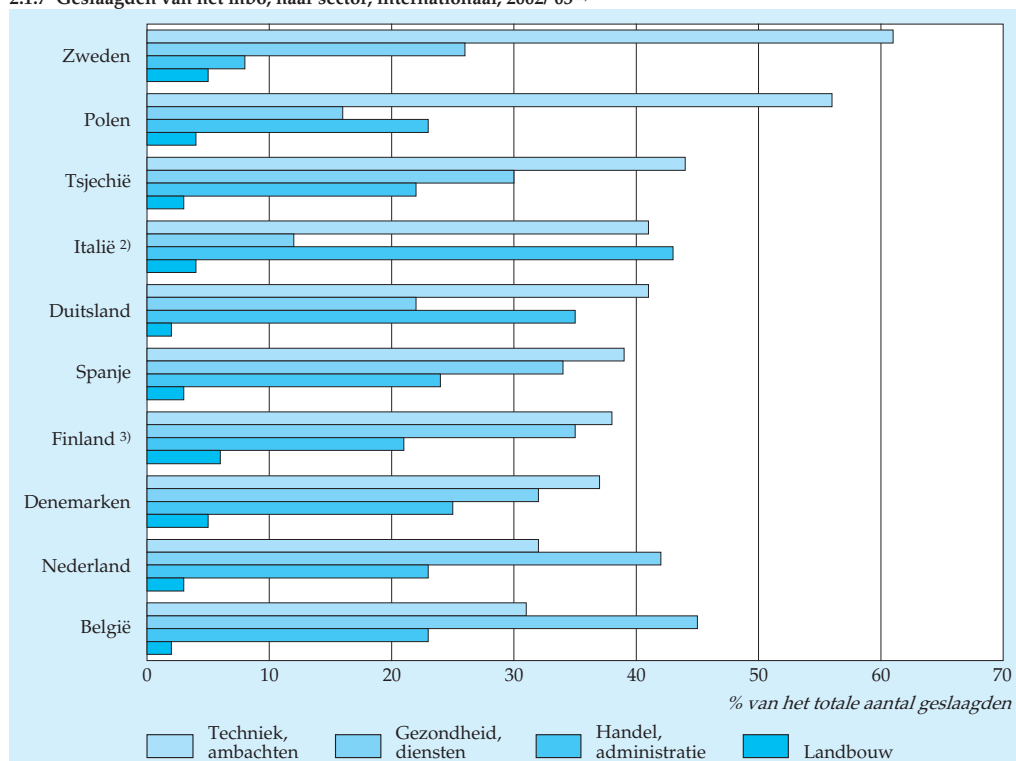
Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

Geslaagden per sector in andere landen

Vergeleken met een aantal andere Europese landen waarvan vergelijkbare gegevens over het aantal geslaagden van het mbo beschikbaar zijn, valt op hoe klein in Nederland het aandeel geslaagden in de sector techniek en ambachten is (32 pro-

cent). Alleen in België is het aandeel van deze sector nog kleiner. In de andere landen is de sector techniek en ambachten wat geslaagden betreft de grootste of op één na grootste sector. In Duitsland bijvoorbeeld hebben vier van de tien geslaagden een technische of ambachtelijke opleiding gevolgd en in Polen en Zweden zijn dat respectievelijk bijna zes en ruim zes van de tien. Nederland en ook België springen er uit door het hoge aandeel geslaagden in de sector gezondheid en dienstverlening.

2.1.7 Geslaagden van het mbo, naar sector, internationaal, 2002/03 ¹⁾



¹⁾ Het mbo omvat ISCED niveau 3 en 4. De sectoren zijn als volgt samengesteld: handel, administratie ISCED field 300; techniek, ambachten ISCED fields 400, 500, 210; gezondheid, diensten ISCED fields 700, 800, 140, 220; landbouw ISCED field 600.

²⁾ Schooljaar 2000/01.

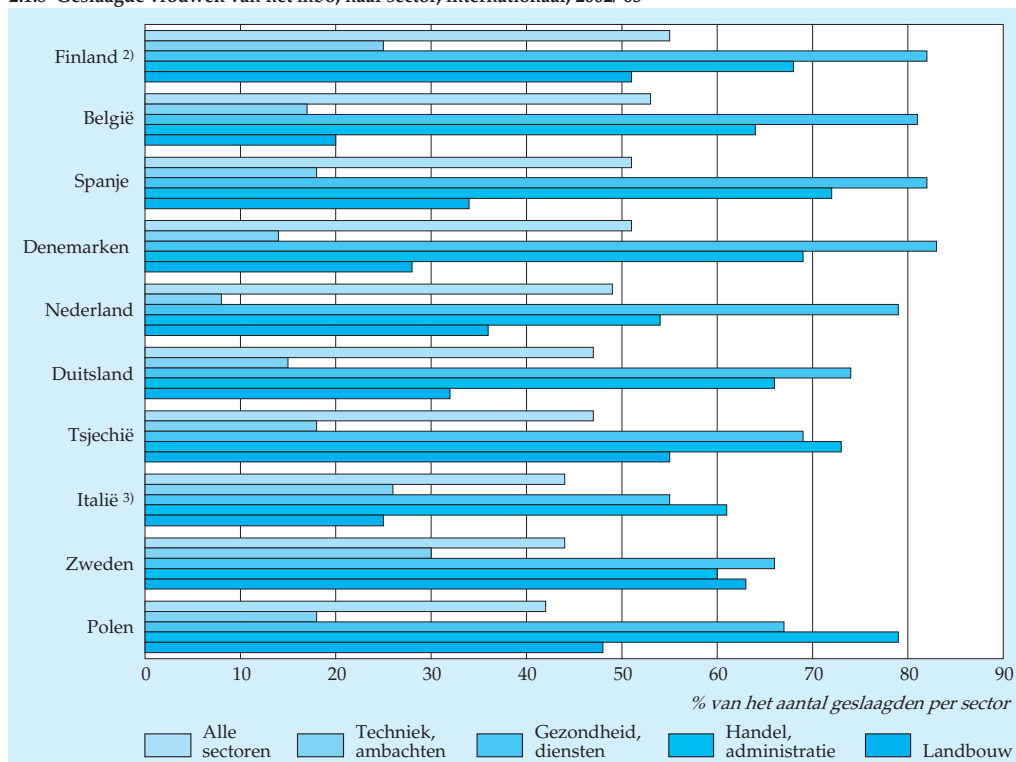
³⁾ Schooljaar 2001/02.

Bron: Eurostat, New Cronos.

Over alle sectoren heen bekeken, varieert het aandeel vrouwelijke geslaagden van 42 procent in Polen tot 55 procent in Finland. Voor het mbo als geheel is in de hier besproken landen de over- of ondervertegenwoordiging van vrouwen dus betrekkelijk gering. Dit beeld verandert echter bij uitsplitsing naar sector. Er blijken in elk land typische mannen- en typische vrouwensectoren te zijn. Zo zijn bij de geslaag-

den in de sector techniek en ambachten in elk land vrouwen zwaar ondervertegenwoordigd. Nederland springt er echter uit met slechts 8 procent vrouwelijke geslaagden. Denemarken en Duitsland hebben respectievelijk 14 en 15 procent

2.1.8 Geslaagde vrouwen van het mbo, naar sector, internationaal, 2002/'03 ¹⁾



¹⁾ Het mbo omvat ISCED niveau 3 en 4. De sectoren zijn als volgt samengesteld: handel, administratie ISCED field 300; techniek, ambachten ISCED fields 400, 500, 210; gezondheid, diensten ISCED fields 700, 800, 140, 220; landbouw ISCED field 600.

²⁾ Schooljaar 2001/'02.

³⁾ Schooljaar 2000/'01.

Bron: Eurostat, New Cronos.

vrouwelijke gediplomeerden. In Zweden is het aandeel vrouwelijke gediplomeerden bij technische en ambachtelijke opleidingen het hoogst, namelijk 30 procent. De sectoren gezondheid en diensten, en handel en administratie hebben vrijwel overal een zeer hoog aandeel vrouwelijke geslaagden. Doorgaans zijn zes tot acht van de tien geslaagden vrouw. De deelname van vrouwen aan het mbo draagt in alle landen bij aan de 'feminisering' van de opleiding in de zin dat het profiel van de opleiding uitgedrukt in leerlingenaantallen en geslaagden per sector, minder technisch wordt. Dit lijkt in Nederland echter (nog) extremer te zijn dan in andere landen.

2.2 Hoger onderwijs en daarna

In deze paragraaf wordt de stand van zaken in het hoger onderwijs in Nederland beschreven, aangevuld met enkele internationale gegevens. Het hoger onderwijs bestaat hier uit de hogere beroepsopleidingen (hbo) en het wetenschappelijk of universitair onderwijs (wo). Vervolgens wordt ingegaan op de situatie van de universitair opgeleiden kort na hun afstuderen aan de hand van de resultaten van de WO-monitor. In het eerste gedeelte van deze paragraaf zijn de studierichtingen ingedeeld volgens de internationale onderwijsclassificatie ISCED (International Standard Classification of Education) uit 1997 (zie ook bijlage B1). De gegevens van de WO-monitor zijn geordend naar HOOP-gebieden (zie ook kader WO-monitor).

Hoger onderwijs: toen en nu

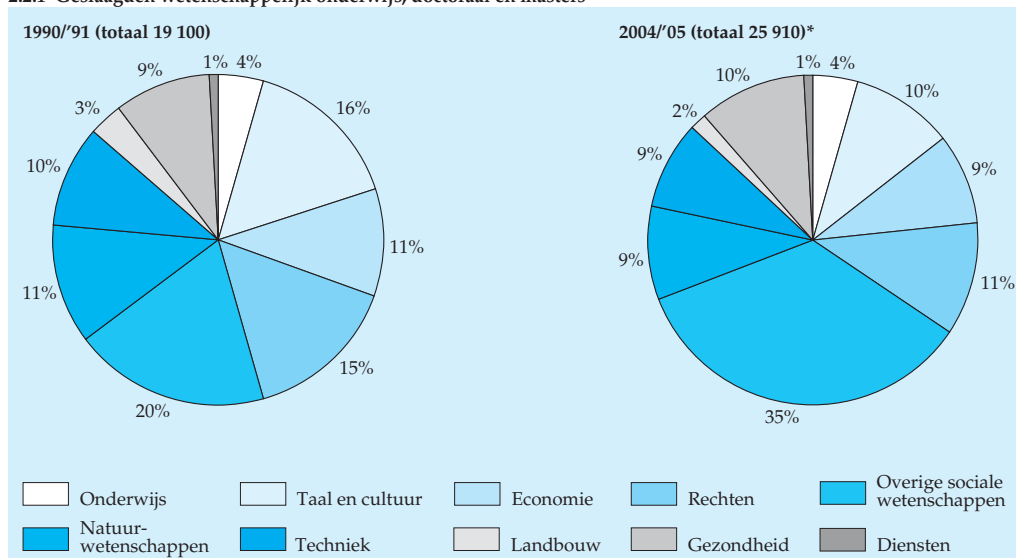
In totaal studeerden er in het studiejaar 2004/'05 zo'n 85 duizend mensen af in het hoger onderwijs in Nederland. Het grootste deel van deze groep zijn hbo'ers die met goed gevolg een bachelorsexamen hebben afgelegd (69 procent). Verder bestaat de groep uit studenten van universiteiten die een doctoraal- of mastersexamen hebben gedaan. In 1990/'91 bestond de groep afgestudeerden in het hoger onderwijs uit 58 duizend mensen. In vijftien jaar tijd is de totale groep jaarlijks afgestudeerden dus 32 procent gegroeid, terwijl in dezelfde periode de totale bevolking in de leeftijd van 22 tot en met 24 jaar met meer dan een kwart is afgenomen. In het hbo is de leeftijd waarop de meeste studenten afstuderen 22 jaar. In het wo is dat 24 jaar. Het aantal studenten dat een hbo-opleiding voltooide is in genoemde periode overigens iets sterker gegroeid dan het aantal afgestudeerden aan universiteiten. In 1990/'91 kwam 67 procent van de afgestudeerden in het hoger onderwijs van het hbo (tegen de genoemde 69 procent in 2004/'05). Spectaculairder dan deze marginale verschuiving in het aantal afgestudeerden tussen het hbo en het wo, is de verschuiving in het aantal afgestudeerden tussen mannen en vrouwen. In het studiejaar 1990/'91 was bijna 47 procent van de afgestudeerden in het hoger onderwijs vrouw. In 2004/'05 was dit bijna 56 procent. Anders geformuleerd: driekwart van de toename van het aantal afgestudeerden per jaar komt voor rekening van vrouwen die zijn gaan studeren en ook afstuderen. Dit heeft ook zijn weerslag op de ontwikkeling in het aantal afgestudeerden per studierichting.

In deze paragraaf kijken we alleen naar de afgestudeerden in het hoger onderwijs, de groep die de opleiding verlaat en in meerderheid op de arbeidsmarkt komt. Er valt natuurlijk ook veel te zeggen over het aantal eerstejaarsstudenten en het totale aantal ingeschreven studenten. Dit zijn immers de mensen die binnen enkele jaren op de arbeidsmarkt zullen komen. In één van de komende edities van *Kennis en economie* zal daar weer aandacht aan worden besteed. Daarnaast wordt door het CBS jaarlijks het *Jaarboek onderwijs in cijfers* uitgebracht, waarin een gedetailleerd overzicht wordt gegeven van de ontwikkelingen in het onderwijs van de basisschool tot en met het wetenschappelijk onderwijs (CBS, 2005).

Wetenschappelijk onderwijs: toename sociale wetenschappen

Momenteel studeren er per jaar zo'n 26 duizend studenten af aan de universiteiten, dit is 35 procent meer dan 15 jaar geleden, toen dat er nog ongeveer 19 duizend waren. Natuurwetenschappen en techniek, de twee studierichtingen die het meeste van belang zijn voor R&D en innovatie, zijn relatief kleine richtingen en ten opzichte van het totale aantal afgestudeerden zijn deze richtingen de laatste jaren nóg kleiner geworden. In 1990/'91 studeerde zo'n 11 procent van de studenten af in natuurwetenschappen en 10 procent in techniek. In het studiejaar 2004/'05 is dat voor beide richtingen nog maar 9 procent van de afgestudeerden. De grootste hier onderscheiden richting is 'overige sociale wetenschappen'. 'Overig' omdat ook economie en rechten bij de ISCED-indeling onder de sociale wetenschappen vallen. Deze richtingen worden hier voor het wo echter wel apart vermeld, omdat anders ongeveer de helft van de afgestudeerde studenten onder de richting sociale wetenschappen zou vallen. In 2004/'05 heeft zo'n 35 procent van de afgestudeerden een studie in de categorie overige sociale wetenschappen gevolgd. In deze categorie vallen onder andere studies als sociologie, psychologie, politicologie en bedrijfskunde.

2.2.1 Geslaagden wetenschappelijk onderwijs, doctoraal en masters



Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

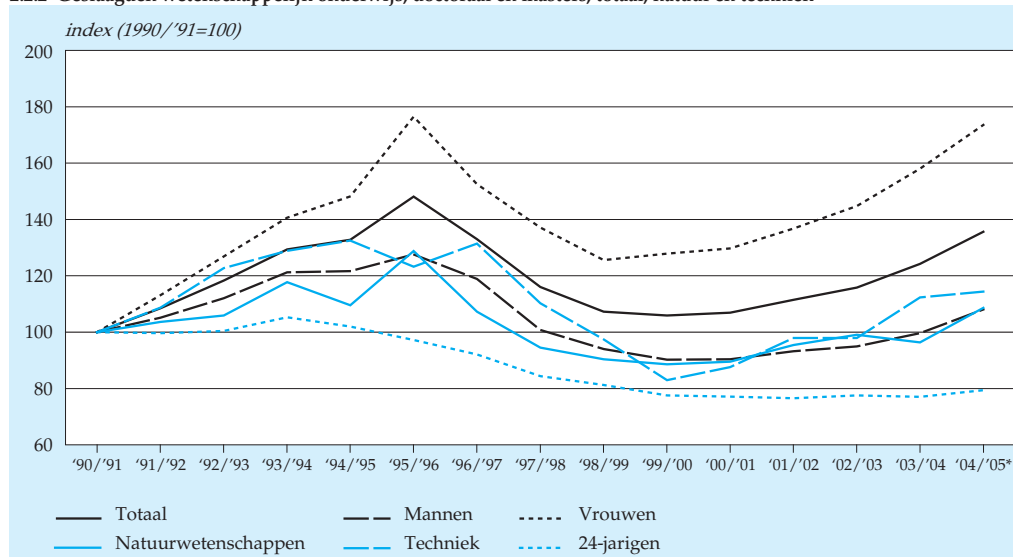
De grote groei van het aantal afgestudeerden in de overige sociale wetenschappen is verdeeld over een aantal studierichtingen. Alleen bij bedrijfskunde gaat het zowel om groei van het aantal mannelijke afgestudeerden als het aantal afgestudeerde vrouwen. De toename bij de overige richtingen binnen de categorie overige sociale

wetenschappen komt bijna volledig voor rekening van vrouwen. Het gaat daarbij om de richtingen psychologie, communicatiewetenschappen en richtingen die vallen in de categorie overige sociale, planologische en cultuurwetenschappen.

Ook binnen andere categorieën zijn er richtingen waar grote groei plaatsvindt, enerzijds door de situatie op de arbeidsmarkt en anderzijds door een verschuiving van de belangstelling van studenten. Redelijk grote richtingen buiten de sociale wetenschappen, die de afgelopen periode flink zijn gegroeid, zijn gezondheidszorg (bewegingswetenschappen, gezondheidswetenschappen, voeding en gezondheid), architectuur en stedenbouwkunde, bestuurskunde en informatica.

In het wetenschappelijk onderwijs zijn in de periode rond het jaar 2000 relatief minder mensen afgestudeerd. Na die tijd is het aantal weer behoorlijk toegenomen. Ten opzichte van het aantal 24-jarigen – de leeftijd waarop de meeste mensen afstuderen in het wo – is het aantal afgestudeerden flink gegroeid. Het aantal 24-jarigen nam 20 procent af sinds 1990, terwijl het totale aantal afgestudeerden over die periode 35 procent is toegenomen. Het aantal afgestudeerden in natuurwetenschappen en in techniek is over de laatste 15 jaar, met respectievelijk 9 en 14 procent, veel minder gegroeid. Binnen de natuurwetenschappen is informatica de richting met de grootste groei. In het studiejaar 2004/'05 studeerden er in deze richting tweemaal zoveel studenten af als 15 jaar geleden. Bij techniek is de richting die het meeste groeit architectuur en stedenbouwkunde, waar in 2004/'05 drieënhalve keer zoveel studenten afstudeerden als 15 jaar geleden. Een gedetailleer-

2.2.2 Geslaagden wetenschappelijk onderwijs, doctoraal en masters, totaal, natuur en techniek



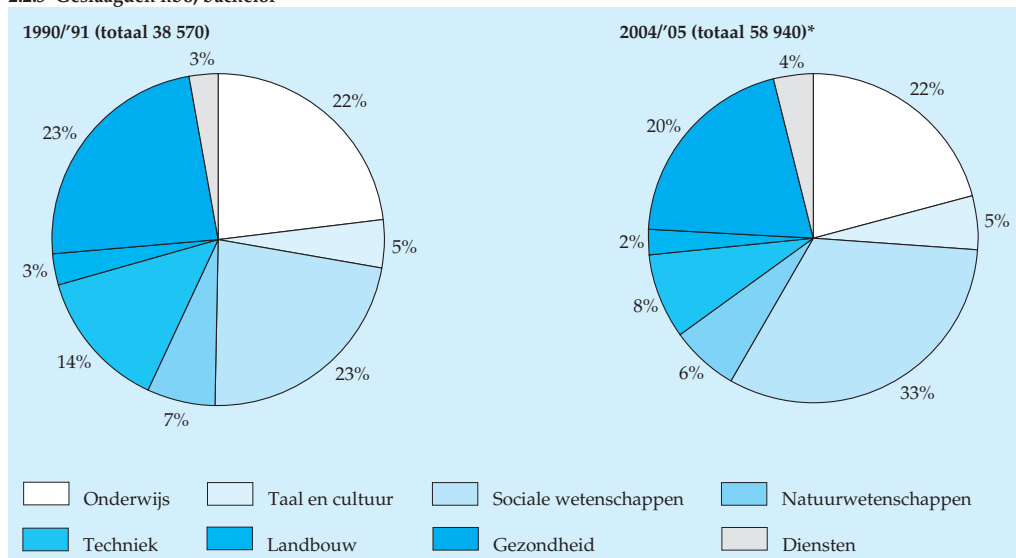
Bron: CBS, Onderwijsstatistieken en Bevolkingsstatistieken.

de opsomming van de ontwikkelingen per (groep van) studierichting is opgenomen als tabel A.2.2.1 in de statistische bijlage A.

Hoger beroepsonderwijs: ook groei sociale wetenschappen

In het hbo zien we een andere verdeling van de afgestudeerden over de verschillende categorieën. Maar ook hier groeit de richting sociale wetenschappen in 15 jaar van 23 naar 33 procent van het aantal afgestudeerden per jaar. De studierichtingen met grote groei zijn hier commerciële economie, juridische bestuurskunde, personeel en arbeid en communicatie en marketing. Deze laatste twee richtingen worden vooral door vrouwen gevolgd, bijna driekwart van de afgestudeerden is daar vrouw. Natuurwetenschappen in het hbo is een relatief kleine richting, bestaande uit zo'n 6 procent van het totale aantal afgestudeerden. Techniek was veel groter, met 14 procent van de afgestudeerden, maar bestaat inmiddels ook nog maar uit 8 procent. Gezondheid en onderwijs zijn gebieden die in het hbo veel groter zijn dan bij het wo. Binnen deze groepen is de groei van de richtingen leraar basisonderwijs en sociaal pedagogische hulpverlening groot. Zowel qua aantal afgestudeerden als ook qua groei worden deze richtingen gedomineerd door vrouwen.

2.2.3 Geslaagden hbo, bachelor

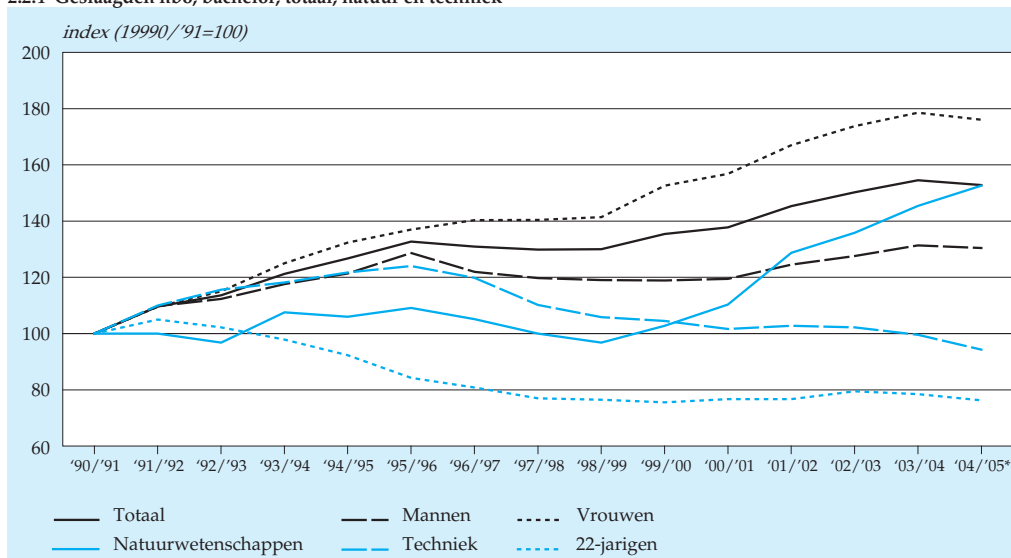


Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

In het hbo studeert de meerderheid van de studenten af op 22-jarige leeftijd. Ook hier zien we dat er relatief veel afgestudeerden zijn bijgekomen. In 2004/'05 studeerden er anderhalf keer zoveel studenten af aan het hbo als 15 jaar geleden. Het aantal 22-jarigen is in dezelfde periode met bijna een kwart afgenomen. De studie-

richtingen in de categorie techniek in het hbo nemen in omvang af, in 2004/'05 studeerden hier 6 procent minder mensen in af dan in 1990/'91. Met natuurwetenschappen gaat het per saldo beter, hier is de groei in 15 jaar even groot als de groei van het totale aantal afgestudeerden. Binnen natuurwetenschappen is de richting informatica – bestaande uit de studies informatica en informatiekunde, bedrijfskundige informatica en communicatiesystemen – de richting met de grootste groei. De groep afgestudeerden informatica bestaat voor meer dan 90 procent uit mannen. Veel kleinere richtingen nemen flink af in aantal. In figuur 2.2.4 is goed te zien dat het aantal afgestudeerden bij techniek flink afneemt. De grote richtingen binnen de techniek – werktuigbouwkunde en elektro- en energietechniek – zijn beide aan het krimpen, bouwkunde is hier, net als bij het wo, wel een richting met een groeiend aantal jaarlijks afgestudeerden.

2.2.4 Geslaagden hbo, bachelor, totaal, natuur en techniek



Bron: CBS, Onderwijsstatistieken en Bevolkingsstatistieken.

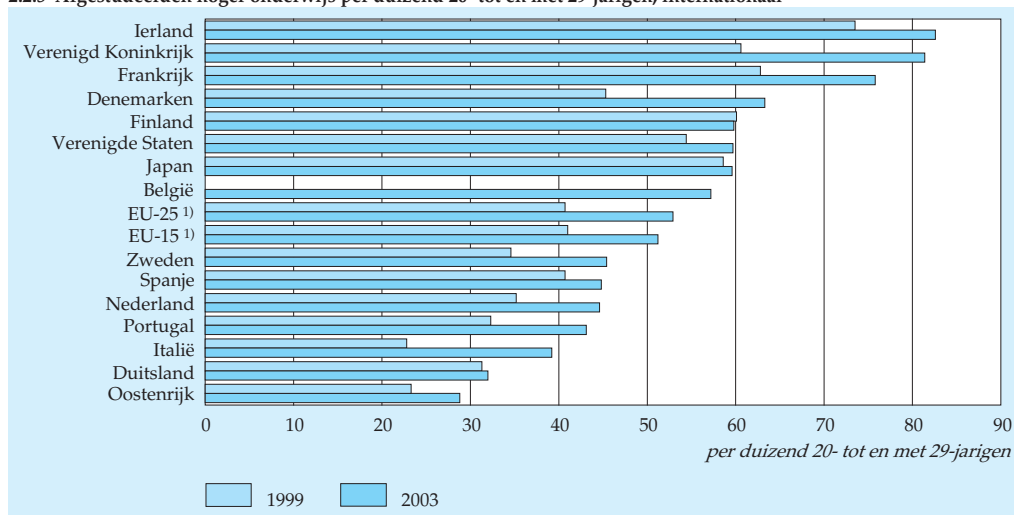
Hoger onderwijs internationaal

Uit het voorgaande blijkt dat het aantal personen dat jaarlijks afstudeert in het hoger onderwijs in Nederland gestaag groeit. Als we Nederland vergelijken met andere westerse landen, dan blijkt dat er qua niveau relatief weinig studenten afstuderen in het hoger onderwijs. Van de hier beschouwde landen komt Nederland op de vijfde plaats van onderen, met het aantal jaarlijks afgestudeerden ten opzichte van het aantal 20- tot en met 29-jarigen. Nederland doet het met 45 personen net wat beter dan Oostenrijk, Duitsland, Italië en Portugal. In het Verenigd Koninkrijk en Ierland is dit aantal met meer dan 80 afgestudeerden per duizend 20- tot en met 29-jarigen bijna

twee keer zo hoog als in Nederland. Japan en de Verenigde Staten bevinden zich samen met Finland in de middengroep, met zo'n 60 afgestudeerden per duizend 20- tot en met 29-jarigen. De Europese Unie zit hier nog wat onder met 51 personen (EU-15) en 53 personen (EU-25), wat betekent dat de nieuwe lidstaten het op dit gebied iets beter doen dan de landen van de oorspronkelijke EU-15.

De onderwijssystemen in de verschillende landen zijn verschillend en het is dus lastig om goede afspraken te maken over een vergelijkbare indeling voor de verschillende landen. Voor Nederland is afgesproken dat het gehele mbo tot het secundaire en postsecundaire onderwijs wordt gerekend, terwijl in sommige andere landen opleidingen die vergelijkbaar zijn met de mbo-specialistenopleiding in Nederland, bij het tertiaire onderwijs worden gerekend. Hierdoor lijkt het alsof Nederland relatief weinig hoogopgeleiden heeft, terwijl het kennisniveau van een grote groep niet-hoogopgeleide mensen in Nederland, wel vergelijkbaar is met het kennisniveau van hoogopgeleiden in het buitenland (Bernelot Moens, 2005). Het aantal afgestudeerden in het hoger onderwijs in Nederland wordt in vergelijking met een aantal andere landen dus iets onderschat.

2.2.5 Afgestudeerden hoger onderwijs per duizend 20- tot en met 29-jarigen, internationaal



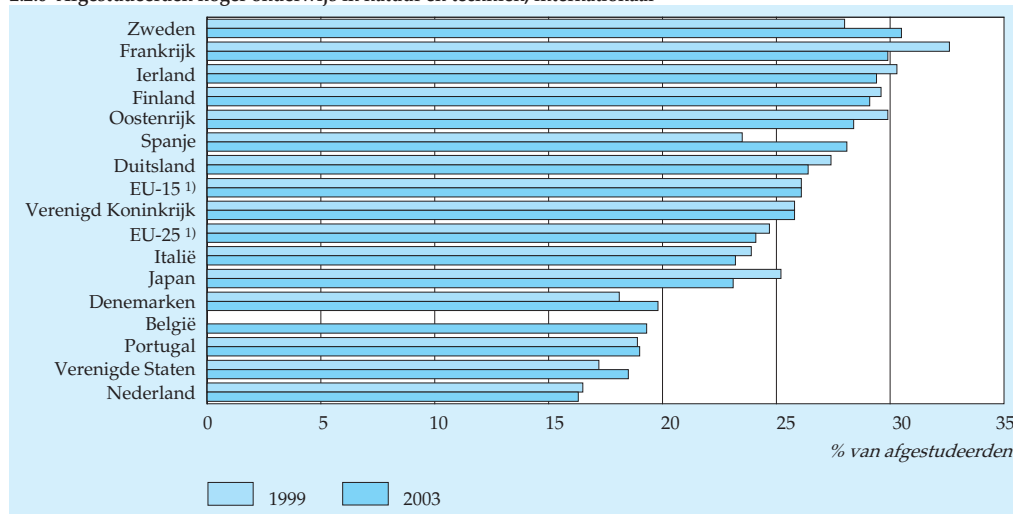
¹⁾ Schattingen van Eurostat.

Bron: Eurostat, New Cronos.

Als we kijken naar het aandeel van de afgestudeerden in natuurwetenschappen en techniek in het totale aantal afgestudeerden, dan is dat in Nederland 16 procent. In vergelijking met de in figuur 2.2.5 beschouwde landen is dit het kleinste aandeel. Nederland bevindt zich in 'goed' gezelschap, want het volgende land is de Verenigde Staten met een aandeel van 18 procent afgestudeerden in natuurwetenschappen en techniek.

schappen en techniek. De meest 'exacte' landen zijn Finland, Ierland, Frankrijk en Zweden met rond de 30 procent afgestudeerden in natuurwetenschappen en techniek. Nederland blijft op dit punt dus ook achter bij het gemiddelde in zowel de EU-15 (26 procent) als de EU-25 (23 procent).

2.2.6 Afgestudeerden hoger onderwijs in natuur en techniek, internationaal



¹⁾ Schattingen van Eurostat.

Bron: Eurostat, New Cronos.

Afgestudeerd. En nu?

Wat gebeurt er na het studeren? Verloopt de overgang van universiteit naar arbeidsmarkt wel goed? Sluiten studie en werk goed op elkaar aan? Dit soort vragen wordt onderzocht met behulp van de WO-monitor. Een aantal resultaten van dit onderzoek komt hierna aan de orde.

WO-monitor

Sinds 1998 benaderen de universiteiten jaarlijks hun afgestudeerden met een vragenlijst over het intredeproces op de arbeidsmarkt. Deze vragenlijst wordt ongeveer anderhalf jaar na afstuderen aan de oud-studenten verstuurd. Het ROA (Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt, Universiteit Maastricht) verzamelt de gegevens en publiceert de belangrijkste resultaten van de afgelopen jaren op zijn website. Die gegevens zijn in deze paragraaf gebruikt om een beeld te schetsen van het 'lot' van recentelijk afgestudeerden circa anderhalf jaar na hun afstuderen en gekoppeld aan een aantal achtergrondkenmerken van deze afgestudeerden.

De resultaten van de WO-monitor zijn gegroepeerd naar HOOP-gebied (Hoger Onderwijs- en OnderzoeksPlan). Voor deze publicatie kijken we speciaal naar de afgestudeerden uit de HOOP-gebieden natuur en techniek, daarnaast zijn gegevens opgenomen die betrekking hebben op alle wo-afgestudeerden. Deze HOOP-gebieden komen niet helemaal overeen met de sectoren natuurwetenschappen en techniek van de ISCED-indeling (International Standard Classification of Education) die, onder andere ten behoeve van de internationale vergelijking, elders in de paragraaf is gehanteerd. De voor deze paragraaf belangrijkste verschillen zijn:

- De richtingen technische wiskunde, technische natuurkunde en technische scheikunde vallen bij de HOOP-indeling onder techniek, terwijl zij bij de ISCED tot de sector natuurwetenschappen worden gerekend.
- De richting farmacie valt bij de HOOP-indeling in het gebied natuur, terwijl dit bij de ISCED bij de sector gezondheid wordt gerekend.

De personen die aan dit onderzoek hebben deelgenomen zijn geënquêteerd in de jaren 1998 tot en met 2004 en zijn dus afgestudeerd in de jaren 1996 tot 2003. Bij de figuren met gegevens ontleend aan de WO-monitor zijn de vermelde jaren steeds het jaar van enquêteren, dat wil dus zeggen gemiddeld zo'n anderhalf jaar na het afstuderen van de betrokkenen. De gegevens die gebruikt zijn betreffen zowel de voltijd- als de deeltijdstudenten en betreffen alle afgestudeerden uit de HOOP-gebieden natuur en techniek en de totale groep afgestudeerden. Er zijn ook gegevens beschikbaar voor andere dan de hier gepresenteerde studierichtingen, en gegevens naar geslacht en voltijd- en deeltijdstudenten. In deze paragraaf is daar echter geen gebruik van gemaakt.

Bron: ROA.

Buitenlandse ervaring

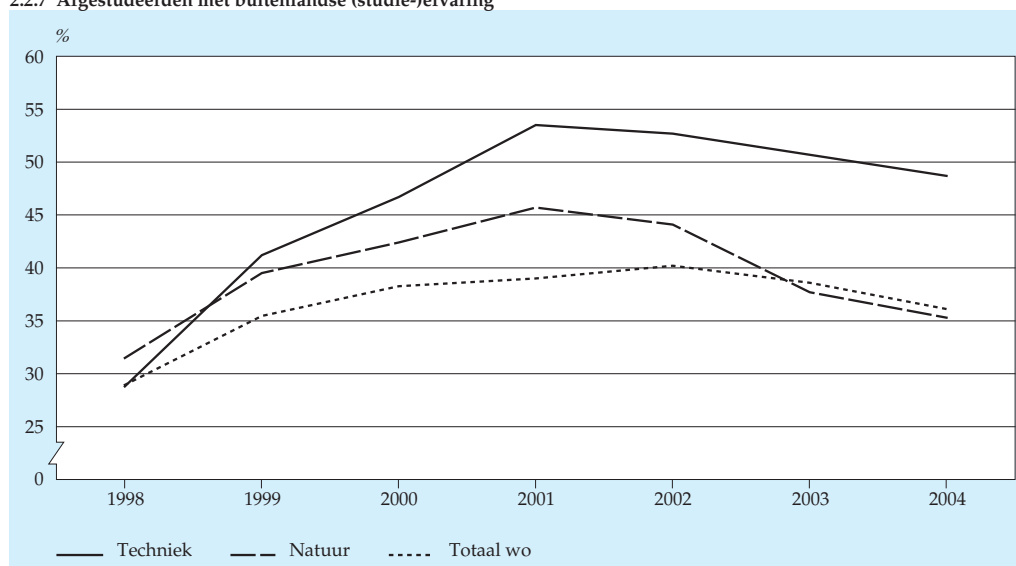
De toenemende internationalisatie is ook zichtbaar bij studenten en afgestudeerden. Studenten hebben tegenwoordig meer mogelijkheden om een deel van hun studie in het buitenland te doen of in het buitenland stage te lopen. Daarnaast zijn er afgestudeerden die na hun studie in het buitenland gaan werken, dit onderwerp komt later in deze paragraaf aan de orde.

Bij de universiteiten en ook bij grote bedrijven, wordt het vaak als nuttig beschouwd wanneer medewerkers enige tijd in het buitenland gewerkt hebben. Universiteiten vragen niet zo zeer naar buitenlandse ervaring tijdens de studie, maar buitenland-ervaring in de periode ná het promoveren, bijvoorbeeld een jaar als postdoc werken in het buitenland, lijkt de kansen op een wetenschappelijke carrière wel te vergroten. Ook grote (multinationale) bedrijven zijn steeds vaker internationaal actief.

Ervaring in het buitenland lijkt dan ook een pré voor functies waarbij, al dan niet tijdelijk, voor het bedrijf in het buitenland gewerkt moet worden of contacten moeten worden onderhouden met buitenlandse bedrijven of met buitenlandse onderdelen van het eigen bedrijf. Uit een uitgebreidere analyse van de cijfers blijkt ook dat buitenlandse ervaring een positief effect heeft op de startpositie op de arbeidsmarkt (De Jong en Verbeek, 2005). Een periode in het buitenland geeft een student de mogelijkheid om het gezichtsveld te verbreden en in contact te komen met een andere cultuur en met andere wetenschappers.

In de WO-monitor is gevraagd naar ervaring tijdens de studie in het buitenland. Dit kan zijn een onderzoeksstage, een praktijkstage, het volgen van een studieonderdeel of andere buitenlandervaring. Het kan dus zijn dat buitenlandse studenten die tijdens hun studie een periode terug naar hun land van herkomst zijn geweest, ook ingevuld hebben dat zij buitenlandervaring hebben opgedaan. Van alle studenten heeft ruim 35 procent buitenlandervaring opgedaan. Opvallend is dat het deel van de studenten dat tijdens de studie buitenlandervaring opdoet nu weer afneemt, na een eerdere sterke groei. Bij de technische richtingen heeft ongeveer de helft van de studenten tijdens de studie buitenlandervaring opgedaan. Bij natuurwetenschappen was dit aandeel eind jaren negentig met 45 procent ook wat hoger dan gemiddeld. Inmiddels is dit percentage echter weer afgenomen tot 35 procent en hiermee ongeveer gelijk aan het percentage voor het totaal van de studenten.

2.2.7 Afgestudeerden met buitenlandse (studie-)ervaring

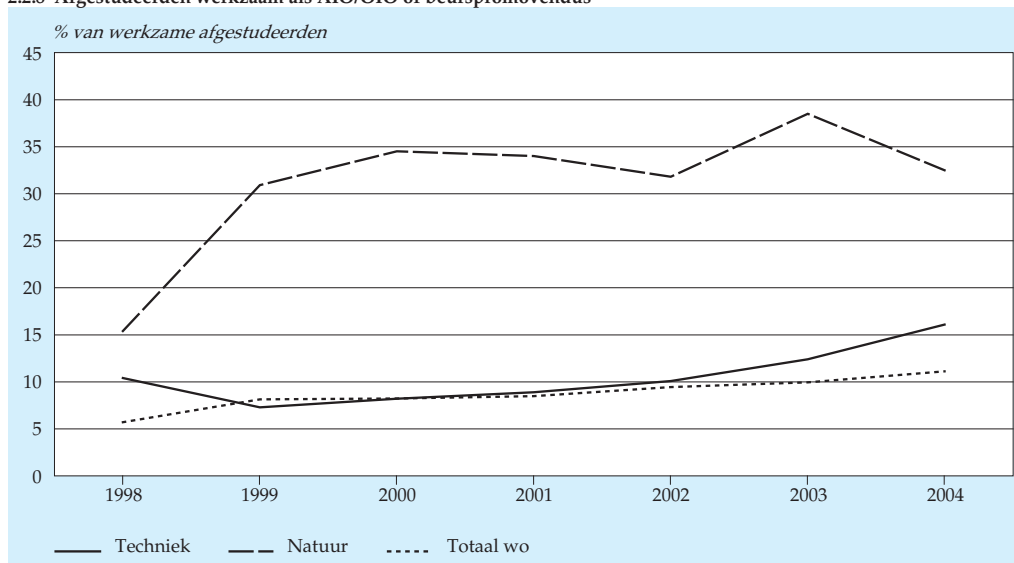


Bron: ROA, WO-monitor.

Promoveren

Voor R&D en innovatie is het van belang dat afgestudeerden zich verder specialiseren in het doen van onderzoek. Eén mogelijkheid hiertoe is door na het afstuderen verbonden te blijven aan een universiteit als assistent in opleiding (AIO) of onderzoeker in opleiding (OIO) of als beurspromovendus. Bij de richting natuur zijn van oudsher veel AIO- en OIO-plaatsen beschikbaar. Ongeveer één op de drie werkzame afgestudeerden natuur, komt op zo'n plek terecht. Bij techniek is dit veel minder, slechts 16 procent van de werkzame afgestudeerden heeft hier zo'n functie. Bij de meeste andere studierichtingen ligt dit percentage nog weer lager, alleen gezondheid (18 procent) en landbouw (21 procent) hebben ook redelijk veel AIO's en OIO's.

2.2.8 Afgestudeerden werkzaam als AIO/OIO of beurspromovendus



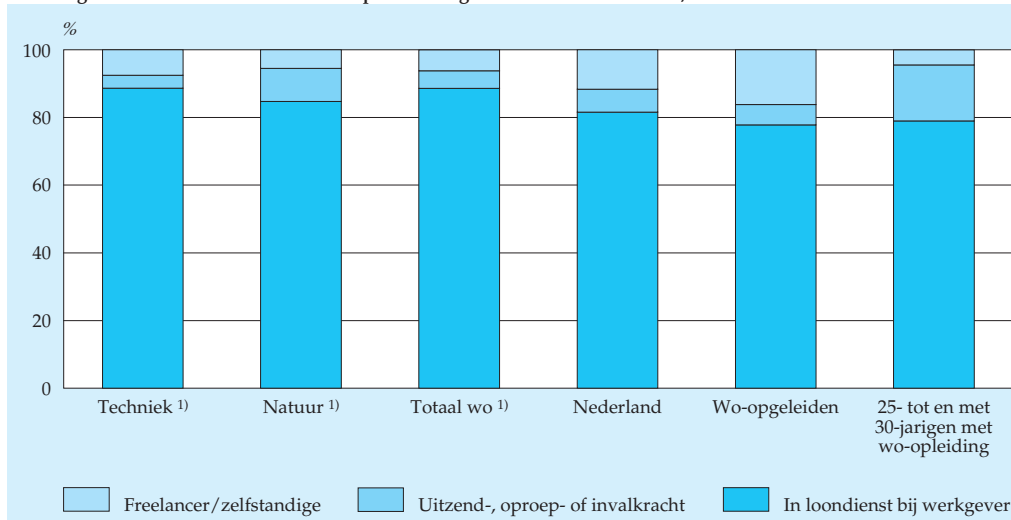
Bron: ROA, WO-monitor.

Huidige baan

Van de afgestudeerden die werkzaam zijn, werkt het overgrote deel in loondienst: bij natuur 85 procent en bij techniek wel 89 procent. Dat is meer dan bij de totale werkzame beroepsbevolking, waarvan 82 procent in loondienst werkt. Opvallend is dat bij de afgestudeerden natuur erg veel flexwerkers zijn, zo'n 10 procent. Voor heel Nederland is dit slechts 7 procent. Bij de afgestudeerden techniek is het aantal flexwerkers 4 procent, voor alle afgestudeerden is dit 5 procent. De afgestudeerden techniek lijken dus iets eerder een 'vaste' plek te vinden dan hun collega's van natuur. Ook opvallend is dat uit de CBS-cijfers blijkt dat de groep werkenden met een wo-diploma in de leeftijd van 25 tot en met 30 jaar voor wel 17 procent uit

flexwerkers bestaat. Bij het totaal van de wo-opgeleiden die gerespondeerd hebben op de WO-monitor is dit maar 6 procent. Een andere conclusie is dat slechts een zeer klein aantal van de wo-opgeleiden 'voor-zichzelf-begint' als freelancer of ondernemer.

2.2.9 Afgestudeerden en werkzame beroepsbevolking naar aard dienstverband, 2004

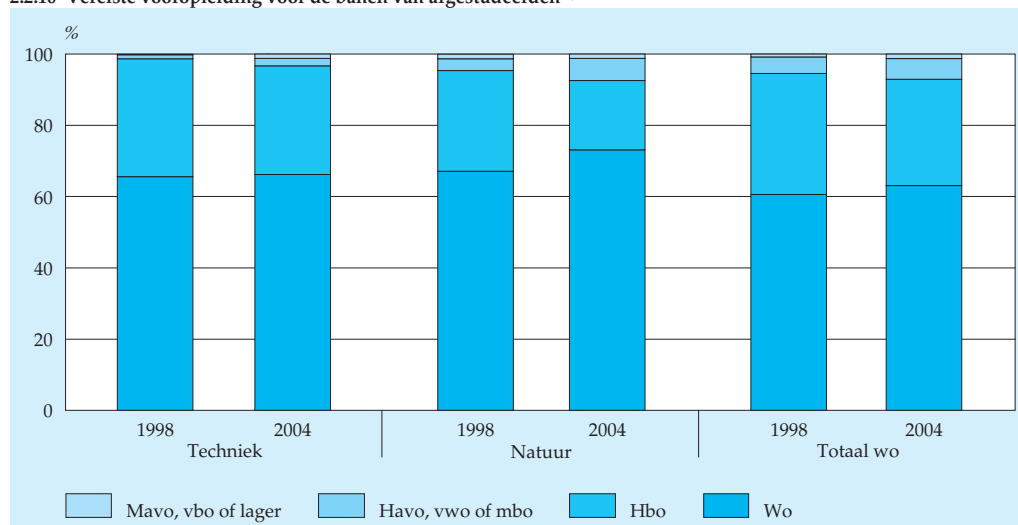


¹⁾ Afgestudeerden exclusief OIO's, AIO's en beurspromovendi.

Bron: ROA, WO-monitor en CBS, Enquête Beroepsbevolking.

Veel afgestudeerden hebben een baan waarvoor een opleiding lager dan wetenschappelijk onderwijs voldoende is. Per richting zijn hierbij flinke verschillen. Van degenen die een studie in de richting natuur hebben gevolgd, werkt zo'n driekwart op wetenschappelijk niveau. Bij techniek is dat maar tweederde en bij het totale aantal werkzame afgestudeerden is het nog wat minder. Bij techniek heeft wel vrijwel iedereen (97 procent) een baan waarbij minstens hbo-niveau vereist is, dit zijn er bij natuur en in het totaal weer minder (93 procent). Bij het overgrote deel van de afgestudeerden die één à twee jaar na hun afstuderen een baan hebben, betreft dit werk op hbo- of wo-niveau. Wel blijkt uit deze cijfers dat er sprake is van een flink verdringingseffect tussen vooral hbo- en wo-niveau. Zo'n 20 tot 35 procent van de wo-opgeleiden hebben een (eerste) baan waarvoor een hbo-opleiding voldoende zou moeten zijn. Dat betekent dat er voor de hbo'ers weer minder banen overblijven. Waarschijnlijk is dit effect het grootste kort ná het afstuderen. De kans is groot dat veel van de wo-ers die op hbo-niveau beginnen te werken later zullen doorstromen naar een baan op wo-niveau. Ook is er een klein deel van de wo-opgeleiden die werkzaam is nog onder hbo-niveau. Een dergelijk verdringingseffect is natuurlijk extreem, maar is marginaal.

2.2.10 Vereiste vooropleiding voor de banen van afgestudeerden ¹⁾

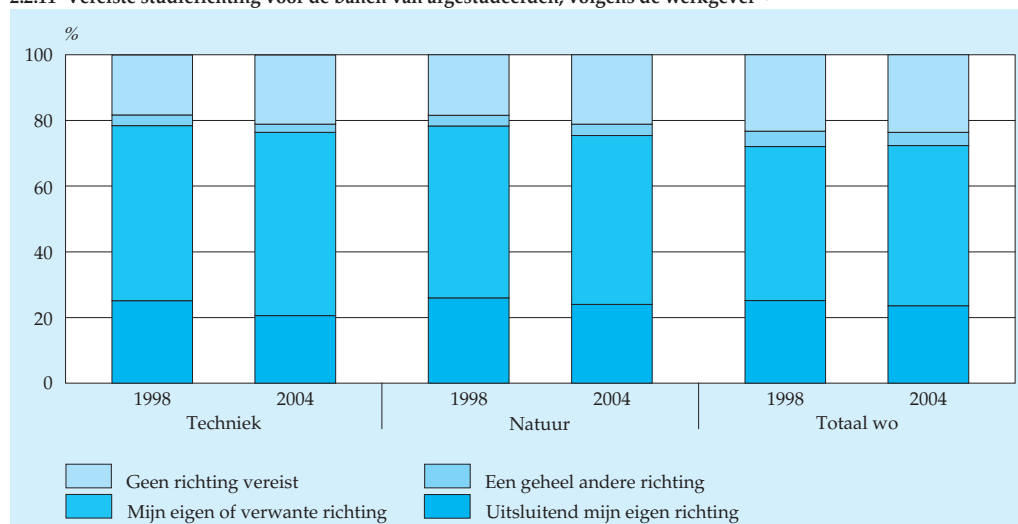


¹⁾ Het betreft hier alleen de afgestudeerden die werkzaam zijn als werknemer.

Bron: ROA, WO-monitor.

Naast het niveau van de baan is er ook gevraagd naar de richting die vereist was voor de baan. De meeste afgestudeerden komen terecht in een baan waarvoor hun eigen of een verwante richting vereist was. Maar zelfs bij natuur en techniek komt

2.2.11 Vereiste studierichting voor de banen van afgestudeerden, volgens de werkgever ¹⁾



¹⁾ Het betreft hier alleen de afgestudeerden die werkzaam zijn als werknemer.

Bron: ROA, WO-monitor.

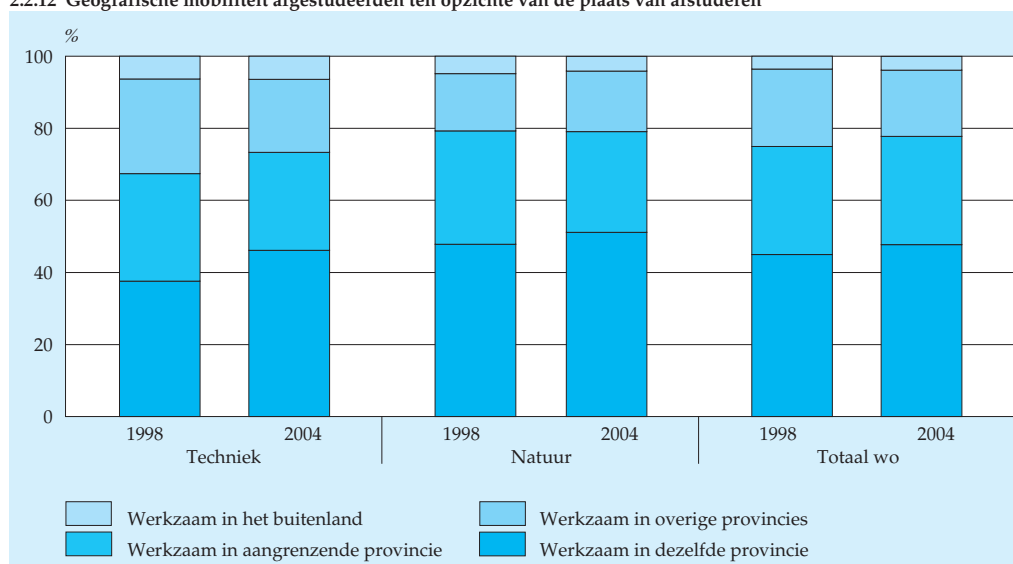
ruim 20 procent terecht in een baan waarvoor geen richting vereist was. Bij de totale groep is dit zelfs 24 procent. Dit wijst op het mogelijk meevallen van het bètatekort, anders hadden deze mensen wel gewerkt in een functie waarvoor de eigen of een verwante richting vereist was. Het aandeel afstudeerders dat in een functie werkt waarvoor een geheel andere richting vereist was, is relatief klein: zo'n 3 procent onder de afgestudeerden natuur en techniek en zo'n 4 procent onder het totale aantal afgestudeerden.

Zowel voor het opleidingsniveau als voor de studierichting geldt dat er een zekere marge zit tussen de competenties van de afgestudeerde en de vereisten van de (eerste) baan. Toch is het aantal afgestudeerden dat anderhalf jaar na afstuderen een baan heeft die qua niveau of studierichting haaks staat op de competenties van de afgestudeerde betrekkelijk klein. In deze zin is er geen sprake van 'kapitaalvernietiging' op grote schaal.

Waar werken?

Mobiliteit is goed voor de kenniseconomie, omdat het zorgt voor verspreiding van kennis. Van de afstudeerders die anderhalf jaar geleden afstudeerden is nog niet te zien of zij in hun carrière erg mobiel zullen zijn, maar er is al wel te zien hoe ver deze mensen letterlijk moesten of wilden gaan voor een (eerste) baan. Ongeveer de helft van de afgestudeerden blijft in eerste instantie werken in de provincie van afstuderen. Bijna 80 procent van de afgestudeerden werkt anderhalf jaar na het afstuderen of in de provincie van afstuderen of in een aangrenzende provincie, bij de afgestudeerden techniek is dit wat minder (73 procent). De groep afgestudeerden die in het

2.2.12 Geografische mobiliteit afgestudeerden ten opzichte van de plaats van afstuderen

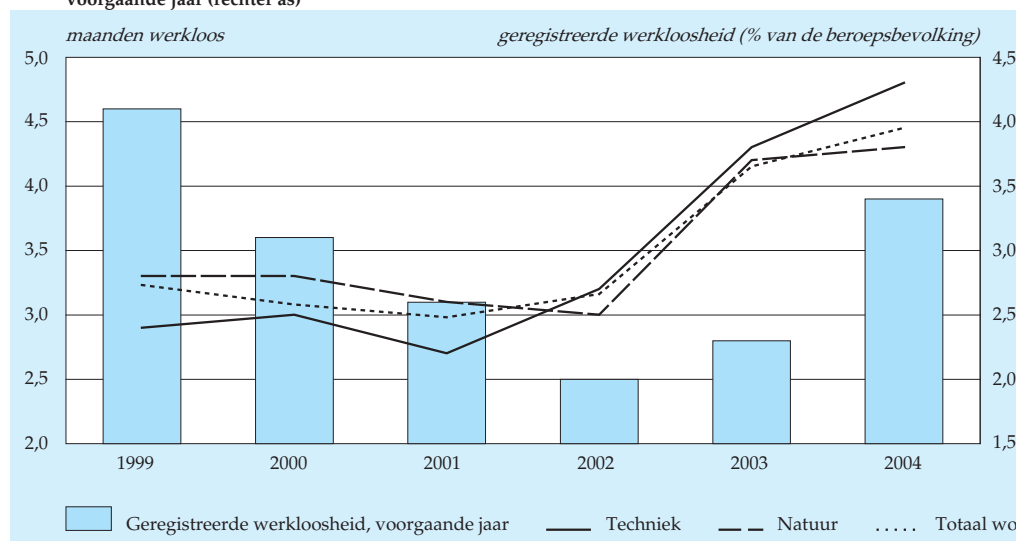


Bron: ROA, WO-monitor.

buitenland gaat werken is bij techniek het grootst: ruim 6 procent. Dit sluit aan bij het gegeven dat onder de studenten die tijdens hun studie ervaring opdeden in het buitenland dit aandeel onder de studenten techniek ook hoog was. Het aandeel afgestudeerden dat in het buitenland gaat werken is onder de afgestudeerden natuur en het totale aantal afgestudeerden 4 procent. Als we naar de andere richtingen kijken, zien we dat bij landbouw in 2004 de meeste mensen naar het buitenland zijn vertrokken: ruim 7 procent.

Voordat afgestudeerden een baan hebben, zal een aantal van hen toch enige tijd werkloos zijn geweest na hun studie. Omdat het gaat om personen die anderhalf jaar voor de enquête zijn afgestudeerd, zijn voor onderstaande figuur naast de cijfers over de werkloosheidsduur van deze afgestudeerden ook cijfers gebruikt over de werkloosheid in het jaar van vóór de enquête. Aan de cijfers is goed te zien dat afgestudeerden ook last lijken te hebben van een slechtere economie. Het aantal maanden tussen het afstuderen en het vinden van een eerste baan (werkloosheidsduur) is de afgelopen jaren toegenomen van 3 maanden naar 4 maanden en lijkt min of meer gelijke tred te houden met de ontwikkeling van de algemene geregistreerde werkloosheid. Ook wo-opgeleiden lijken zich niet te kunnen onttrekken aan de conjuncturele schommelingen, ook de afgestudeerden in natuur en techniek niet.

2.2.13 Werkloosheidsduur afgestudeerden tot eerste baan (gemiddelde, linker as) en geregistreerde werkloosheid in het voorgaande jaar (rechter as)



Bron: ROA, WO-monitor en CBS, Statistiek Geregistreerde Werkloosheid.

2.3 *Het wetenschappelijk en technologisch arbeidspotentieel*

In deze paragraaf komen twee manieren aan de orde waarop naar het aanwezige kennispotentieel in een samenleving of economie gekeken kan worden. Ten eerste wordt het zogenoemde wetenschappelijk en technologisch arbeidspotentieel in Nederland beschreven en vergeleken met dat in een aantal andere landen. Deze gegevens zijn samengesteld op basis van internationale afspraken waarbij onder andere de internationale definitie van werkzame beroepsbevolking wordt gebruikt. Werkzaam betekent hier werkzaam voor 1 uur of meer per week. De bevolkingsgroep waar naar gekeken wordt zijn alle personen van 15 jaar en ouder.

Ten tweede kijken we naar de hoogopgeleiden onder de bevolking van 15 tot en met 64 jaar. Dit is het grootste deel van de mensen die gerekend worden tot het wetenschappelijk en technologisch arbeidspotentieel. Hierbij kijken we naar de ontwikkeling in de verdeling van de hoogopgeleiden over de verschillende leeftijdscategorieën. Daarnaast kijken we welk deel van de hoogopgeleiden behoort tot de werkzame beroepsbevolking, de werkloze beroepsbevolking en welk deel niet tot de beroepsbevolking behoort. Hieruit ontstaat een beeld van de kennisvoorraad in de vorm van hoogopgeleiden en het onbenutte arbeidspotentieel onder deze hoogopgeleiden. De tweede analyse geschiedt op basis van de Nederlandse definitie van de werkzame beroepsbevolking. Werkzaam betekent in deze definitie werkzaam voor 12 uur of meer per week. De bevolkingsgroep waar naar gekeken wordt zijn alle personen van 15 tot en met 64 jaar. Deze cijfers verschillen dus van de aantallen hoogopgeleiden onder het wetenschappelijk en technologisch arbeidspotentieel zoals die in het eerste gedeelte van deze paragraaf ten behoeve van de internationale vergelijking worden gepresenteerd.

Wetenschappelijk en technologisch arbeidspotentieel (HRST)

Internationaal is een definitie vastgesteld van personen die een belangrijke rol spelen of zouden kunnen spelen in R&D, innovatie en een aantal andere aspecten van de kenniseconomie. Dit heet het wetenschappelijk en technologisch arbeidspotentieel. Het is een vrij ruime definitie, want in ons land behoren in 2004 al bijna 4,4 miljoen personen tot deze categorie. Het gaat hierbij niet alleen om werkzame personen, ook werklozen en personen die niet (meer) tot de beroepsbevolking behoren worden – als zij een hbo- of wo-opleiding hebben afgerond – tot dit arbeidspotentieel gerekend.

In een handboek van de OESO wordt beschreven welke definitie gebruikt moet worden voor het meten van het wetenschappelijk en technologisch arbeidspotentieel, oftewel *Human Resources in Science and Technology* (HRST). In dit *Canberra Manual* (OESO, 1995) worden twee criteria gehanteerd waarmee de groep HRST wordt gedefinieerd: opleiding en beroep. Alle personen die een opleiding hebben afgerond op hbo- of wo-niveau worden tot de HRST gerekend. In 2004 geldt dat in

Nederland voor 3,1 miljoen mensen. Daarnaast bestaat de HRST uit personen die tot bepaalde beroepsgroepen behoren. Dit zijn bijvoorbeeld specialisten op het gebied van de natuurkunde, gezondheidszorg, rechten, economie, automatisering, journalistiek en vele andere terreinen. Ook technici en assistenten die op hoog niveau in deze gebieden werkzaam zijn, worden op grond van hun beroep tot de HRST gerekend. De groep die wel een dergelijk HRST-beroep heeft, maar niet hoogopgeleid is, bestaat uit 1,2 miljoen personen. Zo ontstaat de genoemde kleine 4,4 miljoen personen die in 2004 in Nederland tot de HRST behoren. Deze groep is in het afgelopen jaar 4 procent gegroeid, terwijl de overeenkomstige leeftijdsgroep van de totale bevolking slechts een half procent is gegroeid. Het aandeel HRST uitgedrukt als percentage van de gehele bevolking van 15 en ouder is de afgelopen jaren dan ook gestaag toegenomen tot één derde in 2004.

Tabel 2.3.1
Wetenschappelijk en technologisch arbeidspotentieel, 2004

	Totaal					
	w.v.			w.o. vrouwen		
	hbo of wo		mbo of lager	totaal		
				w.v.		
	hbo of wo			mbo of lager		
	<i>x 1 000</i>			<i>%</i>		
<i>Bevolking 15 jaar en ouder</i>	13 100	3 120	9 888	51	45	52
Werkzame beroepsbevolking ¹⁾	7 973	2 394	5 536	44	44	44
Werkloze beroepsbevolking	422	82	334	46	41	47
Niet-beroepsbevolking	4 705	644	4 017	62	47	64
<i>w.o. HRST</i>						
Werkzame beroepsbevolking	3 625	2 394	1 226	47	44	51
HRST-beroepen	2 989	1 759	1 226	49	47	51
Specialisten	1 537	1 290	246	47	48	40
Technici en assistenten	1 452	469	981	51	44	54
Overig en onbekend	636	636		37	37	
Werkloze beroepsbevolking	82	82		41	41	
Niet-beroepsbevolking	644	644		47	47	
Totaal HRST 2004	4 351	3 120	1 226	47	45	51
Totaal HRST 2003	4 182	2 849	1 329	47	44	51
Totaal HRST 2002	3 944	2 552	1 392	47	45	51
Totaal HRST 2001	3 792	2 418	1 374	46	44	50
Totaal HRST 2000	3 719	2 399	1 320	45	44	48

¹⁾ De werkzame beroepsbevolking is hier gedefinieerd volgens de internationale richtlijnen: alle personen die meer dan 1 uur per week werken.

Bron: CBS, Enquête Beroepsbevolking.

Samenstelling HRST

Binnen de hoogopgeleiden is er een kern van het wetenschappelijk en technologisch arbeidspotentieel gedefinieerd. Dit zijn de hoogopgeleiden die tevens werkzaam zijn in één van de beroepen die tot de HRST-beroepen gerekend worden. Deze groep bestaat in 2004 uit 1,8 miljoen personen en vormt daarmee 40 procent van de totale HRST. Het aandeel van deze kern in de totale HRST is de laatste jaren iets toegenomen. Het aantal hoogopgeleiden dat op grond van deze hogere opleiding tot de HRST wordt gerekend én werkzaam is, maar niet in een HRST-beroep, schommelt rond 30 procent van de werkzame hoogopgeleiden. Het aandeel middelbaar- en laagopgeleiden in de totale HRST – personen die dus alleen uit hoofde van hun beroep tot de HRST worden gerekend – is de laatste jaren iets afgenomen en bedraagt in 2004 nog geen 30 procent.

Samenvattend kunnen we zeggen dat de HRST uit drie groepen bestaat:

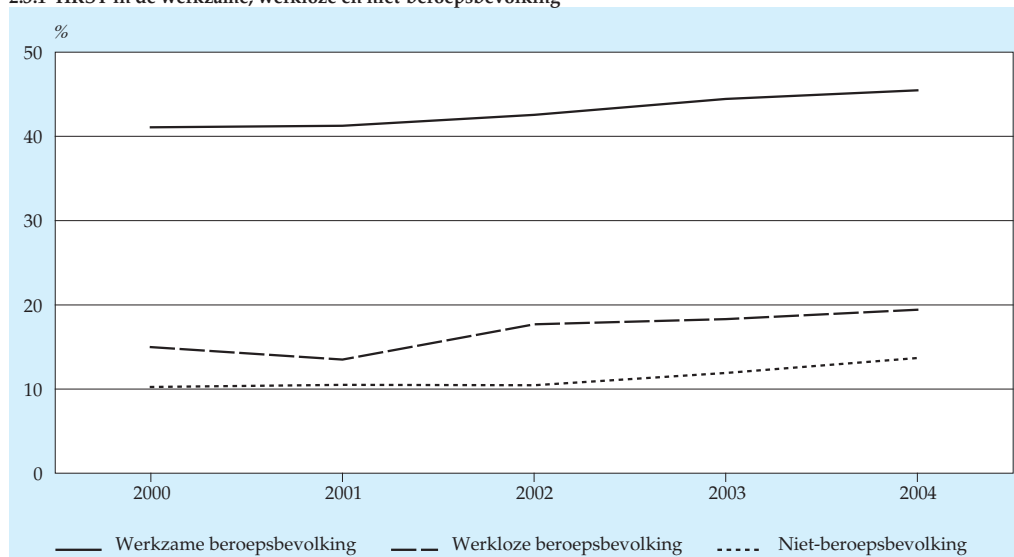
- De kern (hoogopgeleid en werkzaam in een HRST-beroep): 1,8 miljoen personen in 2004.
- Hoogopgeleiden niet werkzaam in een HRST-beroep (waaronder ook werklozen en mensen die niet tot de beroepsbevolking behoren): 1,4 miljoen personen in 2004.
- Middelbaar- en laagopgeleiden werkzaam in een HRST-beroep: 1,2 miljoen personen in 2004.

In tabel 2.3.1 is de samenstelling van het wetenschappelijk en technologisch arbeidspotentieel weergegeven naar opleiding, beroep en geslacht. Het aandeel van vrouwen in de totale HRST neemt langzaam doch gestaag toe van 45 procent in 2000 tot 47 procent in 2004. Dit komt vooral door de relatieve toename van het aantal vrouwen met een mbo- of lagere opleiding die echter wel werkzaam zijn in een HRST-beroep. Deze vrouwen behoren dus uit hoofde van hun beroep tot de HRST en niet uit hoofde van hun opleiding. Er zijn dan ook relatief veel vrouwen terug te vinden in de categorie technici en assistenten van de HRST-beroepen.

Groei van de HRST

Het aandeel HRST in de werkzame beroepsbevolking is de afgelopen jaren toegenomen van 41 procent in 2000 naar 45 procent in 2004. Ook de aandelen in de werkloze beroepsbevolking en in de niet-beroepsbevolking zijn flink gestegen. Bij de werkloze beroepsbevolking ging het van 15 naar 19 procent en bij de niet-beroepsbevolking van 10 naar 14 procent. Dit betekent dat er nog heel wat wetenschappelijk en technologisch arbeidspotentieel is dat niet aan het arbeidsproces deelneemt. Dit wekt op het eerste gezicht mogelijk de indruk dat het wel meevalt met het tekort aan hoogopgeleiden. Het kan echter ook betekenen dat er geen goede aansluiting is tussen vraag en aanbod van hoogopgeleiden. Opgemerkt kan worden dat het nog wel altijd 'loont' om een hogere opleiding te volgen of te leren voor een HRST-beroep. Het aantal personen dat werkloos is of tot de niet-beroepsbevolking

2.3.1 HRST in de werkzame, werkloze en niet-beroepsbevolking



Bron: CBS, Enquête Beroepsbevolking.

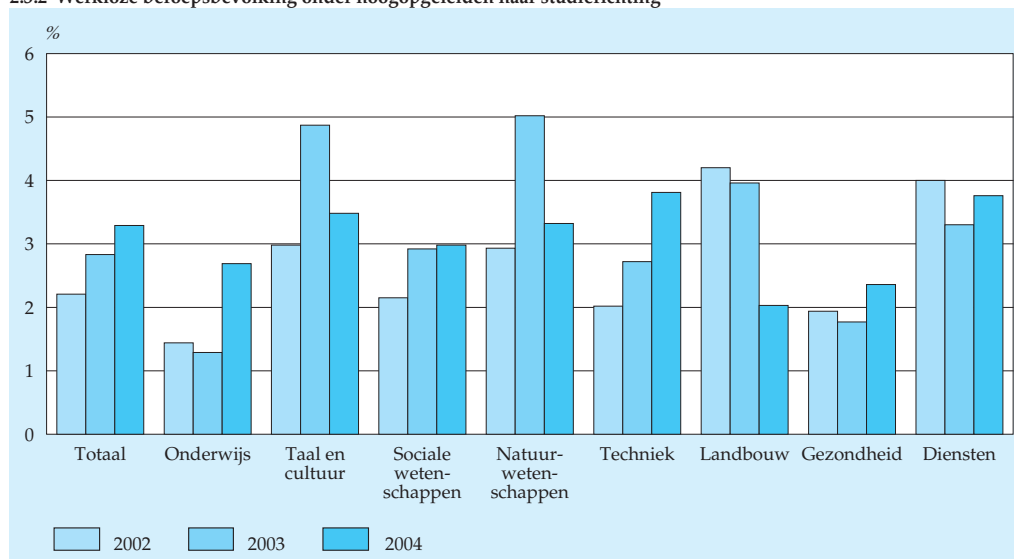
behoren is onder personen met een mbo- of lagere opleiding nog altijd vele malen groter. Het feit dat ook het aandeel HRST in de werkloze en niet-beroepsbevolking is toegenomen komt vooral door het feit dat de HRST in absolute aantallen jaarlijks nog steeds sterk toeneemt.

Niet-actieve hoogopgeleiden

De werkloosheid per studierichting varieert in 2004 van 2 tot 4 procent, in totaal is zo'n 3,3 procent van de hoogopgeleiden in 2004 werkloos. Dat is een hele procentpunt meer dan in 2002. De werkloosheid bij natuurwetenschappen ligt op hetzelfde niveau als het totaal, bij techniek zijn wat meer werklozen: 3,8 procent. De werkloosheid schommelt behoorlijk per richting van jaar op jaar. In 2004 is de werkloosheid het laagst voor personen die de studierichting landbouw hebben gevolgd, terwijl de werkloosheid voor die richting twee jaar geleden het hoogst was. Onder personen die de studierichting onderwijs hebben gevolgd is de werkloosheid juist weer hoger dan de twee voorgaande jaren.

Naast de werkloze hoogopgeleiden die tegen hun wil (tijdelijk) niet deelnemen aan het arbeidsproces, behoort ruim 20 procent van de hoogopgeleiden van 15 jaar en ouder niet tot de beroepsbevolking. Dit zijn mensen die niet meer willen of kunnen werken. Bijna de helft hiervan bestaat logischerwijze uit mensen van 65 jaar en ouder, waarvan het min of meer afgesproken is dat ze niet meer werken. Daarnaast zijn er ook arbeidsongeschikten, die niet in staat zijn om te werken. Maar een deel van deze hoogopgeleide niet-beroepsbevolking zou wel in staat moeten zijn om te

2.3.2 Werkloze beroepsbevolking onder hoogopgeleiden naar studierichting



Bron: CBS, Enquête Beroepsbevolking.

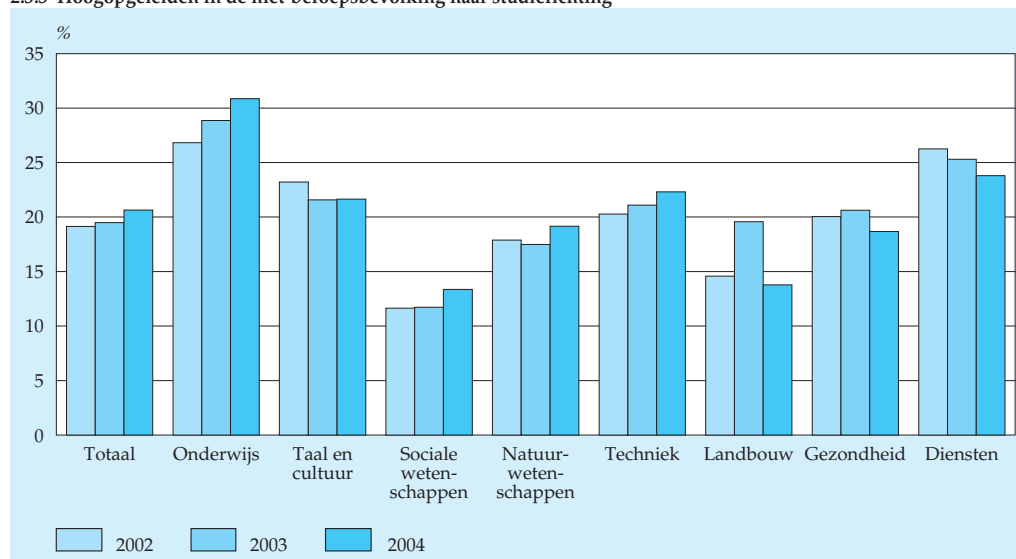
werken, maar kiest ervoor om dit niet te doen. Om een hoger rendement te hebben van het kapitaal dat in onderwijs geïnvesteerd wordt, zou de overheid kunnen proberen deze mensen zo ver te brengen dat ze wél gaan werken.

Een substantieel deel van de hoogopgeleiden zit dus 'op de bank'. Onderwijs en techniek behoren bij de opleidingen die van belang zijn voor de HRST, maar waarvan een behoorlijk deel van de hoogopgeleiden tot de niet-beroepsbevolking behoort. Meer algemeen geldt dat zowel bij de werkloze als bij de niet-beroepsbevolking niet direct op ondubbelzinnige wijze de (vermeende) schaarste aan mensen met een bèta-opleiding blijkt. Immers, het zijn niet speciaal mensen met een opleiding in natuur of techniek die tot aan de laatste man of vrouw gemobiliseerd zijn. Uitgerekend de sociale wetenschappers zijn minder vaak werkloos en zijn ondervertegenwoordigd in de niet-beroepsbevolking.

Nederland heeft veel HRST

Binnen Europa heeft Nederland relatief veel werkzame personen die behoren tot het wetenschappelijk en technologisch arbeidspotentieel. Na Zweden en Luxemburg komt Nederland op de derde plaats bij de landen van de EU-15, met 37,5 procent van de werkzame beroepsbevolking die werkzaam is in een HRST-beroep. Dat is veel meer dan in de EU-15 en de EU-25 waar 28 procent van de werkzame beroepsbevolking werkzaam is in een HRST-beroep. Ook zit Nederland ruim boven de Verenigde Staten (33 procent). Opvallend is dat Japan en Zuid-Korea helemaal onderaan komen met zo'n 16 procent HRST-beroepen. Hierbij moet bedacht

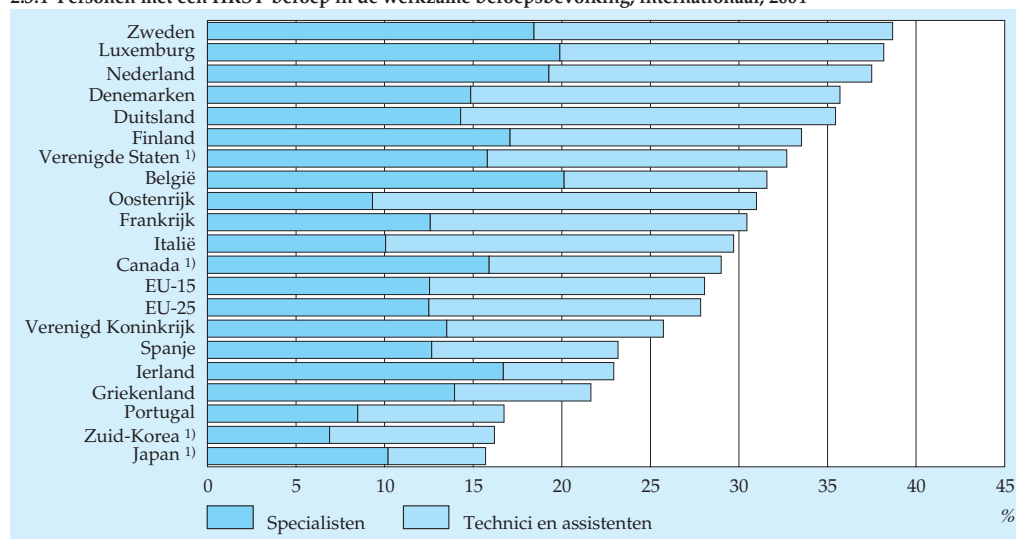
2.3.3 Hoogopgeleiden in de niet-beroepsbevolking naar studierichting



Bron: CBS, Enquête Beroepsbevolking.

worden dat het om aantallen werkzame personen gaat die niet omgerekend zijn naar voltijdbanen. Aangezien Nederland vrij veel deeltijdwerkers kent, zou Nederland na een correctie voor deeltijdwerk een aantal plaatsen kunnen zakken.

2.3.4 Personen met een HRST-beroep in de werkzame beroepsbevolking, internationaal, 2004



¹⁾ 2002.

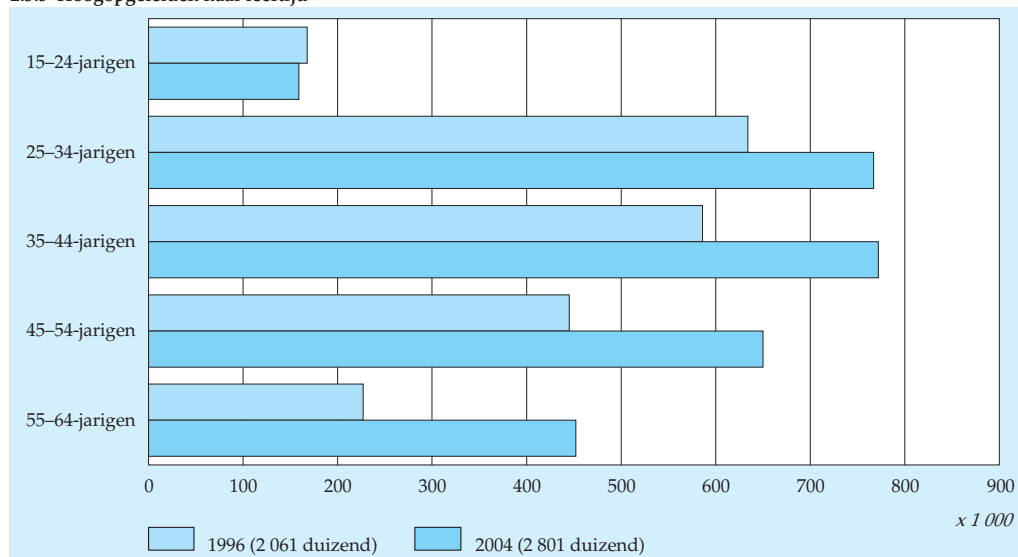
Bron: OESO, Science, Technology and Industry: Scoreboard 2005.

Hoogopgeleiden in Nederland

In het voorgaande is gekeken naar de aard en omvang van het wetenschappelijk en technologisch arbeidspotentieel. Hierna beperken we ons tot de hoogopgeleiden. In 2004 waren er 2,8 miljoen mensen van 15 tot en met 64 jaar die een hbo- of wo-opleiding hadden afgerond, in 1996 waren dat er nog maar 2,1 miljoen. Deze mensen vallen vooral in de leeftijdscategorieën 25 tot en met 34 jaar en 35 tot en met 44 jaar (zie figuur 2.3.5). Onder de jongeren van 15 tot en met 24 jaar zijn in 2004 wat minder hoogopgeleiden dan in 1996. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt door de studieduur die voor een aantal opleidingen verlengd is, waardoor veel mensen net wat ouder zijn als ze afstuderen. In de leeftijdscategorie van 55 tot en met 64 jaar zitten 452 duizend hoogopgeleiden, deze zullen onder de huidige omstandigheden over tien jaar niet meer beschikbaar zijn voor de arbeidsmarkt. De toevoer van jonge hoogopgeleiden is echter groot, in 2004 waren er 767 duizend hoogopgeleiden van 25 tot en met 34 jaar. In acht jaar is het aantal hoogopgeleiden in deze categorie met 21 procent gegroeid, terwijl het aantal mensen in deze leeftijdscategorie met 14 procent is afgenomen.

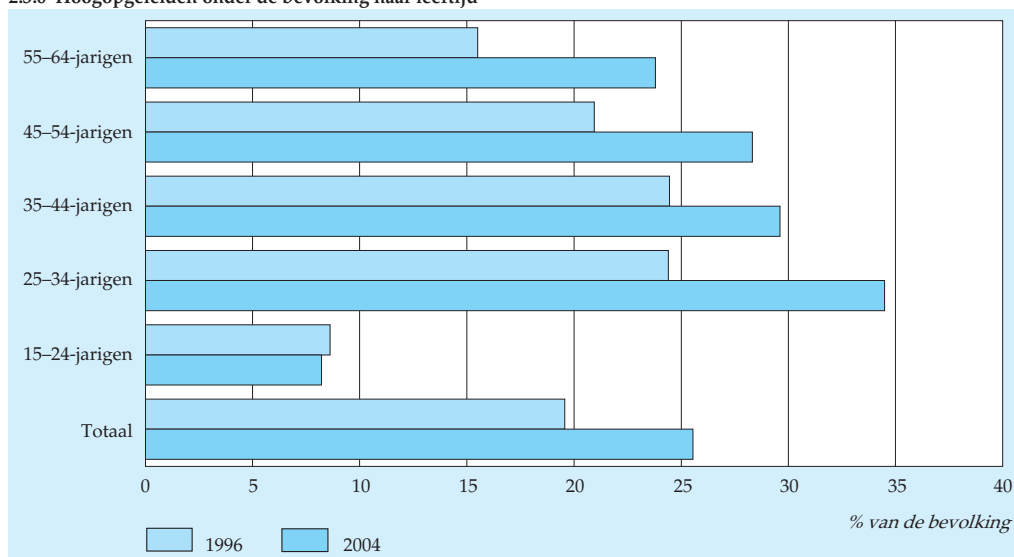
Relatief ten opzichte van de gehele bevolking van 15 tot en met 64 jaar in 2004 was 26 procent hoogopgeleid, terwijl dat in 1996 nog geen 20 procent was. Behalve bij de 15- tot en met 24-jarigen is het aandeel hoogopgeleiden in alle leeftijdscategorieën flink toegenomen. Omdat er nog steeds meer jonge mensen gaan studeren is het aandeel hoogopgeleiden onder de 25- tot en met 34-jarigen het hoogst: bijna 35 procent, in 1996 was dit nog 24 procent. Om het aantal hoogopgeleiden op peil te houden lijkt

2.3.5 Hoogopgeleiden naar leeftijd



Bron: CBS, Enquête Beroepsbevolking.

2.3.6 Hoogopgeleiden onder de bevolking naar leeftijd



Bron: CBS, Enquête Beroepsbevolking.

het ook noodzaak dat jongeren vaker voor een hbo- of wo-opleiding kiezen. Immers, de bevolkingsopbouw is zodanig dat in absolute aantallen de jongeren in de minderheid zijn en de 'uitval' van ouderen kan in absolute aantallen alleen gecompenseerd worden doordat meer jongeren kiezen voor een hogere opleiding. Dit lijkt vooralsnog ook het geval te zijn.

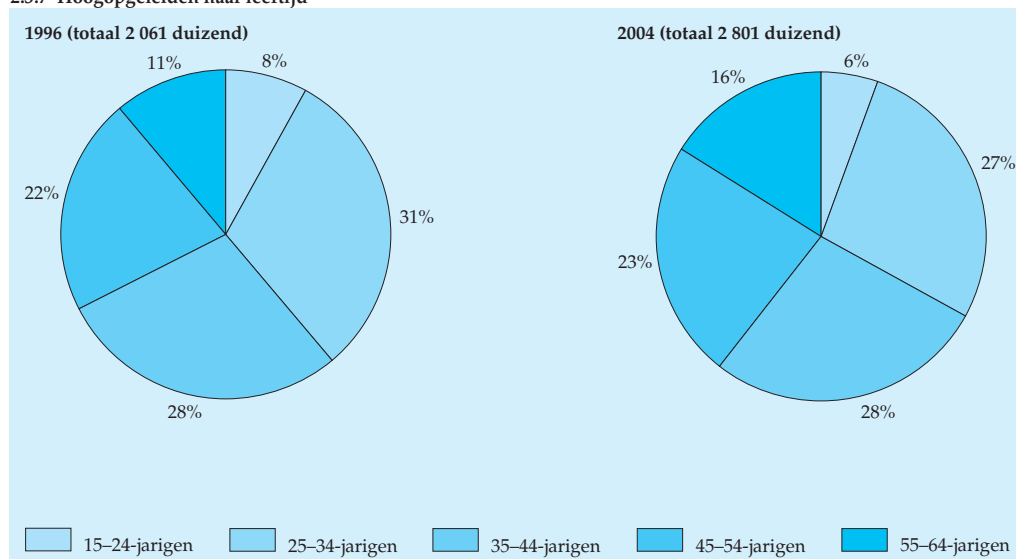
Ook kennis vergrijst

Als we kijken hoe de hoogopgeleiden over de verschillende leeftijdscategorieën verdeeld zijn, zien we dat de groep jongeren relatief kleiner wordt. In 2004 was 33 procent van de hoogopgeleiden jonger dan 35 jaar, terwijl in 1996 nog 39 procent van de hoogopgeleiden jonger dan 35 was. Aan de andere kant zien we dat 16 procent van de hoogopgeleiden tussen de 55 en 64 jaar is, terwijl dat in 1996 nog maar 11 procent was. Uitgedrukt in aantallen hoogopgeleiden zou je kunnen zeggen dat de kennis tussen 1996 en 2004 in toenemende mate opgeslagen is in grijze koppen.

Participatie hoogopgeleide ouderen laag, maar toegenomen

In figuur 2.3.8 is te zien dat lang niet alle hoogopgeleiden daadwerkelijk aan het werk zijn. Opgemerkt moet worden dat het nu over de Nederlandse definitie van werkzame beroepsbevolking gaat. Dit wil zeggen dat alleen mensen die 12 uur of meer per week werken, worden geteld als werkenden en dat slechts personen van 15 tot en met 64 jaar in beschouwing worden genomen. Bij deze niet-werkenden gaat het deels om arbeidsongeschikten, maar ook zijn er nog altijd mensen die wel een hoge opleiding hebben afgerond, maar toch niet zijn gaan werken of niet meer

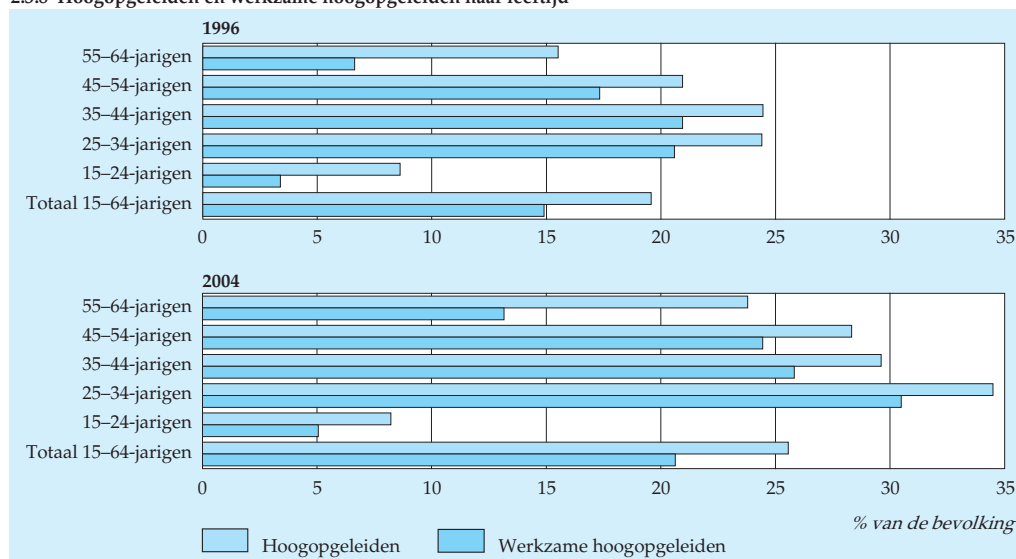
2.3.7 Hoogopgeleiden naar leeftijd



Bron: CBS, Enquête Beroepsbevolking.

werken. Het aandeel hoogopgeleiden dat daadwerkelijk werkt is tussen 1996 en 2004 in alle leeftijdscategorieën toegenomen. Of anders geformuleerd: de netto participatie van hoogopgeleiden is tussen 1996 en 2004 gestegen van 76 procent naar

2.3.8 Hoogopgeleiden en werkzame hoogopgeleiden naar leeftijd



Bron: CBS, Enquête Beroepsbevolking.

81 procent (zie ook tabel 2.3.2). Voor alle opleidingsniveaus tezamen steeg de participatie in de overeenkomstige periode van 59 procent naar 64 procent. De (netto) arbeidsparticipatie is het quotiënt van de werkzame beroepsbevolking en de totale bevolking (in de desbetreffende groep).

Het verschil tussen het aandeel hoogopgeleiden in de bevolkingsgroep en het aandeel dat daadwerkelijk werkt is het grootst onder jongeren en ouderen. Een substantieel deel van de hoogopgeleide jongeren van 15 tot en met 24 jaar heeft (nog) geen baan. Een substantieel deel van de hoogopgeleide ouderen van 55 tot en met 64 jaar heeft geen baan (meer). Ook voor deze groepen geldt echter dat dit verschil tussen 1996 en 2004 is afgenomen. In de leeftijd van 25- tot en met 54-jarigen wordt grofweg 80 tot 90 procent van het kennispotentieel in de vorm van hoogopgeleiden, ook daadwerkelijk benut in het arbeidsproces.

Tabel 2.3.2
Arbeidspositie van de hoogopgeleiden

	Bevolking		Hoogopgeleiden		Aandeel hoogopgeleiden		Hoogopgeleiden					
							werkzame beroepsbevolking		werkloze beroepsbevolking		niet-beroepsbevolking	
	1996	2004	1996	2004	1996	2004	1996	2004	1996	2004	1996	2004
	<i>x 1 000</i>				<i>% van bevolking</i>		<i>% van hoogopgeleiden</i>					
<i>Totaal</i>												
totaal 15-64-jarigen	10 534	10 960	2 061	2 801	20	26	76	81	5	4	19	16
15-24-jarigen	1 948	1 935	168	159	9	8	39	62	8	8	53	30
25-34-jarigen	2 598	2 224	634	767	24	34	84	88	5	4	10	8
35-44-jarigen	2 397	2 607	586	772	24	30	86	87	4	4	11	9
45-54-jarigen	2 125	2 295	445	650	21	28	83	86	4	3	13	11
55-64-jarigen	1 464	1 900	227	452	16	24	43	55	.	2	56	42
<i>Mannen</i>												
totaal 15-64-jarigen	5 343	5 543	1 190	1 505	22	27	82	85	4	4	14	12
15-24-jarigen	990	984	83	66	8	7	36	55	7	9	57	36
25-34-jarigen	1 326	1 121	345	370	26	33	87	91	6	4	7	4
35-44-jarigen	1 216	1 323	337	413	28	31	94	93	3	4	3	3
45-54-jarigen	1 083	1 158	278	372	26	32	91	92	4	3	5	5
55-64-jarigen	728	957	147	284	20	30	50	62	.	3	48	36
<i>Vrouwen</i>												
totaal 15-64-jarigen	5 191	5 417	871	1 296	17	24	68	76	5	4	27	20
15-24-jarigen	959	951	85	93	9	10	42	68	8	8	49	26
25-34-jarigen	1 272	1 103	289	397	23	36	81	86	5	4	14	10
35-44-jarigen	1 182	1 284	249	359	21	28	74	81	5	4	20	16
45-54-jarigen	1 042	1 137	167	279	16	25	68	79	5	4	26	18
55-64-jarigen	737	943	81	167	11	18	28	45	.	.	69	54

Bron: CBS, Enquête Beroepsbevolking.

Participatie hoogopgeleide vrouwen toegenomen

Naast leeftijd is in tabel 2.3.2 ook onderscheid gemaakt tussen mannen en vrouwen. Hier is te zien dat de vrouwen een inhaalslag aan het maken zijn. Van de 15- tot en met 64-jarige vrouwen in 2004 is 24 procent hoog opgeleid, maar bij de 25- tot en met 34-jarigen is dit al 36 procent. Bij de mannen is 26 procent van de 15- tot en met 64-jarigen hoogopgeleid. Onder de jongere mannen is het aandeel hoogopgeleiden echter minder groot dan bij de vrouwen met 34 procent hoogopgeleide mannen in de leeftijd van 25 tot en met 34 jaar. Wel is het anno 2004 nog zo dat in praktisch alle leeftijdscategorieën de participatie van hoogopgeleide mannen groter is dan van vrouwen.

Het verschil in participatie van mannen en vrouwen wordt vooral groter naar mate de vrouwen (en mannen) ouder worden. Het is zelfs zo dat de participatie van hoogopgeleide vrouwen in de leeftijd van 15 tot en met 24 jaar groter is dan die van mannen. Dit geldt zowel in 1996 als in 2004. Daarna wordt het aandeel hoogopgeleide vrouwen dat niet tot de beroepsbevolking hoort, telkens groter: 10 procent van de 25- tot en met 34-jarige vrouwen tot 54 procent van de 55- tot en met 64-jarige vrouwen. Het aantal hoogopgeleide vrouwen dat niet (meer) op zoek is naar werk, neemt dus gestaag toe met de leeftijd van de vrouwen.

Werkende vreemdelingen in ons land

Vreemdelingen hebben alleen toegang tot de Nederlandse arbeidsmarkt als er onvoldoende aanbod is van werknemers uit de zogenaamde Europese Economische Ruimte: de landen van de Europese Unie (EU) plus Noorwegen, IJsland en Liechtenstein. Deze toegang wordt verstrekt in de vorm van een tewerkstellingsvergunning met een bepaalde looptijd. Voor werknemers uit het Midden- en Oost-Europa die per 1 mei 2004 tot de EU zijn toegetreden, bestaat nu nog een overgangsregeling. Voorlopig hebben werkgevers ook voor werknemers uit deze landen nog een tewerkstellingsvergunning nodig. Een tewerkstellingsvergunning wordt verleend door het Centrum voor Werk en Inkomen (CWI) aan de hand van een 'arbeidsmarkttoets'. Deze toets houdt in dat alleen tewerkstellingsvergunningen worden afgegeven als blijkt dat er in Nederland geen geschikte kandidaten beschikbaar zijn voor de betreffende baan. Vorig jaar ging het bij meer dan de helft van de vergunningen om werk in de land- en tuinbouw en meer dan de helft van de vergunningen werd aangevraagd voor werknemers met de Poolse nationaliteit. In totaal werden er 46 114 tewerkstellingsvergunningen verstrekt in 2005. Het overgrote deel van de vergunningen heeft betrekking op vrij laaggeschoold werk, naast werk in de land- en tuinbouw gaat het onder andere om productiewerk, schoonmaken en serveren. Er worden echter ook vergunningen verstrekt voor functies op mbo- of nog hoger niveau, onder andere voor wetenschappelijk onderzoekers, informatici en musici. Na werknemers uit Polen, komt de grootste groep uit China (5 procent). Van de landen uit Midden-

en Oost-Europa komen er redelijke aantallen werknemers uit Roemenië (4 procent), Tsjechië (3 procent) en Slowakije (2 procent). Het aantal verleende vergunningen komt in 2005 overeen met 0,67 procent van de werkzame beroepsbevolking in Nederland.

Tewerkstellingsvergunningen verstrekt in 2005

Naar nationaliteit	Abs.	%	Naar functie	Abs.	%
Polen	26 076	57	Tuinbouwwerk	20 911	45
China	2 494	5	Landbouwwerk	4 722	10
Roemenië	1 885	4	Wetenschappelijk onderzoek	1 488	3
India	1 279	3	Productiewerk	1 438	3
Verenigde Staten	1 232	3	Onderzoeken/analyseren	1 326	3
Tsjechië	1 163	3	Informatica ontwikkelen/adviseren	1 139	2
Slowakije	1 030	2	Monteren: constructies	831	2
Rusland	952	2	Schoonmaken: huishoudelijk/kantoor	720	2
Japan	768	2	Serveren	715	2
Hongarije	646	1	Leidinggeven: meewerkend	691	1
Indonesië	555	1	Matroos binnenvaart	676	1
Bulgarije	544	1	Acteren/regisseren/presenteren	619	1
Canada	400	1	Musiceren/dirigeren/componeren	615	1
Litouwen	378	1	Uitbener	612	1
Turkije	369	1	Voedsel bereiden	528	1
Oekraïne	305	1	Internationaal chauffeur	525	1
Zuid-Afrika	264	1	Leidinggeven: afdeling	499	1
Irak	260	1	Dansen	457	1
Kameroen	228	0	Adviseren: technisch/technologisch	412	1
Suriname	217	0	Zingen	408	1
Zuid-Korea	217	0	Jagen/ongedierte bestrijden	390	1
Vietnam	216	0	Lassen/snijden/snijbranden/solderen	328	1
Brazilië	185	0	Adviseren: commercieel/economisch	325	1
Angola	170	0	Stuurman binnenvaart	275	1
Afghanistan	163	0	Ontwerpen/construeren	270	1
Overig	4 118	9	Overig	5 194	11
Totaal	46 114	100	Totaal	46 114	100

Naast de mensen die werken voor een werkgever die een tewerkstellingsvergunning heeft aangevraagd, zijn er ook mensen die gebruik maken van een (afwijkende) regeling voor kennismigranten: dit waren er 2 346 in 2005. Hierbij gaat het om mensen die een bruto-inkomen gaan verdienen van minstens 45 duizend euro per jaar.

Bron: CWI / IND.

2.4 Veroudering van kennis

Auteur: Jasper van Loo, Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (ROA), Universiteit Maastricht.

Menselijk kapitaal speelt een cruciale rol in de Nederlandse kenniseconomie. Steeds meer economische activiteiten in Nederland worden kennisintensief, bijvoorbeeld doordat productieprocessen complexer worden en doordat de productie van goederen en diensten waarbij vooral fysiek kapitaal – in tegenstelling tot menselijk kapitaal – wordt ingezet, wordt verplaatst naar lagelonenlanden. Deze ontwikkeling weerspiegelt zich in een veranderende structuur van de werkgelegenheid: bepaalde soorten werk verdwijnen en de opleidingseisen voor veel andere banen verschuiven. In vergelijking met enkele decennia geleden is er een grotere behoefte aan middelbaar- en hoogopgeleid personeel, terwijl de vraag naar laagopgeleide werknemers en ongeschoolden afneemt.

Kennisintensieve productie van goederen en diensten vereist een goed opgeleide beroepsbevolking. Maar het is minstens zo belangrijk dat de kennis en vaardigheden op peil blijven, aangezien ontwikkelingen van diverse aard er toe bijdragen dat bepaalde (bestaande) kennis veroudert. Het gaat dan bijvoorbeeld om technologische innovaties, organisatorische vernieuwingen en een steeds sterker wordende (internationale) concurrentie.

De afgelopen jaren is er van allerlei kanten een steeds groter besef dat het investeren in kennis en vaardigheden van de beroepsbevolking essentieel is. Zowel vanuit de overheid als vanuit het bedrijfsleven zijn er volop initiatieven die erop gericht zijn om het opleidingsniveau te verhogen en de kennis en vaardigheden van de beroepsbevolking op het gewenste peil te houden. Er is dus volop aandacht voor het investeren in menselijk kapitaal. Maar er is veel minder bekend over de veroudering van kennis en welke factoren hierbij een rol spelen. Hoe snel verouderen iemands kennis en vaardigheden en welke factoren beïnvloeden kennisveroudering?

In deze paragraaf bekijken we hoe snel kennis en vaardigheden verouderen. We berekenen met hoeveel procent de kennis en vaardigheden van personeel jaarlijks afnemen en onderzoeken in hoeverre het opleidingsniveau van een werknemer, de uitgeoefende functie en de sector waarin men werkzaam is, van invloed zijn op de snelheid van kennisveroudering.

Een maatstaf voor kennisveroudering

Kennisveroudering is een complex begrip. Het kan enerzijds technisch van aard zijn en betrekking hebben op een daadwerkelijke achteruitgang van kennis en vaardigheden doordat kennis en kunde verslijten door overmatig gebruik (slijtage) of doordat kennis en vaardigheden een tijd lang niet gebruikt worden (atrofie).¹⁾ Een

typisch voorbeeld van technische kennisveroudering is de lichamelijke slijtage die kan optreden als gevolg van belastende arbeidsomstandigheden. In feite 'verslijt' de kennisdrager. Anderzijds kan veroudering van kennis economisch van aard zijn. In dat geval gaat het niveau van bepaalde kennis en vaardigheden niet daadwerkelijk achteruit, maar worden ze wel minder waard, doordat er steeds minder vraag naar is of doordat werknemers bepaalde vaardigheden bij de overstap naar een nieuwe baan minder of helemaal niet meer nodig hebben. Het minder relevant worden van klassieke typevaardigheden bij de introductie van PC's met tekstverwerkingsprogramma's is een typisch voorbeeld van economische kennisveroudering.

Kennisveroudering kan ook vanuit verschillende perspectieven benaderd en gemeten worden. Het kan gezien worden als het minder bruikbaar worden van het geheel aan kennis en vaardigheden van werknemers, maar er kan ook gekeken worden naar afzonderlijke competenties. De gekozen benadering heeft grote invloed op de wijze waarop kennisveroudering concreet gemeten moet worden. Wanneer het wordt beschouwd als de achteruitgang van het geheel aan kennis en vaardigheden kan de veroudering gemeten worden door een indicator voor het geheel aan kennis en vaardigheden die iemand bezit op twee verschillende momenten te vergelijken. Wanneer kennisveroudering benaderd wordt vanuit verschillende competenties zijn er potentieel veel meer meetproblemen: Wat zijn de relevante competenties? Hoe moeten ze worden gemeten? Op welke manier kan worden vastgesteld of er veroudering van bepaalde competenties heeft plaatsgevonden? ²⁾

In deze bijdrage benaderen we kennisveroudering als het minder bruikbaar worden van het totaal aan kennis en vaardigheden dat iemand bezit. Dit betekent dat we kiezen voor een brede definitie van het begrip kennisveroudering, waarin het minder bruikbaar worden van kennis en vaardigheden verschillende oorzaken kan hebben. Zo kan het bijvoorbeeld zijn dat er kennisveroudering optreedt doordat bepaalde kennis en vaardigheden minder relevant worden voor een bepaalde functie. Anderzijds kan kennisveroudering ook optreden doordat werknemers van functie veranderen, waardoor bepaalde kennis en vaardigheden minder of zelfs niet meer bruikbaar zijn. Het voordeel van deze maatstaf voor kennisveroudering is dat ze relatief eenvoudig te meten is. Het nadeel van de gekozen benadering is dat impliciet de gehele teruggang in iemands kennis en vaardigheden gekarakteriseerd wordt als veroudering van kennis. Dit betekent dat de 'leegloop' van kennis doordat iemand na een bepaalde opleiding in een ander domein gaat werken (bijvoorbeeld de leraar Nederlands die als monteur aan de slag gaat) ook als kennisveroudering gezien wordt. Daarnaast kan onze maatstaf voor kennisveroudering worden beïnvloed door discrepanties tussen wat werknemers in hun opleiding en loopbaan geleerd hebben en wat er in een bepaalde baan van hen wordt verwacht.

We maken gebruik van een belevingsonderzoek onder werknemers in de publieke sector. ³⁾ In dit onderzoek is aan werknemers gevraagd om in te schatten hoeveel

procent van de kennis en vaardigheden die ze in hun opleiding en later tijdens het werk verworven hebben nog bruikbaar is voor hun huidige functie.⁴⁾ Daarnaast is ook informatie beschikbaar over de lengte van de loopbaan van de betreffende werknemers. Het percentage nog bruikbare kennis en vaardigheden (KB) en de lengte van de loopbaan (T) is op de volgende manier samengebracht om het percentage dat een werknemer jaarlijks aan kennis en vaardigheden verliest (JKV%) te berekenen:

$$JKV\% = 100 \times \left(\left(1 + \frac{(100 - KB)}{100} \right)^{\frac{1}{T}} - 1 \right)$$

Tabel 2.4.1 geeft een overzicht van het gemiddelde jaarlijkse percentage kennisveroudering voor alle werknemers samen, voor mannen en vrouwen apart en voor verschillende leeftijdscategorieën. Het blijkt dat werknemers in de publieke sector gemiddeld genomen jaarlijks 2,6 procent van hun kennis en vaardigheden verliezen. Mannen verliezen hun kennis en vaardigheden minder snel (2,3 procent) dan vrouwen (3,2 procent). Dit kan verklaard worden doordat vrouwen hun loopbaan vaker onderbreken voor het opvoeden van kinderen dan mannen. Daardoor werken ze veelal enkele jaren van hun loopbaan niet. In die jaren kunnen ze kennis en vaardigheden verliezen doordat ze een tijd lang niet gebruikt worden terwijl ze geen nieuwe vaardigheden bijleren die door diverse ontwikkelingen nodig zijn voor het werk waarvoor ze zijn opgeleid. Tevens blijkt dat jongere werknemers hun kennis en vaardigheden sneller verliezen dan oudere werknemers. Werknemers tot 30 jaar verliezen jaarlijks 7 à 8 procent van hun kennis en vaardigheden. Werknemers van 56 jaar of ouder verliezen slechts 1 procent van hun totale kennis en vaardigheden op jaarbasis. Het grote verschil kan verschillende oorzaken hebben. Allereerst veranderen jonge werknemers vaker van functie, waardoor een gedeelte

Tabel 2.4.1
Kennisveroudering van werknemers in de publieke sector, naar geslacht en leeftijd

	Gemiddelde % per jaar gedurende de gehele loopbaan
Totaal	2,6
<i>Geslacht</i>	
Mannen	2,3
Vrouwen	3,2
<i>Leeftijd</i>	
25 jaar en jonger	8,6
26-30-jarigen	7,4
31-35-jarigen	4,3
36-40-jarigen	2,7
41-45-jarigen	2,1
46-50-jarigen	1,7
51-55-jarigen	1,3
56-60-jarigen	1,1
61 jaar en ouder	1,2

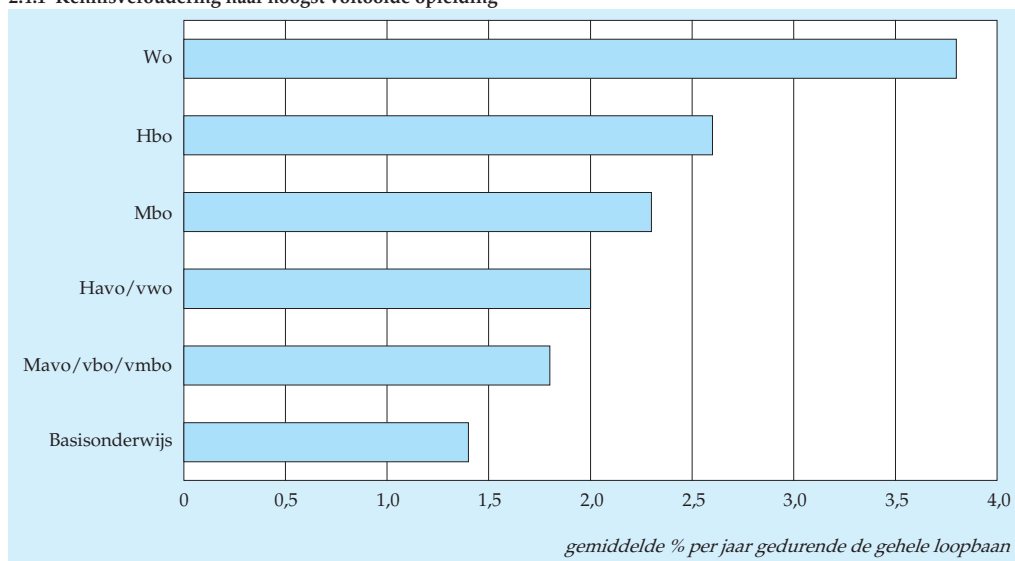
Bron: ROA, Survey personeel in de publieke sector, 2005.

van de achteruitgang in kennis en vaardigheden waarschijnlijk betrekking heeft op leegloop van kennis, die veroorzaakt wordt doordat wat in de opleiding geleerd werd, niet meer bruikbaar is voor de functie. Daarnaast hebben jongere werknemers weliswaar de beschikking over kennis en vaardigheden die ze tijdens hun opleiding verworven hebben, maar hebben ze in totaal minder kennis opgedaan tijdens hun nog prille loopbaan. De totale hoeveelheid kennis waarover ze kunnen beschikken is dus kleiner dan bij hun oudere collega's, wat in het algemeen betekent dat een groter percentage jaarlijks zal verouderen. Tenslotte zou het ook kunnen dat jongere werknemers banen hebben waarin meer verandert dan in het werk van oudere werknemers, waardoor jongere werknemers meer te maken hebben met kennisveroudering.

Opleidingsniveau

Hangt de mate waarin werknemers geconfronteerd worden met kennisveroudering samen met hun opleidingsniveau, hun functie en de sector waarin ze werkzaam zijn? Figuur 2.4.1 laat zien dat het gemiddelde jaarlijkse percentage kennisveroudering groter is naarmate een werknemer hoger is opgeleid. Bij werknemers met alleen basisonderwijs bedraagt de gemiddelde kennisveroudering op jaarbasis 1,4 procent; werknemers met een universitaire opleiding verliezen gemiddeld bijna 4 procent van hun kennis en vaardigheden per jaar. Eerder bleek dat de kennisveroudering voor oudere werknemers lager is dan voor jongere werknemers. Gedacht zou kunnen worden dat het gevonden patroon voor kennisveroudering per hoogst voltooide opleiding simpelweg het gevolg is van het feit dat hoog-

2.4.1 Kennisveroudering naar hoogst voltooide opleiding



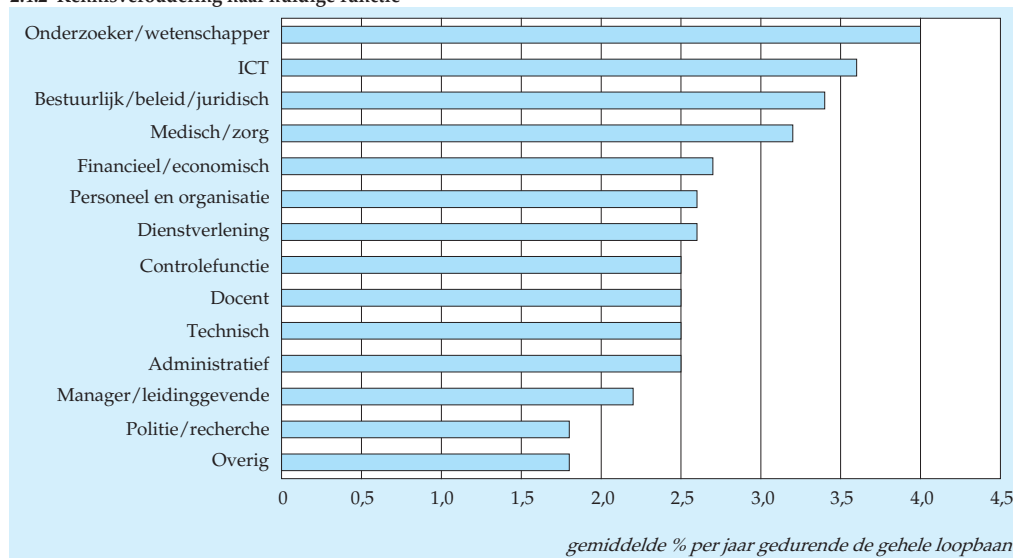
Bron: ROA, Survey personeel in de publieke sector, 2005.

opgeleiden vaak jongeren zijn, terwijl zich onder de oudere werknemers meer laag-opgeleiden bevinden. Dit blijkt echter slechts zeer beperkt het geval te zijn. Alleen werknemers met alleen basisonderwijs of mavo/vbo/vmbo zijn gemiddeld enkele jaren ouder dan gemiddeld. Tussen de overige opleidingsniveaus zijn er geen significante verschillen wat betreft de gemiddelde leeftijd.

Functie

Figuur 2.4.2 geeft een overzicht van de gevonden kennisveroudering per jaar voor 14 functiecategorieën. In vier soorten functies ligt het jaarlijkse percentage kennisveroudering hoger dan 3 procent: onderzoeker/wetenschapper (4 procent), ICT (3,6 procent), bestuurlijk/beleid/juridisch (3,4 procent) en medisch/zorg (3,2 procent). Ook hier blijkt de invloed van de leeftijd van werknemers beperkt. Alleen werknemers met ICT-functies zijn iets jonger dan gemiddeld. Dat juist de genoemde functiecategorieën te maken hebben met een relatief grote kennisveroudering valt intuïtief ook goed te begrijpen. Het zijn allemaal functies waarvan de inhoud sterk wordt beïnvloed door technologische vooruitgang, organisatorische ontwikkelingen en andere innovaties.

2.4.2 Kennisveroudering naar huidige functie



Bron: ROA, Survey personeel in de publieke sector, 2005.

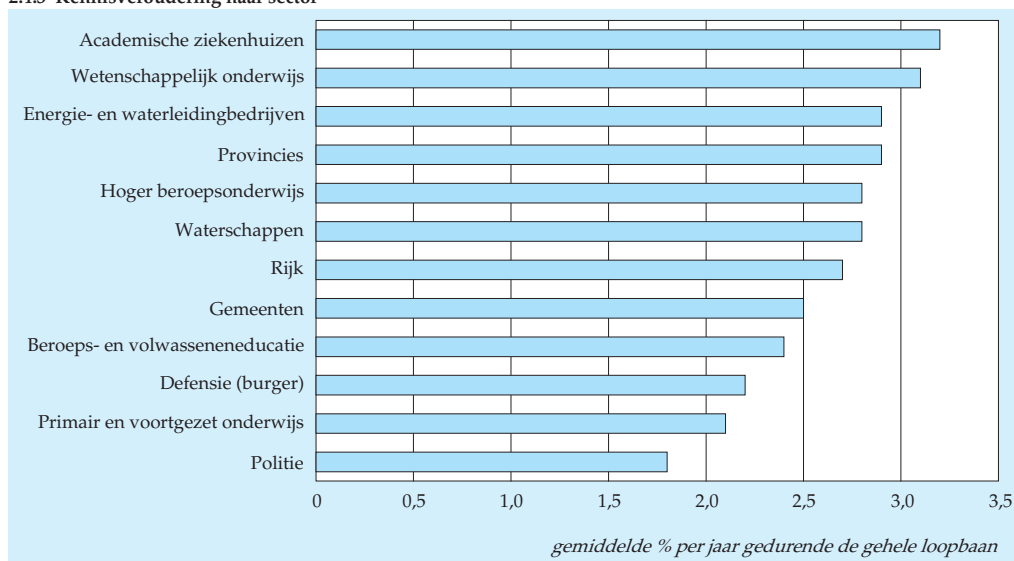
Na de vier functies met de grootste kennisveroudering volgen zeven soorten functies waarbij sprake is van een gemiddelde kennisveroudering (tussen 2,5 en 3 procent op jaarbasis). Het gaat hier om financieel/economische functies (2,7 procent), P&O functies, functies waarbij de dienstverlening aan anderen centraal staat

(beide 2,6 procent), controlefuncties, docenten, technische functies en administratieve functies (allemaal 2,5 procent). Voor functies waarbij leidinggeven centraal staat, politie en recherche functies en overige functies is de mate van kennisveroudering relatief klein (respectievelijk 2,2, 1,8 en 1,8 procent).

Sector

In figuur 2.4.3 wordt er gekeken naar kennisveroudering in de verschillende sectoren van de publieke sector. De kennis van het personeel veroudert het snelst in de sector academische ziekenhuizen (3,2 procent) en het wetenschappelijk onderwijs (3,1 procent). Op de derde en vierde plaats komen de energie- en waterleidingbedrijven en de provincies (beide 2,9 procent). Sectoren waarin er relatief weinig kennisveroudering optreedt zijn defensie (2,2 procent), primair en voortgezet onderwijs (2,1 procent) en de politie (1,8 procent). Het patroon van de kennisveroudering per sector weerspiegelt de eerder gevonden cijfers per functiecategorie, maar de verschillen tussen de onderscheiden functiecategorieën zijn wel groter dan de sectorale verschillen. Dit wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat er binnen functiecategorieën sprake is van een homogener groep werknemers dan binnen sectoren. Zo werken er in de academische ziekenhuizen niet alleen mensen met een medisch of zorgberoep (die te maken hebben met een hoge mate van kennisveroudering) maar ook mensen met functies waar de kennisveroudering kleiner is (bijvoorbeeld administratief personeel).

2.4.3 Kennisveroudering naar sector



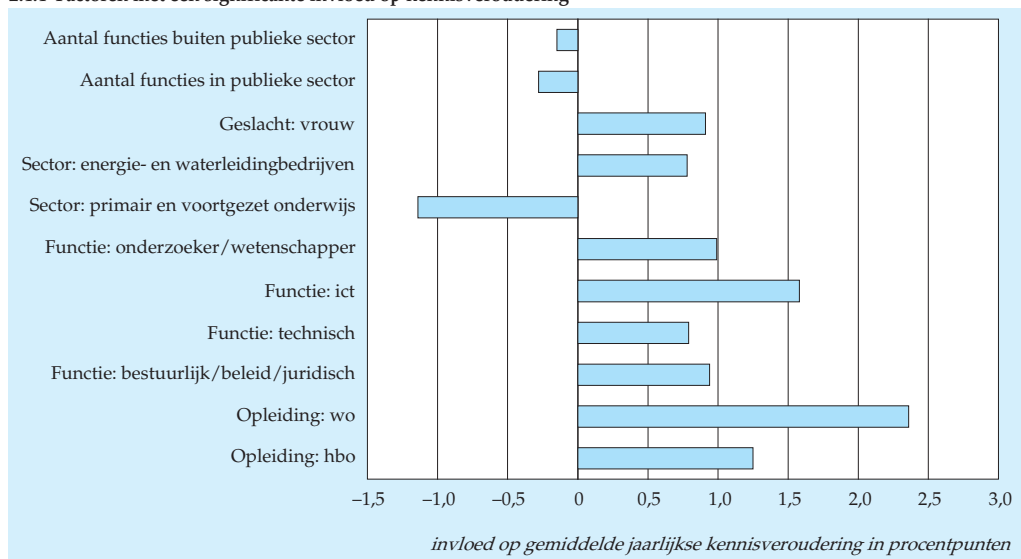
Bron: ROA, Survey personeel in de publieke sector, 2005.

Naar een integraal model

De gepresenteerde analyses laten duidelijk zien dat kennisveroudering wordt beïnvloed door zowel het hoogst behaalde opleidingsniveau van werknemers, het soort functie dat ze uitvoeren als ook de sector waarin ze werkzaam zijn. Dat werpt de vraag op in hoeverre de combinatie van deze werkgelegenheidskenmerken een significante invloed heeft op de kennisveroudering.

We kijken daarom naar de mate waarin de combinatie van opleidingsachtergrond, uitgeoefende functie en de sector waarin men werkzaam is, de kennisveroudering die werknemers ervaren kunnen verklaren. Naast deze variabelen wordt er ook gekeken naar de invloed van enkele belangrijke achtergrondvariabelen. Het gaat hier om het geslacht en het aantal banen dat werknemers tijdens hun loopbaan hebben gehad. Hierbij wordt er een onderscheid gemaakt tussen banen binnen en buiten de publieke sector. Veel baanwisselingen tijdens de loopbaan kunnen invloed uitoefenen op de mate waarin werknemers geconfronteerd worden met kennisveroudering. Enerzijds kunnen veel baanwisselingen ertoe leiden dat er vaak baanspecifieke kennis verloren gaat, wanneer werknemers in een nieuwe functie de kennis en vaardigheden uit vorige banen minder of zelfs helemaal niet kunnen gebruiken. Anderzijds kunnen baanwisselingen ook leiden tot minder kennisveroudering, wanneer de wisselingen van werk bijdragen aan de kennis en kunde van werknemers doordat ze ervan leren.

2.4.4 Factoren met een significante invloed op kennisveroudering

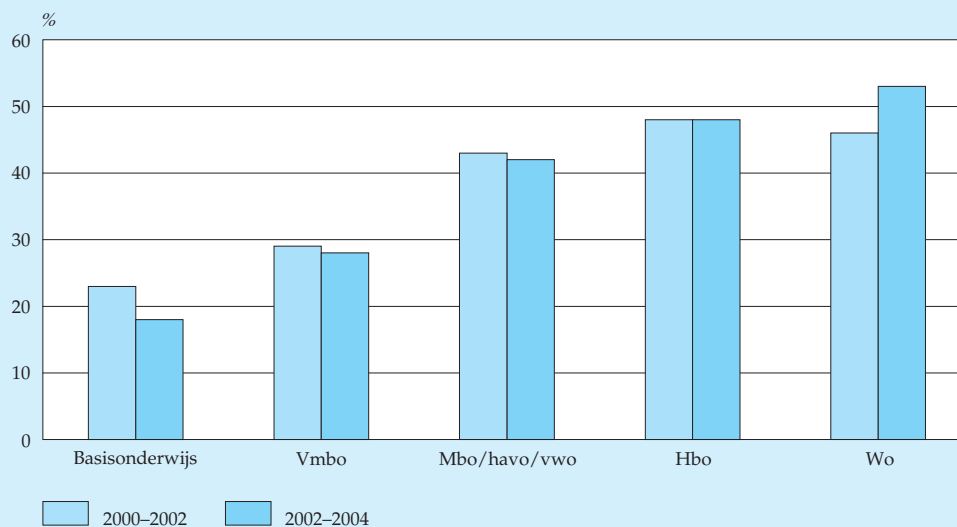


Bron: ROA, Survey personeel in de publieke sector, 2005.

Laagopgeleiden volgen minder vaak cursussen

De Organisatie voor Strategisch Arbeidsmarktonderzoek (OSA), een instituut van de Universiteit van Tilburg, verzamelt al sinds 1985 een aantal gegevens over de (potentiële) beroepsbevolking. Aan een panel van huishoudens wordt om de twee jaar een uitgebreide vragenlijst voorgelegd onder andere over werk, werkomstandigheden, werkloosheid en diverse achtergrondkenmerken. De ondervraagden zijn 16 tot 65 jaar oud en volgen geen dagonderwijs meer. Eén van de vragen is of men de afgelopen twee jaar opleidingen of cursussen heeft gevolgd die van belang waren voor werk of beroep. Uit het onderzoek blijkt dat in de periode 2000–2002 gemiddeld evenveel mensen naar een cursus of opleiding zijn geweest als in de periode 2002–2004, namelijk 39 procent van de mensen. Laagopgeleiden gaan echter veel minder vaak naar cursussen dan hoogopgeleiden. Dit verschil is de afgelopen periode ook groter geworden. Volgde in de periode 2000–2002 nog 23 procent van de mensen met alleen basisonderwijs een cursus, in de periode 2002–2004 was dat nog maar 18 procent. Onder de mensen met een wetenschappelijke opleiding groeide de deelname aan cursussen van 46 procent naar 53 procent.

Deelname aan opleidingen of cursussen naar opleidingsniveau



Er zijn ook grote verschillen in deelname aan cursussen en opleidingen tussen de verschillende leeftijdscategorieën: hoe ouder men is, hoe minder vaak een cursus of opleiding wordt gevolgd. In de periode 2002–2004 varieert dit van 62 procent voor mensen van 16 tot en met 24 jaar tot 15 procent voor de mensen van 55 tot en met 64 jaar.

Bron: OSA, Arbeidsaanbodpanel.

In figuur 2.4.4 wordt een overzicht gegeven van de factoren die een significante invloed hebben op de mate waarin werknemers geconfronteerd worden met kennisveroudering. Het gaat hier om regressieresultaten, waarin alleen de significante factoren in de figuur zijn opgenomen. De invloed van die significante factoren wordt gemeten door het aantal procentpunten waarmee de kennisveroudering verandert als gevolg van een bepaalde factor.

Het blijkt dat elf van de onderzochte factoren een significante invloed hebben op de kennisveroudering van werknemers. Allereerst zijn er grote effecten van het opleidingsniveau op de jaarlijkse kennisveroudering. Zo is de kennisveroudering voor werknemers met een hbo- of een universitaire opleiding veel groter dan voor middelbaar- of laagopgeleide werknemers. Gemiddeld genomen hebben universitair opgeleiden te maken met ruim 2 procentpunt meer kennisveroudering op jaarbasis dan middelbaar- of laagopgeleide werknemers. Er zijn ook een aantal functiecategorieën met een significant hogere kennisveroudering. Het gaat hier om bestuurlijke, beleids- of juridische functies, technische functies, ICT functies en wetenschappelijke of onderzoeksfuncties. Vooral ICT functies blijken gevoelig voor kennisveroudering. In deze functies is de jaarlijkse kennisveroudering gemiddeld 1,6 procentpunt hoger dan in andere functies. De sector waarin iemand werkzaam is blijkt ook een effect te hebben op de mate van kennisveroudering. Werknemers in de sector energie- en waterleidingbedrijven ervaren een grotere kennisveroudering, terwijl werknemers in de sector primair en voortgezet onderwijs juist te maken hebben met minder kennisveroudering.

Het geslacht blijkt er ook toe te doen. Vrouwen hebben, onafhankelijk van hun opleiding, de uitgeoefende functie en de sector waarin ze werkzaam zijn, gemiddeld te maken met bijna 1 procentpunt meer kennisveroudering dan mannen. Daarnaast blijkt het aantal tijdens de loopbaan uitgeoefende functies een rol te spelen. Méér functies binnen of buiten de sector, maakt dat een werknemer minder te maken heeft met kennisveroudering.

Besluit

De methodiek die in deze bijdrage is gebruikt om kennisveroudering in kaart te brengen moet gezien worden als een startpunt voor verder onderzoek naar hoe en waarom kennis veroudert. De gebruikte aanpak heeft namelijk een aantal duidelijke tekortkomingen. Allereerst is er bij het meten van de nog bruikbare kennis en vaardigheden geen onderscheid gemaakt tussen kennis die verworven is tijdens iemands initiële opleiding en kennis en vaardigheden die tijdens de loopbaan zijn aangeleerd. Dit betekent dat de mogelijke invloed van training en opleiding tijdens de loopbaan op de bruikbaarheid van kennis die voor de aanvang van de loopbaan verworven werd, buiten beschouwing wordt gelaten. Ten tweede meten we kennisveroudering door te kijken naar de teruggang van het geheel aan kennis en vaardigheden dat iemand bezit. Het valt echter te verwachten dat bepaalde soorten kennis

en vaardigheden veel gevoeliger zijn voor veroudering dan andere, terwijl weer andere kennis wellicht helemaal niet veroudert, maar juist groeit tijdens de loopbaan. Deze verschillen zouden in beeld kunnen worden gebracht door bij de analyses uit te gaan van een aantal verschillende competenties. Ten slotte hebben de uitkomsten enkel betrekking op de publieke sector. Vervolgonderzoek zou zich kunnen richten op een economiebrede aanpak, waarin ook de kennisveroudering die optreedt bij werknemers in marktsectoren in kaart wordt gebracht.

Ondanks de genoemde tekortkomingen blijkt de gehanteerde methode om kennisveroudering in kaart te brengen interessante uitkomsten op te leveren. Zo blijkt dat zowel de opleidingsachtergrond, de uitgeoefende functie als ook de sector waarin iemand werkzaam is duidelijk invloed uitoefent op de mate waarin een werknemer geconfronteerd wordt met veroudering van kennis en vaardigheden. Dat bepaalde groepen werknemers sterker geconfronteerd worden met kennisveroudering dan andere, biedt ook aanknopingspunten voor het scholingsbeleid. Zowel marktpartijen als de overheid zouden bij het bepalen van hun doelgroepen gebruik kunnen maken van dergelijke informatie.

Noten in de tekst

- ¹⁾ Voor een uitgebreide discussie over verschillende soorten kennisveroudering, zie ook De Grip, A., en Van Loo, J. (2002). The Economics of Skills Obsolescence: A review. In A. De Grip, J. Van Loo & K. Mayhew (Eds.), *The Economics of Skills Obsolescence* (Vol. 21, p. 1–26). Amsterdam: JAI Press, Inc.
- ²⁾ De problematiek rond het meten van competenties komt uitgebreid aan de orde in Van Loo, J. B., en Semeijn, J. (2004). Defining and Measuring Competences: An Application to Graduate Surveys. *Quality and Quantity*, 38, p. 331–349.
- ³⁾ Dit onderzoek werd eind 2005 gehouden in opdracht van het ABP. Circa 2 500 actieve overheidsmedewerkers hebben via internet deelgenomen aan een belevingsonderzoek over de wijze waarop ze aankijken tegen hun werk en de kennis die ze daarvoor nodig hebben. Ook kwam aan bod hoe werknemers in de publieke sector denken over pensionering en het beleid dat de organisatie waar ze werkzaam zijn op dit punt voert. Naast de informatie uit de enquête onder het overheidspersoneel maakt het onderzoek ook gebruik van registratiegegevens. De gebruikte sectorindeling is gebaseerd op de registratiegegevens van het personeel in de publieke sector.
- ⁴⁾ We maken in dit artikel gebruik van de volgende vraag uit het onderzoek: *Laten we eens alle kennis en vaardigheden die u via school en latere opleidingen verworven hebt, samen nemen. Hoeveel procent daarvan is momenteel naar uw schatting nog bruikbaar voor uw werk?*

3. Vernieuwing van kennis

Het investeringen in research en development (R&D) is een primaire bron voor het ontwikkelen van kennis. De uitgaven aan R&D blijven in Nederland de laatste jaren echter achter bij de groei van het bruto binnenlands product. Dit komt vooral door het achterblijven van de R&D-uitgaven van de universiteiten en de researchinstellingen. De R&D-uitgaven van deze groep houden maar net gelijke tred met de inflatie. De R&D-uitgaven van de bedrijven in Nederland houden wel gelijke tred met de economische groei, maar ook niet veel meer dan dat. Desalniettemin betekent dit dat tussen 1995 en 2004 zo'n 70 procent van de groei van de R&D-uitgaven in Nederland en praktisch de volledige toename van het aantal arbeidsjaren dat in die periode in Nederland (extra) aan R&D is besteed, is gerealiseerd door de bedrijfssector.

In internationaal verband zijn de R&D-uitgaven in Nederland laag, is het aandeel van de bedrijven in deze R&D-uitgaven laag én de R&D-uitgaven zijn tussen 1995 en 2004 in tegenstelling tot een groot aantal andere landen, nauwelijks toegenomen.

Er is een toenemende 'turbulentie' op de 'markt' voor R&D. Het financieren van R&D en het daadwerkelijk zelf verrichten van R&D lijken meer en meer aparte processen te worden. Uitgedrukt als percentage van de R&D-uitgaven met eigen personeel werd in 1990 ruim 15 procent van de R&D uitbesteed. In 2003 is dit percentage opgelopen tot bijna een kwart. Binnen de uitbesteede R&D is de uitbesteding van R&D door Nederlandse opdrachtgevers aan partijen in het buitenland relatief nog meer toegenomen. In 1990 werd ruim 3 procent van de totale R&D-uitgaven uitbesteed aan het buitenland. In 2003 is dit aandeel bijna verdubbeld. Hier staat tegenover dat in 2004 zo'n 11 procent van de in Nederland verrichte R&D werd gefinancierd vanuit het buitenland (dit was 9 procent in 1995). Circa 22 procent van de door in Nederland gevestigde bedrijven verrichte R&D, vond in 2004 plaats in vestigingen van buitenlandse multinationale ondernemingen. Deze ontwikkelingen worden vooral bepaald door de bedrijfssector in Nederland.

Binnen de bedrijfssector zijn vooral de R&D-uitgaven van de dienstensector de laatste jaren toegenomen. In de periode 1995 tot en met 2004 komt 85 procent van de groei van het aantal bedrijven dat aan R&D doet voor rekening van de dienstensector. Bijna een derde van de groei van de R&D-uitgaven van de bedrijven in deze periode is gerealiseerd door de dienstensector. De toename van het aantal arbeidsjaren R&D-personeel in de sector bedrijven is voor drie kwart toe te schrijven aan de dienstensector. Ondanks deze sterke groei van de R&D-activiteiten in de dienstensector worden de werkgelegenheid van R&D-personeel (67 procent) en vooral de R&D-uitgaven (77 procent) binnen de sector bedrijven, anno 2004 nog steeds gedomineerd door de industrie. De verdeling van de R&D-uitgaven over de bedrijven die structureel R&D verrichten is overigens buitengewoon onevenwichtig: de 5 procent bedrijven met de hoogste R&D-uitgaven nemen drie kwart van de totale R&D-uitgaven van de bedrijven voor hun rekening.

Ondanks het feit dat de bedrijven in Nederland in toenemende mate hebben bijgedragen aan de groei van de R&D-uitgaven moet in internationaal verband worden geconstateerd dat zowel het niveau als de groei van de R&D door bedrijven in Nederland zeer matig is. Een groot deel van deze achterstand (60 procent) kan worden verklaard door de sectorstructuur van de Nederlandse economie. Nederland heeft veel kennisextensieve sectoren in vergelijking met het buitenland. Daarnaast zijn er een aantal andere variabelen die indirect van invloed zijn op het niveau van de R&D-uitgaven door bedrijven. Eén van de belangrijkste variabelen die van invloed is op de R&D-uitgaven van bedrijven en waarop Nederland achterblijft bij andere landen, is het aantal buitenlandse bedrijven dat in Nederland R&D verricht.

3.1 Research en development in Nederland

De primaire bron voor het ontwikkelen van nieuwe kennis is het verrichten van
 seur- en ontwikkelingswerk of onderzoek en ontwikkeling of, in het Engels:

Tabel 3.1.1
R&D verricht met eigen personeel, uitgaven en arbeidsjaren

	Eenheid	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Uitgaven							
Totaal	<i>mln euro</i>	6 005	7 626	8 076	8 019	8 376	8 721
<i>Bedrijven</i>		3 132	4 457	4 712	4 543	4 804	5 039
Industrie	%	82,5	75,9	75,8	76,0	78,1	77,4
Diensten		11,5	19,7	19,6	19,5	17,5	18,3
Overig		6,0	4,4	4,6	4,5	4,5	4,3
<i>Researchinstellingen</i>	<i>mln euro</i>	1 144	1 049	1 179	1 164	1 216	1 253
A-wetenschappen	%	13,4	13,5	11,0	.	.	.
B-wetenschappen		86,6	86,5	89,0	.	.	.
<i>Universiteiten</i> ¹⁾	<i>mln euro</i>	1 729	2 120	2 184	2 312	2 356	2 430
Alfawetenschappen	%	5,9	5,8	6,0	6,4	6,7	.
Bètawetenschappen		72,8	72,8	73,2	74,2	73,2	.
Gammawetenschappen		18,0	16,6	17,6	18,9	20,0	.
Niet in te delen ²⁾		–	2,5	1,1	0,5	0,1	.
Instellingen gelieerd aan universiteiten		3,3	2,3	2,0	–	–	–
Arbeidsjaren							
Totaal	<i>abs.</i>	79 634	87 999	89 208	87 415	85 987	91 593
<i>Bedrijven</i>		37 817	47 509	48 368	47 034	44 485	49 915
Industrie	%	81,1	70,1	69,2	69,0	72,1	66,5
Diensten		13,8	25,4	26,1	26,5	24,1	28,3
Overig		5,2	4,5	4,7	4,5	3,8	5,2
<i>Researchinstellingen</i>	<i>abs.</i>	16 929	13 726	13 853	13 721	14 292	13 578
A-wetenschappen	%	16,6	14,0	13,7	.	.	.
B-wetenschappen		83,4	86,0	86,3	.	.	.
<i>Universiteiten</i> ¹⁾	<i>abs.</i>	24 888	26 764	26 987	26 660	27 208	28 100
Alfawetenschappen	%	5,3	5,3	5,3	5,3	5,6	.
Bètawetenschappen		57,3	59,0	59,3	61,3	61,9	.
Gammawetenschappen		14,9	14,9	14,8	15,7	15,4	.
Niet in te delen ³⁾		18,6	17,5	17,7	17,7	17,1	.
Instellingen gelieerd aan universiteiten		3,9	3,3	3,0	–	–	–

N.B. Vanaf 2000 is bij de instellingen een sterke daling en bij de universiteiten een sterke stijging te zien van de uitgaven en de arbeidsjaren ten opzichte van voorgaande jaren. Dit is voor het belangrijkste deel het gevolg van het feit dat met ingang van 2000 het door NWO gefinancierd universitair onderzoek (tweede geldstroom) niet meer bij de instellingen wordt geteld, maar bij de universiteiten.

¹⁾ Voor 2004 betreft het hier een voorlopig cijfer (schatting CBS).

²⁾ Voornamelijk loonkosten van onderzoekers gefinancierd door NWO en nog op de loonlijst van NWO (zie N.B.).

³⁾ Betreft in hoofdzaak op onderzoek ingezet niet-wetenschappelijk personeel waarvan de werkzaamheden niet aan een specifiek onderzoeksgebied kunnen worden toegerekend. De indeling naar onderzoeksgebieden is gebaseerd op het Hoger Onderwijs- en OnderzoeksPlan (HOOP).

Bron: CBS, R&D-enquêtes.

research en development (R&D). Het niveau van de R&D-activiteiten in een land – bijvoorbeeld uitgedrukt in de uitgaven aan R&D of het aantal mensen dat R&D-werkzaamheden verricht – is een indicatie voor de ambitie van een land om zelf nieuwe kennis te ontwikkelen. De aard en de omvang van de R&D-activiteiten van een land zijn deels terug te voeren op terreinen waar een land of bedrijfstak goed in is en waar men deze positie probeert te behouden. Een zekere economische omvang draagt bij tot de ‘kritische’ massa die nodig is om R&D-activiteiten van een bepaald niveau te waarborgen. Daarnaast worden R&D-activiteiten beïnvloed door het beschikbaar komen van nieuwe technologie, zoals bijvoorbeeld de informatie- en communicatietechnologie (ICT). Een breed toepasbare nieuwe technologie geeft een impuls aan de R&D-activiteiten om deze technologie te verbeteren en toe te passen. Zo heeft de ICT-sector in Nederland de afgelopen jaren een meer dan proportionele bijdrage geleverd aan de groei van de R&D-uitgaven in Nederland (CBS, 2006).

Aan de andere kant lijken ook de R&D-activiteiten van een land meer en meer onderhevig te zijn aan de mondiale kosten-batenanalyse van vooral multinationale ondernemingen. Deze leidt er niet zelden toe dat R&D-activiteiten worden uitbesteed aan partijen in het buitenland, waaronder buitenlandse vestigingen van diezelfde multinationale ondernemingen.

Verrichten van R&D

Bij de beschrijving van de R&D-activiteiten in Nederland worden grofweg drie partijen onderscheiden: bedrijven, universiteiten en researchinstellingen. Deze laatste worden gezien als behorend tot het publieke domein omdat de (rijks)overheid óf de zeggenschap heeft over deze instellingen óf de belangrijkste financier is van de (onderzoeks)activiteiten van de instelling.

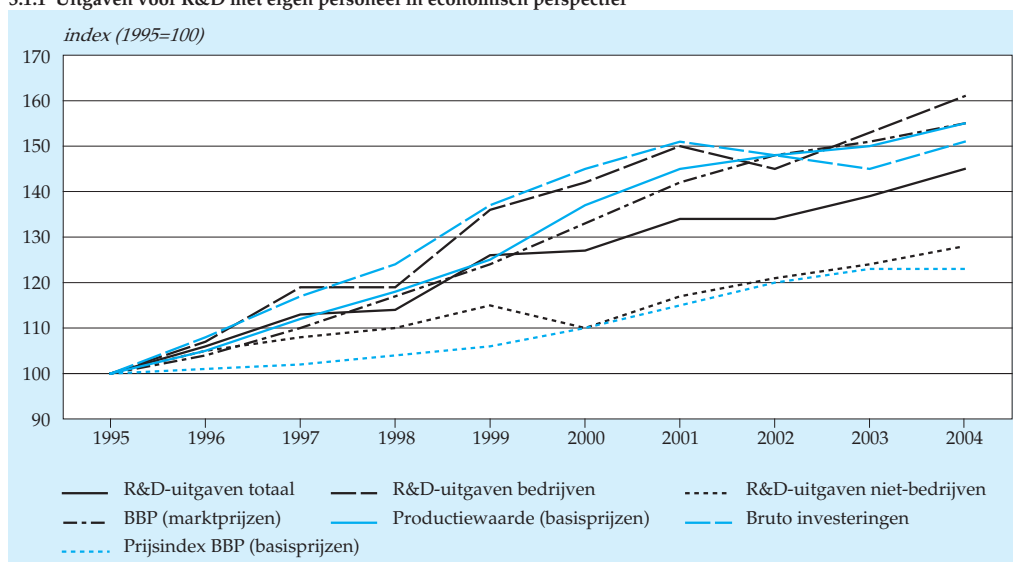
In de loop der jaren is een toenemend deel van de R&D verricht in de private of bedrijvensector. In 2004 werd 58 procent van de uitgaven aan R&D met eigen personeel gedaan door het bedrijfsleven. Dit ging gepaard met 54 procent van het aantal arbeidsjaren dat in 2004 werd besteed aan R&D. In 1995 werd 52 procent van de R&D-uitgaven gedaan door de bedrijvensector en werd 48 procent van de ingezette arbeidsjaren R&D aangewend binnen de bedrijvensector. Dit betekent dat tussen 1995 en 2004 zo’n 70 procent van de groei van de R&D-uitgaven in Nederland is gerealiseerd door de bedrijvensector en praktisch de volledige toename van het aantal arbeidsjaren dat in die periode in Nederland (extra) aan R&D is besteed.

Uitgedrukt in R&D-uitgaven met eigen personeel wordt in 2004 dus ruim 40 procent van de R&D-activiteiten buiten het bedrijfsleven verricht. De universiteiten in Nederland nemen hiervan het leeuwendeel voor hun rekening: tweederde van de buiten het bedrijfsleven verrichte R&D of wel ruim een kwart van de totale R&D. Een tweede partij die R&D verricht maar niet tot het bedrijfsleven wordt gerekend zijn de researchinstellingen. In de loop der jaren heeft de omvang van de door deze

partij verrichte R&D aan belang ingeboet, mede doordat vanaf 2000 het door de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) gefinancierde universitair onderzoek niet meer bij deze instellingen werd geboekt, maar bij de universiteiten. In 2004 vond ruim 14 procent van de in Nederland verrichte R&D plaats binnen deze researchinstellingen. In 1995 was dit nog 19 procent. In bijlage B2 wordt nader toegelicht uit welke instellingen de groep researchinstellingen bestaat.

In figuur 3.1.1 is de ontwikkeling van de R&D-uitgaven in Nederland vergeleken met die van een aantal andere economische variabelen. Hieruit blijkt dat de R&D-uitgaven van het bedrijfsleven in de periode van 1995 tot en met 2004 min of meer gelijke tred houden met de ontwikkeling van economische grootheden als het bruto binnenlands product (BBP), de productiewaarde en ook de investeringen in Nederland. De R&D-uitgaven van universiteiten en rearschinstellingen houden per saldo net gelijke tred met de (impliciete) prijsontwikkeling van het BBP (de inflatie, zeg maar). Gezien het substantiële aandeel van de R&D-uitgaven van universiteiten en researchinstellingen in de totale R&D-uitgaven in Nederland, leidt dit ertoe dat de totale R&D-uitgaven wél achterblijven bij de (nominale) ontwikkeling van genoemde economische grootheden.

3.1.1 Uitgaven voor R&D met eigen personeel in economisch perspectief



Bron: CBS, Nationale Rekeningen en R&D-enquêtes.

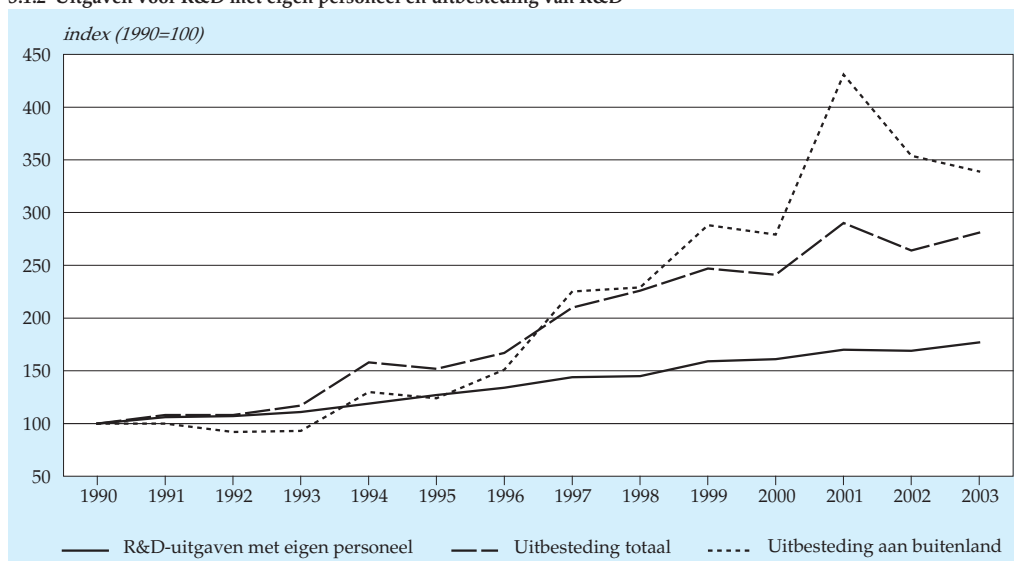
Uitbesteding van R&D

R&D kan verricht worden met eigen personeel en binnen de eigen onderneming. R&D kan ook worden uitbesteed aan derden. In de loop van de jaren is een toe-

nemend deel van de R&D-activiteiten uitbesteed. Er ontstaat in zekere zin een arbeidsverdeling in het verrichten van R&D: één partij stelt de middelen ter beschikking en een andere partij voert de eigenlijke R&D-activiteiten uit. Naar analogie met de gewone (internationale) handel in goederen en diensten zou dit kunnen duiden op het optimaliseren van de allocatie van inputfactoren voor het verrichten van R&D. Als een derde partij op een bepaald terrein meer kennis van of ervaring met het verrichten van R&D heeft, of het gewoonweg goedkoper kan, waarom dan niet uitbesteden? Hiertegenover staat dat R&D zich nogal onderscheidt van de productie en handel in gewone goederen en diensten. Vaak leidt het uit de aard van de zaak tot unieke producten ('vondsten') en de uitkomst van het investeren in R&D is veel ongewisser dan bij een 'normaal' product. De markt voor R&D is dus lang niet zo homogeen en transparant als die voor andere goederen en diensten.

Uitgedrukt als percentage van de R&D-uitgaven met eigen personeel werd in 1990 ruim 15 procent van de R&D uitbesteed. In 2003 is dit percentage opgelopen tot bijna een kwart. Binnen de uitbestede R&D is de uitbesteding van R&D door Nederlandse opdrachtgevers aan partijen in het buitenland relatief nog meer toegenomen. In 1990 werd ruim 3 procent van de totale R&D-uitgaven uitbesteed aan het buitenland. In 2003 is dit aandeel bijna verdubbeld. De toenemende uitbesteding aan het buitenland komt grotendeels voor rekening van de bedrijven. Voor deze uitbesteding van R&D aan het buitenland door bedrijven, geldt dat dit in 2004 voor iets meer dan de helft werd uitbesteed aan een gelieerde onderneming (een buitenlandse vestiging van dezelfde onderneming).

3.1.2 Uitgaven voor R&D met eigen personeel en uitbesteding van R&D



Bron: CBS, R&D-enquêtes.

Uitbesteden in het algemeen is ook sterk toegenomen onder de researchinstellingen. Dit komt deels doordat er binnen de groep researchinstellingen een aantal zijn die zich meer profileren als fondsenwerver en het zelfstandig verrichten van R&D binnen deze instellingen in belang afneemt (zie ook bijlage B2). Universiteiten besteden nauwelijks R&D-activiteiten uit. In paragraaf 4.1 wordt nader ingegaan op de vraag welke partijen in meer of mindere mate R&D uitbesteden en vooral ook aan wie dan. Ook het spiegelbeeld wordt behandeld: wie krijgt opdrachten van wie?

Financiering van R&D

Het uitbesteden van R&D is in feite het heralloceren van de beschikbare middelen voor het verrichten van R&D. Immers, de betrokkene beschikt over de financiële middelen om R&D te verrichten, maar besluit dit door een derde te laten doen. Zoals hiervoor opgemerkt komt dit op steeds grotere schaal voor. De discrepantie tussen degene die betaald en degene die daadwerkelijk R&D verricht wordt groter. Uitbesteden kan dus ook geformuleerd worden als het financieren van (een deel) van door derden verrichte R&D. Naast dit doelgericht uitbesteden is er bij de researchinstellingen en vooral de universiteiten sprake van een structurele en grote rijksbijdra-

Tabel 3.1.2
Uitgaven en financiering R&D met eigen personeel, internationaal

	1995			2003		
	Totale R&D-uitgaven			Totale R&D-uitgaven		
	w.o. gefinancierd door			w.o. gefinancierd door		
		bedrijfsleven	buitenland		bedrijfsleven	buitenland
	% van BBP	%		% van BBP	%	
EU-25	1,70	52	7	1,82	54	9
EU-15	1,78	52	7	1,91	54	9
OESO-landen	2,08	59	.	2,26	62	.
Denemarken	1,82	45	11	2,62	61	10
Duitsland	2,19	60	2	2,52	66	2
Finland	2,26	60	5	3,48	70	3
Frankrijk	2,29	48	8	2,18	51	8
Nederland	1,99	46	9	1,84	51	11
Verenigd Koninkrijk	1,95	48	15	1,88	44	19
Zweden	3,35	66	3	3,98	65	7
Canada	1,72	46	12	1,95	48	8
Japan	2,90	67	0	3,15	75	0
Verenigde Staten	2,51	60	.	2,68	64	.
Zuid-Korea	2,37	76	0	2,63	74	0
China	0,60	.	.	1,31	60	2

Bron: OESO, Main Science and Technology Indicators 2005-2.

ge ter financiering van R&D-activiteiten. Bij bedrijven vormen de eigen middelen nog steeds de belangrijkste financieringsbron van R&D-activiteiten (zie ook paragraaf 4.1).

In 1995 werden de R&D-activiteiten in Nederland voor 46 procent gefinancierd door het bedrijfsleven. In 2004 is dit gestegen tot 51 procent. Internationaal gezien is dit een klein aandeel. Zowel voor de EU-15, de EU-25 en vooral de landen van de OESO is het aandeel van de bedrijven in de financiering van de totale R&D gemiddeld groter. Landen die zich op dit punt onderscheiden zijn vooral Japan en Zuid-Korea. Ook in de Verenigde Staten is de bijdrage van de bedrijven aan de financiering van R&D wat hoger dan in de meeste Europese landen. Canada is daarentegen een voorbeeld van een niet-Europees land, waar het aandeel van het bedrijfsleven in de financiering van de R&D laag is. Afgezien van een mogelijke invloed op het niveau van de R&D-uitgaven in een land is de financiering zeker van belang op de besteding van de middelen die beschikbaar zijn voor R&D. In landen als Nederland, Canada, het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk wordt de helft tot meer dan de helft van de R&D gefinancierd van buiten het bedrijfsleven, in feite grotendeels door de overheid en het buitenland. Deze (externe) financiers bepalen aan welke partijen middelen worden toegewezen en beslissen mede waar deze middelen aan worden besteed. Een verschil in financieringsstructuur leidt dus tot andere besluitvormingsprocessen en een andere besteding van de middelen die beschikbaar zijn voor R&D.

Buitenland

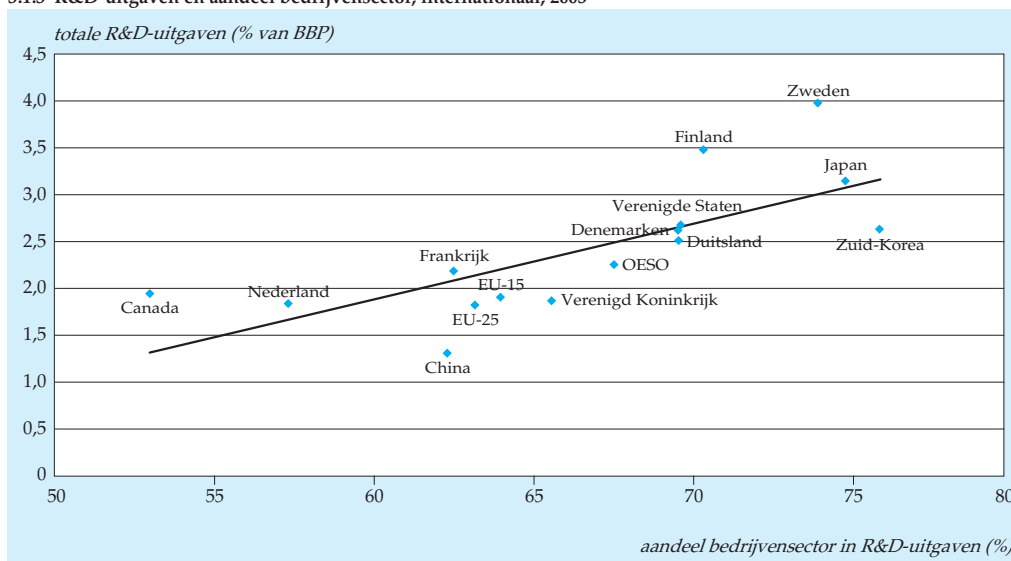
Zoals hiervoor al een aantal keren is gememoreerd is de rol van het buitenland bij het verrichten van R&D toegenomen: door Nederlandse opdrachtgevers worden in toenemende mate R&D-activiteiten uitbesteed aan het buitenland. Hier tegenover staat dat het buitenland ook in toenemende mate optreedt als financier van in Nederland verrichte R&D. In 2003 werd 11 procent van de in Nederland verrichte R&D gefinancierd door partijen uit het buitenland. In 1995 was dit 9 procent. Als de geldstroom van de aan het buitenland uitbestede R&D wordt vergeleken met die van de door het buitenland gefinancierde R&D, dan valt dit saldo positief uit voor de gefinancierde R&D vanuit het buitenland (+52 mln in 1990; +370 mln in 1995; +425 mln in 2003). Ter verduidelijking: in 2003 werd er door Nederlandse opdrachtgevers voor 519 mln euro R&D-activiteiten uitbesteed aan het buitenland. In datzelfde jaar werd er vanuit het buitenland voor 944 mln euro aan R&D-activiteiten gefinancierd in Nederland. Het saldo is dus genoemde + 425 mln euro in 2003. Het vanuit het buitenland (laten) financieren van R&D is overigens wat anders dan het aantrekken van buitenlandse bedrijven die in Nederland een deel van hun R&D (gaan) verrichten. Bij de financiering van R&D kan het ook zo zijn dat aan de feitelijke situatie niets verandert, maar dat alleen de achterliggende financiering verschuift: in Nederland verrichte R&D en oorspronkelijk ook door Nederlandse ingezetenen gefinancierde R&D blijft als zodanig bestaan, maar de financiering

wordt nu – om wat voor reden dan ook – vanuit het buitenland gedaan. Ook hier geldt echter dat als financiering in zekere mate gekoppeld is aan zeggenschap over aard en omvang van de R&D, de verschuiving van de financieringsbron niet geheel ‘waardevrij’ is.

In vergelijking met andere landen is het aandeel van het buitenland in de financiering van de R&D in Nederland redelijk hoog. Japan en Zuid-Korea hebben nauwelijks door het buitenland gefinancierde R&D; het Verenigd Koninkrijk juist veel.

In figuur 3.1.3 is het aandeel van de bedrijven in de verrichte R&D afgezet tegen de omvang van de totale R&D in een land uitgedrukt als percentage van het BBP. Een eerste conclusie is dat het niveau van de R&D-uitgaven in Nederland niet hoog is. Het ligt in 2003 nog net boven het gemiddelde van de EU-25, maar het blijft achter bij dat van de EU-15 en ver achter bij het gemiddelde van de OESO-landen. Daarnaast is Nederland één van de weinige van de hier beschouwde landen waar de R&D-uitgaven in 2003 lager zijn dan in 1995 (zie tabel 3.1.2). Ten slotte komt uit figuur 3.1.3 nogmaals naar voren dat het aandeel van de bedrijven in de totale (verrichte) R&D in landen als Canada en Nederland betrekkelijk laag is. Zonder dat het verband tussen het aandeel van de bedrijven in de totale verrichte R&D en het niveau van deze totale R&D echt ‘hard’ is, is in de landen met de hoogste R&D-uitgaven het aandeel van de bedrijven hierin beduidend groter dan in bijvoorbeeld Canada en Nederland.

3.1.3 R&D-uitgaven en aandeel bedrijvensector, internationaal, 2003



Bron: OESO, Main Science and Technology Indicators 2005-2.

3.2 R&D door bedrijven

Slechts een minderheid van de bedrijven in Nederland doet zelf aan R&D. In de industrie schommelt dit aantal al jaren rond de tweeduizend bedrijven of wel rond 18 procent van het totale aantal bedrijven in de industrie. In de dienstensector is het aantal bedrijven dat zelf aan R&D doet in de loop van de jaren toegenomen van enkele honderden in 1995 tot zo'n 1 700 in 2004. Al met al is dit nog geen 5 procent van het totale aantal bedrijven in de dienstensector. Waren in 1995 acht van de tien bedrijven die aan R&D deden industriële bedrijven; in 2004 geldt dit nog maar voor één op de twee bedrijven. De uitgaven voor R&D met eigen personeel worden nog wel gedomineerd door de industriële bedrijven. In 1995 werd ruim 80 procent van de R&D-uitgaven van de bedrijven gerealiseerd door de industrie, in 2004 is dit nog altijd zo'n 77 procent. Het gemiddelde bedrag dat een industrieel bedrijf uitgeeft aan R&D is dan ook enkele malen hoger dan dat van een bedrijf in de dienstensector. In 2004 gaf een industrieel bedrijf dat aan R&D deed hier gemiddeld 2 miljoen euro aan uit. Voor een bedrijf in de dienstensector was dit een half miljoen euro. Dit verschil is in de loop van de jaren groter geworden. De industriële bedrijven die aan R&D doen zijn hier in de loop van de jaren gemiddeld meer aan uit gaan geven. Het

Tabel 3.2.1
R&D-bedrijven, -uitgaven en -personeel, naar sector

	1995		2000		2004	
	<i>aantal</i>	%	<i>aantal</i>	%	<i>aantal</i>	%
<i>R&D-bedrijven</i>	2 336	100	3 837	100	3 929	100
Industrie	1 853	79	1 945	51	1 968	50
Diensten	346	15	1 572	41	1 701	43
Overig	137	6	320	8	261	7
	<i>mln euro</i>	%	<i>mln euro</i>	%	<i>mln euro</i>	%
<i>R&D-uitgaven</i>	3 132	100	4 457	100	5 039	100
Industrie	2 584	83	3 385	76	3 898	77
Diensten	360	11	877	20	924	18
Overig	188	6	195	4	217	4
	<i>aantal fte</i>	%	<i>aantal fte</i>	%	<i>aantal fte</i>	%
<i>R&D-personeel</i>	37 817	100	47 509	100	49 915	100
Industrie	30 658	81	33 292	70	33 186	66
Diensten	5 203	14	12 053	25	14 133	28
Overig	1 956	5	2 164	5	2 597	5

Bron: CBS, R&D-enquêtes.

zijn dus de 'zware' R&D-bedrijven die over blijven. In de dienstensector zijn de gemiddelde R&D-uitgaven van de bedrijven die aan R&D doen in de loop van de tijd gedaald. De 'nieuwkomers' in de dienstensector beginnen dus niet direct met bovengemiddelde uitgaven voor eigen R&D, wat ook goed te begrijpen is. Ook uitgedrukt in aantal arbeidsjaren (fte) R&D-personeel is het aandeel van de dienstensector in de loop van de jaren toegenomen. In vergelijking met de R&D-uitgaven is het aandeel van de dienstensector op dit punt nog wat meer toegenomen. Dit komt doordat in de dienstensector de kosten van R&D voor een groter deel bestaan uit loonkosten in vergelijking met de industrie en (dus) in mindere mate uit materiële kosten.

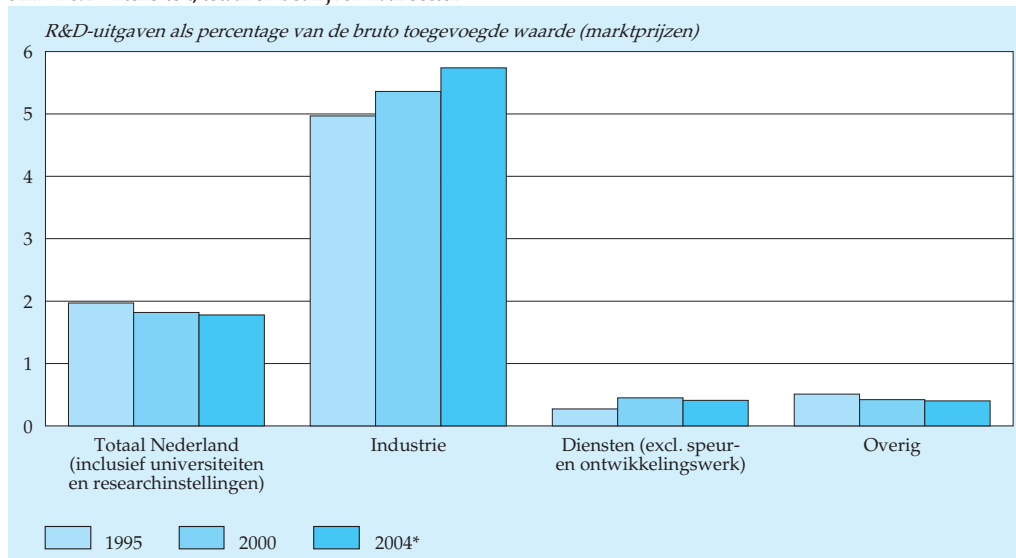
Groei R&D dienstensector

Een groot deel van de groei van de R&D-activiteiten in de periode van 1995 tot en met 2004 is dus gerealiseerd door de dienstensector. Zo'n 85 procent van de groei van het aantal bedrijven dat aan R&D doet, komt voor rekening van de dienstensector. Bijna eenderde van de groei van de R&D-uitgaven van de bedrijven in deze periode is gerealiseerd door de dienstensector, terwijl het aandeel van de dienstensector in de R&D-uitgaven van bedrijven in 1995 maar 11 procent was. De toename van het aantal arbeidsjaren R&D-personeel in de bedrijvensector in de periode 1995 tot en met 2004, is voor driekwart toe te schrijven aan de dienstensector. De groei van de R&D in de dienstensector is overigens niet gelijkmatig verdeeld over de hier onderscheiden perioden. Het merendeel van de groei is gerealiseerd in de periode 1995 tot en met 2000. Dit was een periode van grote economische groei. De R&D-activiteiten van de dienstensector lijken daarmee ook wat conjunctuurgevoeliger dan die van de industrie. Daarnaast is een deel van de groei van de R&D-activiteiten van de dienstensector toe te schrijven aan de groei van de sector zelf; vooral het aantal bedrijven in de dienstensector is de afgelopen jaren sterk toegenomen.

Toch is de R&D-intensiteit van de dienstensector wel degelijk toegenomen. De R&D-intensiteit is hier gedefinieerd als het quotiënt van de uitgaven voor R&D met eigen personeel en de bruto toegevoegde waarde tegen marktprijzen voor de betreffende sectoren. Voor heel Nederland komt dit dus overeen met het quotiënt van de totale R&D-uitgaven en het BBP. In 1990 bedroegen de R&D-uitgaven van de dienstensector 0,27 procent van de bruto toegevoegde waarde van deze sector; in 2004 was dit 0,41 procent. Met andere woorden: de R&D-uitgaven in de dienstensector zijn sterker gegroeid dan de sector zelf. In het jaar 2000 was de R&D-intensiteit van de dienstensector overigens nog groter. Dit kwam vooral door de hoge R&D-uitgaven van de ICT-dienstensector die toentertijd haar (economische) glorietijd beleefde. Ook de R&D-intensiteit van de industrie is in de loop van de jaren wel degelijk toegenomen, zij het in mindere mate dan die van de dienstensector. De R&D-intensiteit van Nederland als geheel is gestaag afgenomen. Dit komt door het achterblijven van de R&D-uitgaven van researchinstellingen en universiteiten: van buiten de bedrijvensector dus (zie paragraaf 3.1).

Ondanks deze sterke groei van de R&D-activiteiten in de dienstensector en het daardoor toenemende belang van deze sector voor de R&D in Nederland, worden de werkgelegenheid van R&D-personeel en vooral de R&D-uitgaven, anno 2004 nog steeds gedomineerd door de industrie.

3.2.1 R&D-intensiteit, totaal en bedrijven naar sector



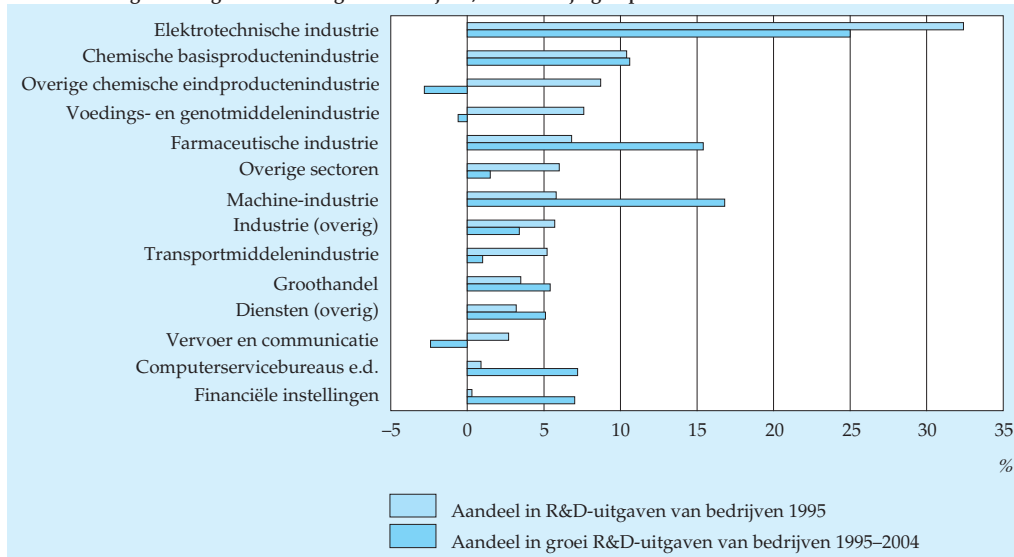
Bron: CBS, Nationale Rekeningen en R&D-enquêtes.

R&D-uitgaven per bedrijfspgroep

Hiervoor is reeds gememoreerd dat het aandeel van de dienstensector in de groei van de R&D-uitgaven van de bedrijven in de periode 1995 tot en met 2004 meer dan proportioneel was. In figuur 3.2.2 is voor een aantal bedrijfspgroepen het aandeel in de totale R&D-uitgaven van de bedrijven in 1995 vergeleken met hun bijdrage in de groei van deze totale R&D-uitgaven in de periode 1995 tot en met 2004. Binnen de industrie zijn het alleen de farmaceutische industrie en de machine-industrie die meer dan proportioneel hebben bijgedragen aan de groei van de R&D-uitgaven van bedrijven. Het aandeel van de elektrotechnische industrie – de bedrijfspgroep met de hoogste R&D-uitgaven – in de R&D-uitgaven van bedrijven is in de hier beschouwde periode afgenomen.

Binnen de dienstensector hebben praktisch alle onderscheiden bedrijfspgroepen meer dan proportioneel bijgedragen aan de groei van de R&D-uitgaven van de bedrijven. De meest in het oog springende voorbeelden zijn de financiële instellingen en de computerservicebureaus. De grote uitzondering binnen de dienstensector is de sector vervoer en communicatie. Dit kan deels verklaard worden uit het feit dat sinds 2003 de KPN haar R&D-activiteiten heeft uitbesteed aan TNO.

3.2.2 R&D-uitgaven en groei R&D-uitgaven bedrijven, naar bedrijfspgroep

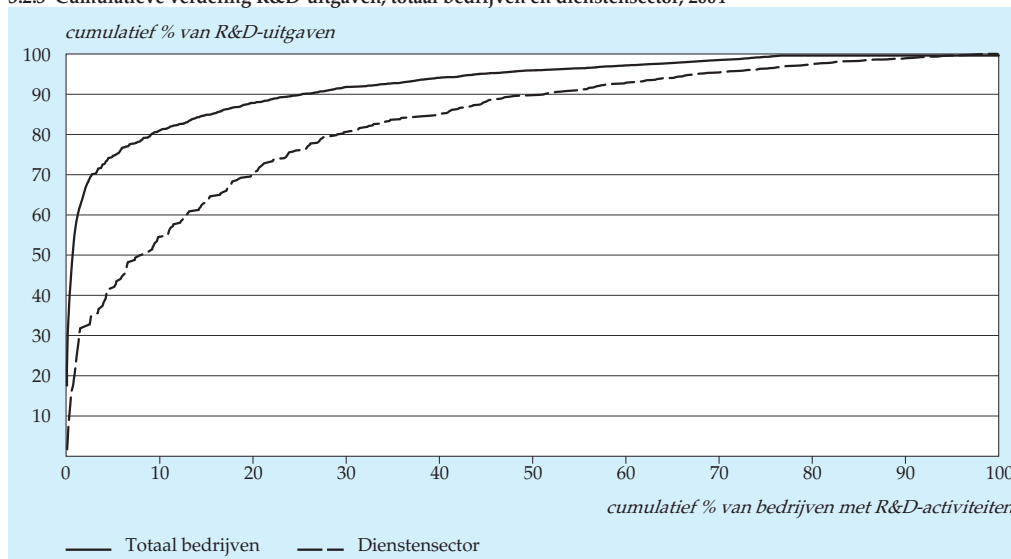


Bron: CBS, R&D-enquêtes.

Verdeling R&D-uitgaven

Naast het feit dat slechts een gering aantal bedrijven structureel R&D-activiteiten verricht, is de verdeling van deze R&D-activiteiten over de bedrijven erg onevenwichtig. Voor de totale R&D-uitgaven van de bedrijven in Nederland geldt in 2004 dat circa 5 procent van de bedrijven driekwart van de R&D-uitgaven voor hun rekening nemen. Dit zijn dan wel de 5 procent bedrijven met de hoogste R&D-uitgaven. Aan de andere kant van de verdeling geldt dat 25 procent van de bedrijven die het minst uitgeven aan R&D, tezamen 1 procent van de R&D-uitgaven voor hun rekening nemen. Afgezet tegen het aandeel in de totale R&D-uitgaven is deze laatste 25 procent van de bedrijven nauwelijks van belang. Het niveau van de R&D-uitgaven van de bedrijven leunt dus sterk op een beperkt aantal bedrijven dat veel uitgeeft aan R&D. De vraag die dit opwerpt is welke situatie de voorkeur verdient: veel bedrijven die R&D-activiteiten uitoefenen van een modale omvang of een beperkt aantal bedrijven dat R&D-activiteiten uitoefent van een grote omvang. In de eerste situatie is R&D een breed gedragen activiteit, maar wellicht van onvoldoende diepgang of kwaliteit. In de tweede situatie is de kwaliteit wellicht beter gewaarborgd, maar is er nauwelijks sprake van een breed ingebedde R&D-cultuur of anders geformuleerd: weinig risicospreiding. Deze onevenwichtige verdeling doet zich overigens vooral in de industrie voor. Als de cumulatieve verdeling van de R&D-uitgaven over de bedrijven alleen voor de dienstensector wordt weergegeven, dan is de verdeling minder scheef. In de dienstensector zijn de 5 procent bedrijven met de hoogste R&D-uitgaven goed voor 45 procent van de totale R&D-uitgaven van de dienstensector. De 25 procent bedrijven die het minst uitgeven aan R&D, dragen tezamen 4 procent bij aan de totale R&D-uitgaven van de dienstensector.

3.2.3 Cumulatieve verdeling R&D-uitgaven, totaal bedrijven en dienstensector, 2004



Bron: CBS, R&D-enquêtes.

Finland: R&D en multinationals

Een groot deel van de R&D-activiteiten in een land komt niet zelden voor rekening van een beperkt aantal (multinationale) ondernemingen in dat land. De kosten-batenanalyses van dergelijke multinationale ondernemingen waar te produceren, welke leveranciers te kiezen én ook waar de R&D-activiteiten te verrichten, worden echter in toenemende mate op mondiaal niveau gemaakt. Het is van belang om inzicht te hebben in de motieven van dergelijke ondernemingen waarom R&D-activiteiten naar een buitenlandse vestiging 'verplaatst' worden. Dit verplaatsen kan overigens verschillende vormen aannemen en hoeft niet direct rechtstreeks ten koste te gaan van de bestaande R&D-activiteiten in het 'moederland'. Het kan bijvoorbeeld ook gaan om nieuwe R&D-activiteiten waarvoor besloten wordt deze in een buitenlandse vestiging te beginnen.

In Finland is aan de dertig ondernemingen die het meeste aan R&D uitgeven gevraagd of ze R&D-activiteiten in buitenlandse vestigingen laten verrichten en wat daarbij de overwegingen waren. Het ondersteunen van de lokale productie en marketing (van de eigen onderneming) en het dichterbij de belangrijkste (afzet)markten opereren, zijn veruit de belangrijkste motieven. Dit suggereert dat vroeg of laat een deel van de R&D-activiteiten van multinationale onder-

nemingen de productie en afzet – geografisch gezien – volgt. Dit zijn moeilijk te beïnvloeden beslissingen en lijken daarmee enigszins ‘onvermijdelijk’ van aard.

Motieven van Finse multinationale ondernemingen om R&D-activiteiten te verplaatsen naar buitenlandse vestigingen

	Mate van belangrijkheid ¹⁾				Totaal	Gemiddelde score
	0	1	2	3		
	% van totaal					
Ondersteunen van lokale productie en marketing	6	12	29	53	100	2,3
Dichter op de belangrijkste markten zitten	0	24	41	35	100	2,1
Toegang tot technologie	13	44	38	6	100	1,4
Beschikbaarheid gekwalificeerd R&D-personeel	0	41	59	0	100	1,6
Beter contact met lokale universiteiten en researchinstellingen	0	59	35	6	100	1,5
Kostenbesparing op R&D	24	29	41	6	100	1,3

¹⁾ 0 = onbelangrijk, 1 = enigszins belangrijk, 2 = belangrijk, 3 = zeer belangrijk.

Meer elementaire motieven zoals het verkrijgen van toegang tot (nieuwe) technologie, gekwalificeerd R&D-personeel en contacten met lokale universiteiten en researchinstellingen zijn wel van belang, maar minder dan de genoemde meer strategische overwegingen. Het meest ‘platte’ argument dat R&D elders gewoonweg goedkoper kan worden verricht, lijkt vooralsnog zeker niet het meest belangrijke motief.

Bron: Statistics Finland.

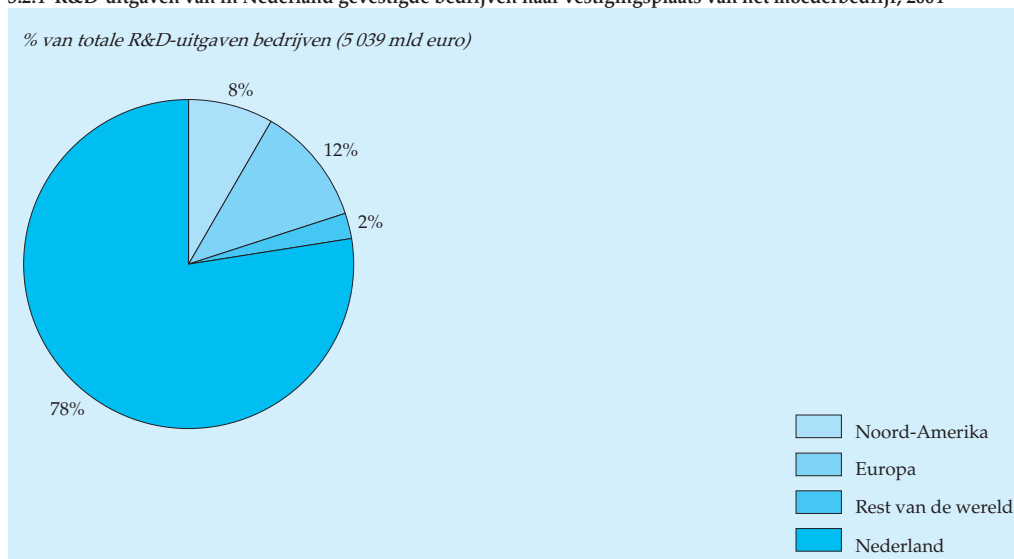
Buitenland

Bestaande R&D-activiteiten van in Nederland gevestigde bedrijven worden op verschillende manieren ‘bedreigd’ door het buitenland. Er kunnen bestaande R&D-activiteiten vanuit Nederland worden verplaatst naar het buitenland. De financiering van in Nederland verrichte R&D kan overgaan in buitenlandse handen en daarmee een deel van de zeggenschap. Nederlandse opdrachtgevers kunnen in toenemende mate R&D uitbesteden aan het buitenland: in Nederland beschikbare middelen worden dan aangewend om in het buitenland R&D te laten verrichten. Het spiegelbeeld van dit alles bestaat ook. Buitenlandse ondernemingen kunnen besluiten R&D-activiteiten te verplaatsen naar Nederland en partijen in het buitenland kunnen R&D uitbesteden aan partijen in Nederland.

In figuur 3.2.4 is weergegeven hoeveel procent van de uitgaven voor R&D met eigen personeel van in Nederland gevestigde bedrijven, worden gedaan door vestigingen behorend tot een buitenlands moederbedrijf. Het moederbedrijf is hierbij niet gedefinieerd als het bedrijf dat de zeggenschap heeft over de betreffende vestiging bijvoorbeeld in de zin van een meerderheidsbelang. Het land en het moederbedrijf zijn geoperationaliseerd door aan bedrijven te vragen of ze deel uitmaken van een concern en zo ja, in welk land het hoofdkantoor is gevestigd. Toch geeft dit een indicatie van de in Nederland verrichte R&D 'gecontroleerd' door buitenlandse ondernemingen. Het behoeft hier overigens niet nieuw 'geïmporteerde' R&D te betreffen. Een dergelijke situatie kan ook ontstaan doordat bedrijven in Nederland die al aan R&D doen, gewoonweg worden overgenomen door een buitenlandse onderneming. Een dergelijke gang van zaken leidt dus niet noodzakelijkerwijze tot een uitbreiding van de R&D-activiteiten in Nederland.

In 2004 vond 22 procent van de in Nederland gevestigde bedrijven verrichte R&D, plaats in vestigingen van buitenlandse multinationale ondernemingen. De buitenlandse moederbedrijven van deze vestigingen waren in de meeste gevallen gevestigd in een ander Europees land. Zo'n 8 procent van de R&D van bedrijven in Nederland valt onder de zeggenschap van een in Noord-Amerika gevestigd moederbedrijf. Het verschil tussen Europa en Noord-Amerika is dus niet bijzonder groot: beide regio's beheren een meer dan marginaal deel van de door bedrijven in Nederland verrichte R&D.

3.2.4 R&D-uitgaven van in Nederland gevestigde bedrijven naar vestigingsplaats van het moederbedrijf, 2004

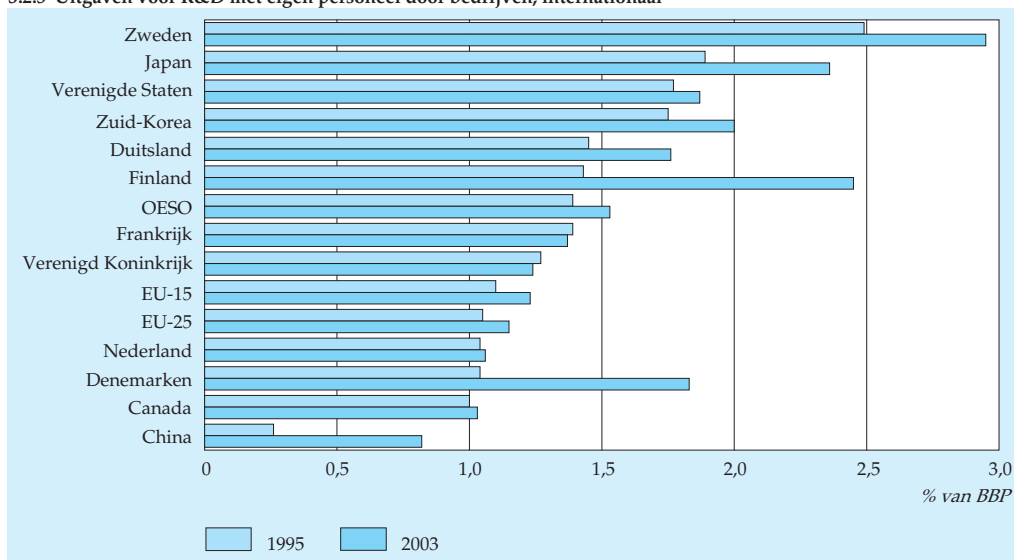


Bron: CBS, R&D-enquête 2004.

Internationaal

Ondanks het feit dat de R&D-uitgaven van de bedrijven in Nederland de laatste jaren zijn toegenomen en de bedrijven het op dit punt eigenlijk beter doen dan de universiteiten en researchinstellingen, zijn de R&D-uitgaven van de bedrijven in Nederland in internationaal verband laag. Daarnaast is Nederland samen met Canada, Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk één van de weinige landen waar de R&D-uitgaven van de bedrijven in vergelijking met 1995 niet of nauwelijks zijn toegenomen. In de volgende paragraaf wordt geprobeerd het achterblijven van de R&D-uitgaven van de bedrijven in Nederland ten opzichte van een aantal andere landen, te verklaren. Dit kan deels door te corrigeren voor de structuur van de economie. Immers, niet alle landen hebben eenzelfde samenstelling van de economie en de ene sector is nu éénmaal R&D-intensiever dan de andere. Daarnaast worden een aantal andere variabelen in de analyse betrokken die indirect van invloed zouden kunnen zijn op de hoogte van de R&D-uitgaven van de bedrijven (zie paragraaf 3.3).

3.2.5 Uitgaven voor R&D met eigen personeel door bedrijven, internationaal



Bron: OESO, Main Science and Technology Indicators 2005-2.

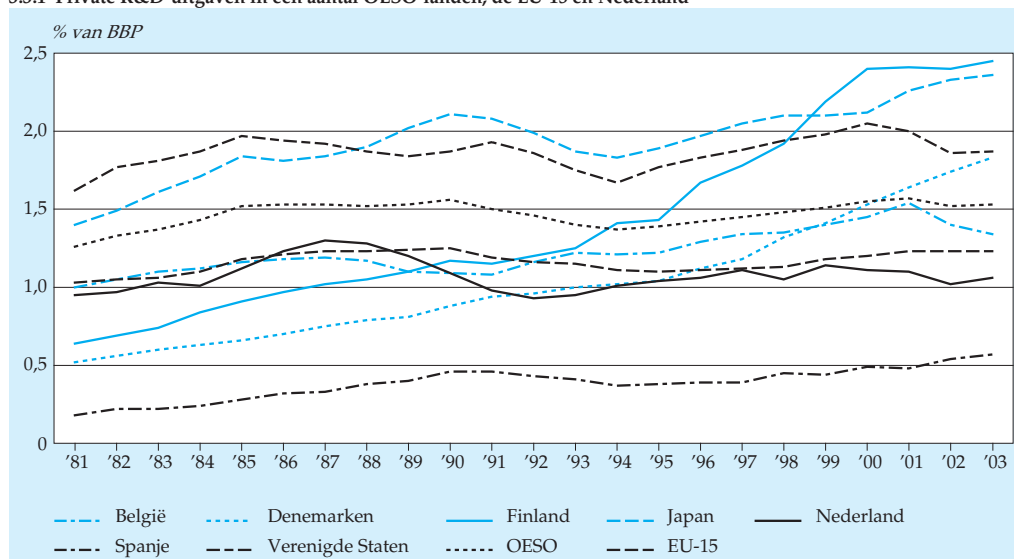
3.3 Private R&D-uitgaven in Nederland: waar hangen ze vanaf?¹⁾

Auteurs: Hugo Erken, Luuk Klomp en Martin Ruiter. Hugo Erken en Luuk Klomp zijn werkzaam bij het Directoraat-Generaal voor Ondernemen en Innovatie van het Ministerie van Economische Zaken. Martin Ruiter heeft geparticipeerd aan het onderhavige onderzoek vanuit onderzoeks- en adviesbureau Dialogic.

Research en Development (R&D) en innovatie zijn een belangrijke motor achter productiviteitsgroei (zie bijvoorbeeld Baumol, 2002; Jones, 2002; OESO, 2001 en Gelauff e.a., 2004). Recent onderzoek van het Centraal Planbureau (CPB) laat voorts zien dat met het bereiken van de zogenoemde Lissabon-doelstellingen een duidelijke groei van het bruto binnenlands product (BBP) kan worden gerealiseerd (CPB, 2006a). Het realiseren van de doelstelling dat de R&D-uitgaven in de Europese Unie (EU) gemiddeld drie procent van het BBP bedragen, zou volgens berekeningen van het CPB een positief effect hebben op het BBP in de EU van 3,5 tot 11,6 procent in 2025 (afhankelijk van het gekozen scenario).

De politieke en beleidsmatige belangstelling voor een verhoging van de private R&D-uitgaven, die immers het meeste achterblijven bij de doelstelling, laat zich vanuit dit groeiperspectief eenvoudig verklaren. Op het eerste gezicht is er voor Nederland voldoende ruimte voor een inhaalslag, omdat de private R&D-uitgaven in ons land structureel achterlopen ten opzichte van het OESO-gemiddelde. De hamvraag is natuurlijk wat de oorzaken zijn van die achterstand. Daarover gaat

3.3.1 Private R&D-uitgaven in een aantal OESO-landen, de EU-15 en Nederland



Bron: OESO, Main Science and Technology Indicators 2005-2.

deze bijdrage. Als basisjaar is gekozen voor 2001. Dit is het meest recente jaar waarvoor genoeg data over de achterliggende factoren die van invloed op het niveau en de ontwikkeling van de private R&D-uitgaven zouden kunnen zijn, konden worden verzameld. In 2001 bedroeg de Nederlandse R&D-achterstand 0,54 procentpunt van het BBP ten opzichte van het OESO-gemiddelde.

Structurele achterstand Nederlandse private R&D-intensiteit

De private R&D-uitgaven zijn hier de uitgaven aan R&D met eigen personeel door bedrijven in Nederland. De R&D-intensiteit is het quotiënt van de (private) R&D-uitgaven en het BBP. De Nederlandse private R&D-intensiteit schommelt vanaf het begin van de jaren tachtig rond de 1 procent (zie figuur 3.3.1). Dit is structureel lager dan het gemiddelde van de OESO-landen. In de periode 1990–2003 bedroegen de private R&D-uitgaven in Nederland gemiddeld 1,05 procent van het BBP, tegenover 1,48 procent voor de OESO-landen en 1,17 procent in de EU-15.

Involed van de sectorstructuur

Bij een vergelijking met het OESO-gemiddelde blijkt dus dat Nederland een forse achterstand heeft bij de private R&D-uitgaven. Voorzichtigheid is evenwel geboden bij de interpretatie van verschillen in R&D-intensiteit tussen landen. De sectorstructuur is bijvoorbeeld een factor die het zicht kan vertroebelen. Landen met een hoog aandeel van high-tech sectoren in hun economie zullen in de regel een hogere private R&D-intensiteit hebben dan landen die worden gedomineerd door low-tech sectoren. Een interessante vraag daarbij is of de sectorstructuur als gegeven moet worden beschouwd of dat het mogelijk is die structuur te beïnvloeden.

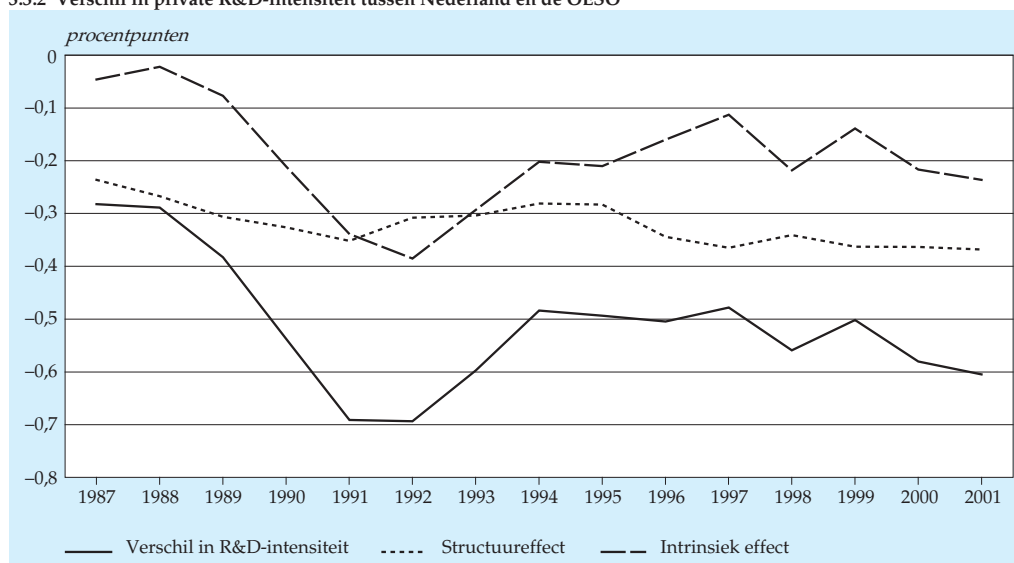
Structuureffect en intrinsiek effect: definitie en omvang

De relatieve positie van de R&D-intensiteit van een land ten opzichte van een groep landen kan worden gesplitst in een zogenoemd *sectorstructuureffect* en een *intrinsiek effect* (zie Van Velsen, 1998, voor een formele afleiding). Bij een vergelijking van Nederland met andere OESO-landen blijkt dat Nederland zowel een negatief sectorstructuureffect als een negatief intrinsiek effect heeft. Een negatief structuureffect geeft aan dat in Nederland als geheel sprake is van een R&D-achterstand als gevolg van een kennisextensieve sectorstructuur vergeleken met het OESO-gemiddelde. Een negatief intrinsiek effect betekent dat Nederland, gegeven de sectorstructuur, ten opzichte van de OESO-landen weinig uitgeeft aan private R&D.

Zoals reeds vermeld bedroeg de totale R&D-achterstand van Nederland ten opzichte van het OESO-gemiddelde in 2001 0,54 procentpunt. Van deze achterstand kan 61 procent verklaard worden door een kennisextensieve sectorstructuur, wat neerkomt op 0,33 procentpunt. Berekeningen laten zien dat het structuureffect in het verleden een minder grote bijdrage aan de R&D-achterstand leverde (zie figuur 3.3.2).²⁾ Het lijkt er dus op dat door de jaren heen sprake is van een steeds kennisextensievere sectorstructuur in Nederland vergeleken met het OESO-gemiddelde.

Het intrinsieke effect is verantwoordelijk voor de resterende 0,21 procentpunt van de Nederlandse private R&D-achterstand in 2001, ofwel 39 procent van de totale private R&D-achterstand ten opzichte van het OESO-gemiddelde. Het intrinsieke effect heeft zich aan het einde van de jaren tachtig en het begin van de jaren negentig sterk in negatieve zin ontwikkeld, maar lijkt zich de laatste jaren te stabiliseren.

3.3.2 Verschil in private R&D-intensiteit tussen Nederland en de OESO



Bron: Berekeningen Ministerie van Economische Zaken op basis van ANBERD- en STAN-database van de OESO.

Sectorstructureffect: is er wat aan te doen?

Het relatief grote negatieve effect van de sectorstructuur in Nederland roept de vraag op of de sectorstructuur van een land beïnvloed kan worden óf als gegeven beschouwd moet worden. Deze vraag is al eerder onderwerp van discussie geweest, onder andere in de *Kennis en economie* editie van 1999 (paragraaf 4.2 en bijlage B7). Daarbij werden twee meningen tegenover elkaar gezet:

- Snijders beweert dat de lage Nederlandse R&D-uitgaven vooral het gevolg zijn van de sectorstructuur. De R&D-inspanningen van multinationals in dezelfde sectoren als in het buitenland zijn niet structureel lager dan in andere landen.
- Hollanders en Verspagen redeneren dat een specialisatie in R&D-extensieve sectoren al een probleem op zich is, omdat zij de sectorstructuur als een endogene grootheid zien, die mede bepaald wordt door de technologische concurrentiekracht en dus onder meer de R&D-intensiteit.

Een achterliggende vraag bij de discussie tussen Snijders enerzijds en Hollanders en Verspagen anderzijds is of de sectorstructuur een exogene of een endogene groot-

heid is. Een exogene sectorstructuur zou betekenen dat deze afhankelijk is van onveranderbare of zeer moeilijk te beïnvloeden factoren, zoals de geografie van land, het klimaat en de cultuur. Padafhankelijkheid is dan de doorslaggevende factor en een wezenlijke verandering in het sectorlandschap is moeilijk of alleen op lange tot zeer lange termijn te bewerkstelligen. In de visie van een endogene sectorstructuur vormt deze een afspiegeling van een gewonnen concurrentieslag op technologische markten. Dat betekent dat het hebben van een gunstige sectorstructuur geen rustig bezit is, net zomin als een negatief structuureffect blijvend is. Deze visie wordt gesteund door de empirie. Een aantal landen heeft in de laatste tien jaar een sterke ontwikkeling in het structuureffect gekend. Finland vormt hiervan het beste voorbeeld: het structuureffect is omgeslagen van een achterstand van 0,5 procentpunt naar een voorsprong van 0,8 procentpunt, een toename van 1,3 procentpunt. Canada is een minder extreem voorbeeld, maar laat altijd nog een toename van 0,4 procentpunt zien.³⁾ Beide voorbeelden illustreren dat de sectorstructuur een endogene variabele zou kunnen zijn.

Endogenisering van de sectorstructuur

Daar het sectorstructuureffect en het intrinsieke effect voor een lange periode zijn berekend, wordt het mogelijk de endogenisering van het sectorstructuureffect te modelleren. De sectorstructuur wordt afhankelijk gemaakt van de sectorstructuur een jaar eerder en drie 'echte' verklarende variabelen: de private R&D-uitgaven (in de vorm van het intrinsieke effect), de publieke R&D-uitgaven en de relatieve arbeidskosten per eenheid product. R&D-uitgaven kunnen de sectorstructuur verbeteren. De achterliggende gedachte is dat meer investeren in R&D meer output van technologische aard oplevert. Hiermee kan een plaats op de markt worden veroverd of worden versterkt, waardoor het aandeel van de technologische sectoren binnen de economie toeneemt en het structuureffect positief beïnvloed wordt. De relatieve arbeidskosten per eenheid product vormen een indicatie voor de Nederlandse prijsconcurrentiepositie. Hierbij gaat het om arbeidskosten per eenheid product ten opzichte van de buitenlandse concurrentie in de industriële sectoren. Intuïtief heeft een toename van de relatieve arbeidskosten een negatieve invloed op de sectorstructuur. Immers, hierdoor verslechtert de positie op de internationale markt en zal de toegevoegde waarde van de industrie ten opzichte van het buitenland afnemen, wat weer negatieve gevolgen heeft voor het structuureffect.

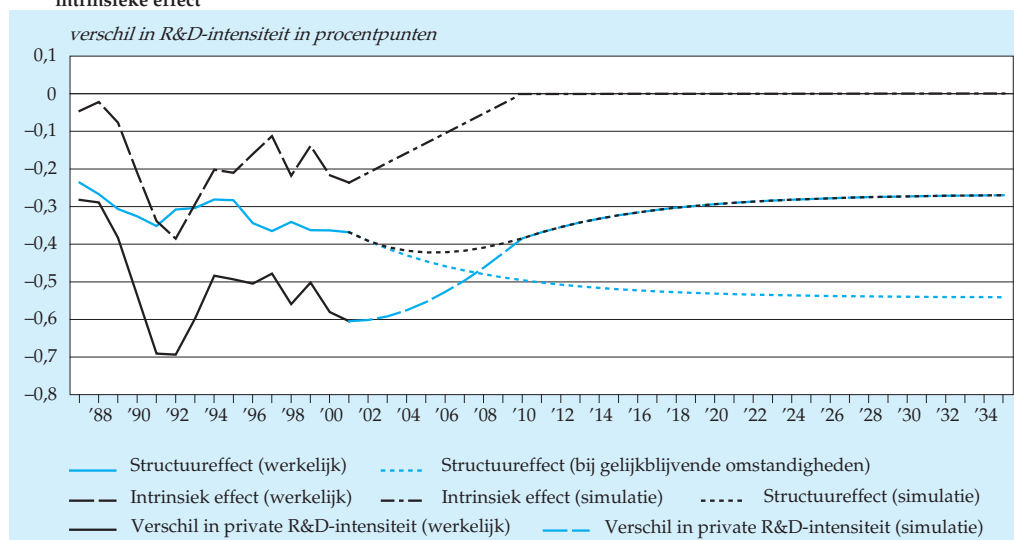
Uit de schattingen blijkt dat alle drie de variabelen een significante invloed hebben op de sectorstructuur van een land. Ook heeft de sectorstructuur met één jaar vertraging als verklarende variabele een significant effect. Op basis van deze empirische ondersteuning volgt dat de sectorstructuur dus wel degelijk voor een deel als endogeen kan worden beschouwd. Niettemin blijkt ook uit de schattingen dat voor Nederland een negatief sectorstructuureffect resteert wanneer Nederland een intrinsiek effect zou hebben van nul, een gelijke publieke R&D-intensiteit zou kennen als de OESO-landen en eenzelfde niveau van arbeidskosten. Met andere

woorden: Nederland ziet zich geconfronteerd met een negatief structuureffect dat voor een deel óók exogeen is.⁴⁾

Een modelsimulatie

Op basis van bovenstaande resultaten is het mogelijk via een modelsimulatie verschillende scenario's te schetsen voor de toekomstige positie van Nederland ten opzichte van het OESO-gemiddelde. Figuur 3.3.3 illustreert dat. Uit die figuur blijkt hoe het sectorstructuureffect zou verbeteren als het negatieve intrinsieke effect geleidelijk aan zou worden teruggebracht tot nul in 2010, wat in lijn is met de Lissabon-ambities om de (private) R&D-uitgaven te verhogen.

3.3.3 Simulatie van de ontwikkeling van het structuureffect en het totaaleffect als gevolg van een verbetering van het intrinsieke effect



Bron: Berekeningen Ministerie van Economische Zaken op basis van ANBERD- en STAN-database van de OESO.

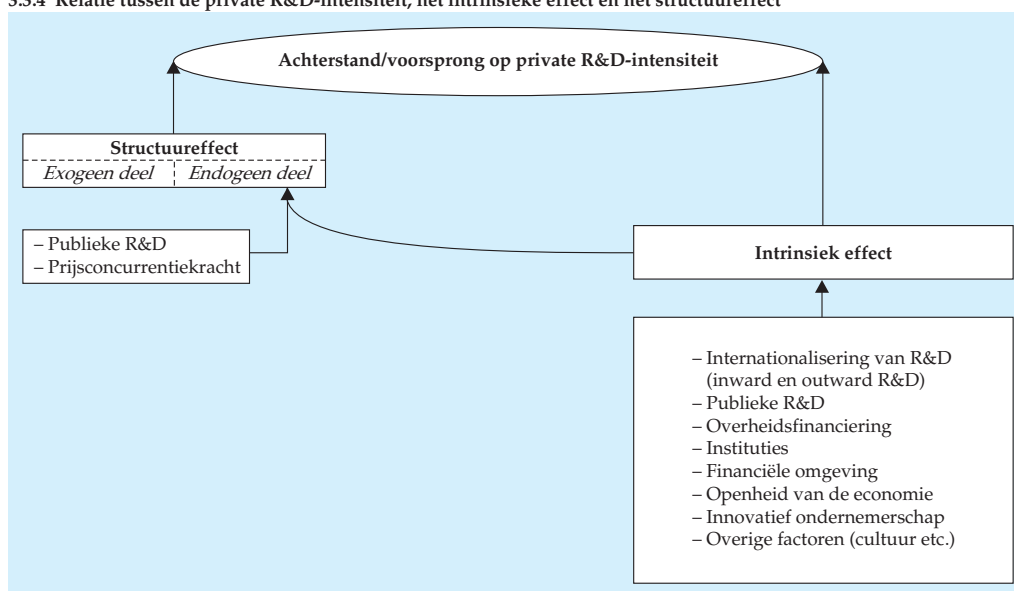
Het dalende verloop van het structuureffect wordt met een paar jaar vertraging omgebogen. De achterliggende gedachte is dat de sectorstructuur als het ware een weerspiegeling vormt van de R&D-inspanningen uit het verleden. Daarom is een vertragingstructuur (sectorstructuur één jaar vertraagd) in het model opgenomen, waardoor negatieve intrinsieke en structuureffecten uit het verleden lang doorwerken. Het resultaat is dat de intrinsieke impuls in de beginjaren voornamelijk slechts een dempend effect heeft op de verdergaande negatieve ontwikkeling van het structuureffect. Pas na een aantal jaren slaat de ontwikkeling van het structuureffect om.

Een ander aspect uit figuur 3.3.3 dat moet worden toegelicht, is de verdere verslechtering van het structuureffect als de omstandigheden niet wijzigen. Dit wordt in de figuur weergegeven door de gestaag dalende lijn. In de eindsituatie is het structuureffect ruim 0,1 procentpunt negatiever dan in het laatste jaar van waarneming (2001). Als het negatieve intrinsieke effect geheel zou verdwijnen, dan blijkt uit figuur 3.3.3 dat het structuureffect op lange termijn gelijk zou zijn aan $-0,27$ procentpunt in plaats van $-0,54$ procentpunt. Ten slotte blijkt uit figuur 3.3.3 dat Nederland ook nog met een negatief structuureffect te maken heeft als de private R&D-uitgaven zodanig stijgen dat het negatieve intrinsieke effect teniet wordt gedaan. Dit betreft het exogene deel van het negatieve sectorstructuureffect.

Relatie tussen private R&D-intensiteit, het intrinsieke effect en het structuureffect

Figuur 3.3.4 laat nog eens zien dat de voorsprong of achterstand van de private R&D-intensiteit kan worden gescheiden in een structuureffect en een intrinsiek effect. Hiervoor is beschreven dat het structuureffect voor een deel kan worden verklaard uit het intrinsieke effect van de private R&D-uitgaven, de publieke R&D-intensiteit en de prijsconcurrentiekracht. Wat resteert is een verklaring van het intrinsieke effect. Ofwel, welke factoren bepalen of bedrijven in een sector meer of minder R&D-uitgaven doen dan bedrijven in dezelfde sectoren in het buitenland. Er is een omvangrijke literatuur waarin het intrinsieke effect wordt geanalyseerd. De meest genoemde variabelen zijn in figuur 3.3.4 opgenomen.

3.3.4 Relatie tussen de private R&D-intensiteit, het intrinsieke effect en het structuureffect



Kwantificering van Nederlandse private R&D-achterstand

Erken en Ruiter (2005) hebben in een eclectische benadering op basis van de beschikbare literatuur zo goed mogelijk de bijdragen van de factoren die het Nederlandse intrinsieke effect kunnen verklaren in kaart gebracht. Door verschillen in methodologie en uitkomsten van diverse studies die de determinanten van de private R&D-uitgaven hebben onderzocht, is de kwantificering in tabel 3.3.1 met een bepaalde mate van onzekerheid omgeven. Niettemin zijn we van mening dat de opgenomen variabelen en de orde van grootte van de effecten wel degelijk hout snijden. Het staat voor ons buiten kijf dat de buitenlandse R&D-investeringen en de openheid van de economie belangrijke verklaringen zijn voor de Nederlandse score op de private R&D-intensiteit. Vandaar dat we ons bij de bespreking van tabel 3.3.1 concentreren op deze twee variabelen.⁵⁾

Enige uitleg bij de interpretatie van tabel 3.3.1 is nodig. De omvang van de uitkomsten is het resultaat van het belang van een variabele én van de Nederlandse score op die variabele. Om een voorbeeld te geven: de geringe bijdrage van de variabele *interne economische regulering* in tabel 3.3.1 heeft als oorzaak dat Nederland op deze indicator vrijwel gelijk scoort aan het OESO-gemiddelde. Een afname van de regulering zou volgens het model echter zorgen voor een duidelijke stijging van de R&D-uitgaven (zie de toelichting bij tabel 12.1 in Erken en Ruiter (2005) voor meer informatie).

Tabel 3.3.1
Decompositie verschil private R&D-intensiteit Nederland ten opzichte van de OESO, 2001

Determinanten	Bijdrage
	<i>procentpunten</i>
<i>Sectorstructuur</i>	-0,33
<i>Intrinsiek deel</i>	-0,21
w.v.	
Buitenlandse R&D-investeringen	-0,25
Overheidsfinanciering van private R&D	-0,06
Interne economische regulering	0,01
Intellectuele eigendomsrechten	-0,03
Publieke R&D	0,04
w.v.	
Universiteiten	0,02
Publieke researchinstellingen	0,02
Kapitaalinkomensquote	0,01
Reële rente	0,02
Snelgroeijende bedrijven	-0,02
Openheid van de economie	0,10
Residu	-0,03
<i>Totale achterstand in 2001 (Nederland–OESO)</i>	-0,54

Bron: Berekeningen Ministerie van Economische Zaken op basis van ANBERD- en STAN-database van de OESO.

Nederland trekt weinig R&D uit het buitenland aan

De invloed van de internationalisering van R&D heeft twee kanten:

- Nederlandse kennisintensieve bedrijven die in het buitenland R&D (laten) uitvoeren (zogenoemde *outward* R&D)
- buitenlandse bedrijven die in Nederland R&D uitvoeren (zogenoemde *inward* R&D).

Vaak wordt verondersteld dat outward R&D negatief op de binnenlandse R&D-intensiteit uitwerkt en inward R&D positief. Vooral het eerste deel van die conclusie is te kort door de bocht. Een hoog niveau van outward R&D vormt voor Nederland alleen een probleem als deze R&D-investeringen *ten koste gaan* van de R&D op de thuisbasis (substitutie). Uit een studie van het CPB (zie Cornet en Rensman, 2001) blijkt dat over de periode 1975–2000 geen sprake is geweest van een grootschalige verplaatsing van R&D naar het buitenland. Deze conclusie kan ook voor meer recente jaren worden bevestigd (zie Erken e.a., 2006). Het feit dat Nederland veel outward R&D-investeringen ontplooit die niet ten koste gaan van de R&D-thuisbasis, kan in dit verband ook als een positief teken worden beschouwd. Het geeft namelijk aan dat de Nederlandse multinationale ondernemingen goed zijn aangesloten op de voor hen relevante kennisnetwerken.

Uit een internationale vergelijking blijkt dat de omvang van de Nederlandse outward R&D hoog is, waarbij deze wordt uitgedrukt als percentage van de toegevoegde waarde. Dat heeft te maken met de open en relatief kleine Nederlandse economie. Ook andere vergelijkbare economieën (zoals Zweden) kennen een hogere uitstroom van R&D in verhouding tot de toegevoegde waarde dan grote landen, zoals de Verenigde Staten en Japan. Eén van de redenen hiervoor is dat multinationale bedrijven in kleine landen meer worden gedwongen om complementaire kennis te halen die elders in de wereld wordt ontwikkeld, vergeleken met multinationals gesitueerd in grote landen.

Gelet op de kenmerken van de Nederlandse economie, open en relatief klein, mag worden verwacht dat ook de inward R&D in verhouding tot de toegevoegde waarde voor Nederland hoog is. Uit een internationale vergelijking blijkt dat niet het geval te zijn. Door te corrigeren voor de openheid van de economie, die sterk samenhangt met de omvang van inward R&D als percentage van de toegevoegde waarde, blijkt dat Nederland aanzienlijk tekort schiet als het gaat om het aantrekken van R&D-investeringen. Nederland scoort aanmerkelijk lager op het binnenhalen van buitenlandse R&D in vergelijking met vergelijkbare open economieën als Zweden en Ierland (zie ook OESO, 2005). In 2001 kwam in Nederland ongeveer een vijfde van de totale private R&D-investeringen voor rekening van buitenlandse bedrijven. Er kan berekend worden dat, gezien het open karakter van de Nederlandse economie, verwacht zou mogen worden dat dit aandeel ongeveer de helft zou zijn. Omgerekend betekent dit dat de feitelijk lagere buitenlandse R&D-investeringen in

Nederland verantwoordelijk zijn voor 0,25 procentpunt van de Nederlandse private R&D-achterstand ten opzichte van het OESO-gemiddelde in 2001 (zie tabel 3.3.1). Dit is bijna de helft van de totale Nederlandse achterstand op het terrein van de private R&D-intensiteit in dat jaar. Overigens blijkt dat deze achterstand al jaren bestaat. Sterker, de achterstand was in het midden van de jaren negentig zelfs nog groter.

R&D in Nederland profiteert van de openheid van de economie

Bij de bespreking van de internationalisering van R&D is al geconstateerd dat de openheid van de economie een indirecte rol speelt bij de bepaling van het intrinsieke effect. De openheid van de economie van een land heeft echter ook een autonome invloed op de private R&D-uitgaven en wel om twee redenen. Ten eerste kan verwacht worden dat bedrijven in een meer open economie ook meer blootstaan aan internationale concurrentie. Vanwege het belang van innovatie in de internationale concurrentiestrijd is het aannemelijk dat een grotere openheid van de economie ook leidt tot hogere private R&D-uitgaven. Ten tweede betekent een grotere openheid van de economie dat bedrijven op grotere afzetmarkten kunnen opereren, hetgeen betere mogelijkheden biedt om de resultaten van R&D op grote schaal te exploiteren en daarmee een goed rendement op R&D-investeringen te behalen. Ook hierdoor zouden bedrijven geprikkeld kunnen worden om R&D-investeringen te doen.

Bij het bepalen van het effect van de openheid van een economie op de private R&D-intensiteit is rekening gehouden met de omvang van de economie. Kleine landen hebben, onder meer wegens het gebrek aan een grote thuismarkt, over het algemeen een grotere openheid van de economie dan grote landen. Als de openheid van de economie wordt gecorrigeerd voor de grootte van het land, dan blijkt Nederland nog steeds over een zeer open economie te beschikken. Op basis van empirische uitkomsten van Donselaar en Segers (2006) kan berekend worden dat de grote openheid van de Nederlandse economie, gecorrigeerd voor de omvang van de economie, een positieve bijdrage van 0,10 procentpunt levert aan het intrinsieke effect (zie tabel 3.3.1).

Concluderende opmerkingen

Nederland kampt sinds eind jaren tachtig met een structureel lage private R&D-intensiteit in vergelijking met het OESO-gemiddelde. Ook de EU-15 als geheel loopt achter in vergelijking met de Verenigde Staten en Japan. Deze structurele R&D-achterstand laat veel groeikansen onbenut, hetgeen een belangrijke reden voor Europese regeringsleiders is geweest om hoge R&D-ambities te formuleren (Lissabon). Om deze structurele private R&D-achterstand te verkleinen helpt het als duidelijk is welke factoren deze discrepantie veroorzaken. In deze bijdrage is daartoe een poging ondernomen door te kijken welke factoren verantwoordelijk zijn geweest voor de R&D-achterstand van 0,54 procentpunt van Nederland ten opzichte van het OESO-gemiddelde in 2001.

De sectorstructuur levert een belangrijke bijdrage aan deze achterstand. Nederland heeft relatief veel kennisextensieve sectoren in vergelijking met het buitenland, wat verantwoordelijk is voor meer dan 60 procent van de totale R&D-achterstand van 0,54 procentpunt. De resterende 40 procent van de achterstand wordt het intrinsieke effect genoemd, wat inhoudt dat Nederlandse bedrijven minder uitgeven aan R&D ten opzichte van bedrijven uit vergelijkbare sectoren in andere OESO-landen. Het relatief hoge negatieve sectorstructureffect in Nederland compliceert het terugbrengen van de totale private R&D-achterstand, omdat op korte termijn de sectorstructuur niet zomaar te veranderen is. In deze bijdrage hebben we echter laten zien dat het structureffect niettemin positief beïnvloed kan worden door verbeteringen van het intrinsieke effect, verhogingen van de publieke R&D-uitgaven en versterking van de prijsconcurrentiepositie, weergegeven door de relatieve arbeidskosten.

De constatering dat de sectorstructuur wordt beïnvloed door andere variabelen impliceert tegelijk dat verbeteringen van het intrinsieke effect op lange termijn ook indirect de private R&D-uitgaven positief beïnvloeden via verbeteringen van het sectorstructureffect. Modelsimulaties tonen aan dat als de R&D-intensiteit (gecorrigeerd voor de sectorstructuur) in 2010 op het niveau van het OESO-gemiddelde zou worden gebracht, dit op lange termijn resulteert in een verbetering van het structureffect met 27 procent ten opzichte van de uitgangssituatie. Overigens tonen dezelfde modelsimulaties aan dat bij ongewijzigd beleid het structureffect in de toekomst nog verder zou verslechteren, als gevolg van het negatieve structureffect en negatieve intrinsieke effect van Nederland van de laatste jaren.

De ambities ten aanzien van R&D, zoals geformuleerd in de Lissabondoelstellingen, zijn voor de overheid reden om niet passief toe te kijken, maar om samen met het bedrijfsleven blijvend te investeren in onderzoek. Dit kan enerzijds door rechtstreekse overheidsfinanciering van private R&D-uitgaven. Anderzijds blijkt uit de internationale literatuur dat publieke R&D-investeringen een positieve invloed hebben op de R&D-positie van een land. Zo dragen publieke R&D-investeringen grofweg in dezelfde mate bij aan het verbeteren van het structureffect als private R&D-uitgaven. Ook wordt het intrinsieke effect door publieke R&D-uitgaven substantieel en positief beïnvloed. Dat is een bevestiging voor de hypothese dat publieke en private R&D-uitgaven voornamelijk complementair zijn en geen substituuut voor elkaar (Europese Commissie, 2004).

Hoewel overheidsfinanciering van R&D een belangrijk mechanisme is om de Nederlandse intrinsieke R&D-achterstand te verminderen, zijn achterblijvende inward R&D-investeringen de voornaamste oorzaak van deze achterstand. Om meer buitenlandse R&D-investeringen aan te trekken is het van belang om te zorgen voor een excellent R&D-vestigingsklimaat. De locatiefactoren die doorslaggevend zijn voor de kwaliteit van het R&D-vestigingsklimaat zijn onder andere de beschik-

baarheid van hooggekwalificeerd personeel, de internationale bereikbaarheid, de kwaliteit van kennisinstellingen, de publiek-private samenwerkingsmogelijkheden en de aanwezigheid van hoogwaardige kennisclusters om te profiteren van positieve externe effecten (zie bijvoorbeeld Griliches, 1992; Buck Consultants International, 2004; Ogawa, 1997).

Op sommige van de bovengenoemde locatiefactoren heeft Nederland een behoorlijke score. Een belangrijke zwakte in het Nederlandse R&D-vestigingsklimaat is gelegen in de beschikbaarheid van hooggekwalificeerd personeel, met name op het terrein van bèta's. Nederland heeft al jarenlang een laag aandeel afgestudeerde bèta's in vergelijking met het buitenland. In de praktijk geven Nederlandse grote R&D-intensieve bedrijven dan ook aan moeite te hebben om hooggekwalificeerde technische arbeidskrachten aan te trekken. Het gebrek aan 'vers bloed' op het gebied van bèta/techniek heeft nu zijn weerslag op het R&D-vestigingsklimaat, maar kan in de toekomst een nog veel zwaardere wissel trekken. Met het oog op het creëren van een excellent vestigingsklimaat voor het bedrijfsleven is het dan ook logisch dat de Nederlandse overheid zich inspant om voldoende aanwas van bèta's te bewerkstelligen.⁶⁾

Noten in de tekst

- ¹⁾ Deze bijdrage is gebaseerd op de studie *Determinanten van de private R&D-uitgaven in internationaal perspectief*, uitgegeven door het Ministerie van Economische Zaken (zie Erken en Ruiter, 2005). In deze paragraaf van *Kennis en economie* presenteren we enkele van de belangrijkste bevindingen van die studie. Voor uitgebreidere toelichtingen verwijzen we naar genoemde studie die is te downloaden via de site van het Ministerie van Economische Zaken: www.ez.nl. De auteurs danken Piet Donselaar, Stephan Raes en de redactie van *Kennis en economie* voor waardevol commentaar.
- ²⁾ De figuur laat in 2001 een totale private R&D-achterstand van 0,60 procentpunt zien, in plaats van de eerder genoemde achterstand van 0,54 procentpunt. Het verschil is gelegen in de wijze van berekenen. In de sectorstructuuranalyse zijn de R&D-uitgaven uitgedrukt in verhouding tot de toegevoegde waarde tegen basisprijzen. Bij de R&D-achterstand van 0,54 procentpunt wordt uitgegaan van R&D-uitgaven in verhouding tot het BBP tegen marktprijzen.
- ³⁾ Het betreft procentpunten van de totale toegevoegde waarde van een land.
- ⁴⁾ Dit zou verklaard kunnen worden door de comparatieve sterktes van Nederland, zoals de gunstige ligging in Europa (logistiek) en een lange historie van handel (bijvoorbeeld relatief veel financiële dienstverlening).
- ⁵⁾ De decompositie kan ook voor andere jaren opgesteld worden. De bijdrage van de afzonderlijke determinanten aan de Nederlandse private R&D-achterstand wordt besproken in de hoofdstukken 4 tot en met 11 in Erken en Ruiter (2005). De endogenisering van het sectorstructureffect, weergegeven in figuur 3.3.4, komt overigens niet tot uitdrukking in tabel 3.3.1.

- ⁶⁾ In Jacobs en Webbink (2004) wordt gesteld dat de urgentie om het aanbod van bèta's te stimuleren niet evident is (zie ook CPB, 2006b). Voor het extra aanbod van bèta's zouden we een beroep kunnen doen op het buitenland volgens de auteurs. Het is de vraag in hoeverre Nederland hiermee geholpen is. Als de balans teveel opschuift richting buitenlandse bèta's, dan wordt het voor in Nederland gevestigde R&D-bedrijven op een gegeven moment aantrekkelijker om hun R&D naar de voorraad menselijk kapitaal in het buitenland te verhuizen. Bedrijven die een grote bijdrage leveren aan de Nederlandse R&D geven bijvoorbeeld aan dat culturele belemmeringen en taalbarrières grenzen stellen aan het aandeel van buitenlandse onderzoekers.

4. Kennisstromen

Een toenemend deel van de beschikbare financiële middelen voor het verrichten van R&D wordt gerealloceerd door het uitbesteden van R&D. Ook het aangaan van samenwerkingsverbanden bij het ontwikkelen en implementeren van innovaties is een bestaande praktijk. Beide zaken geven blijk van het besef dat derden over kennis en vaardigheden kunnen beschikken die van belang zijn voor het eigen bedrijf. Beide zaken zijn ook voorbeelden van vormen van kennisstromen tussen bijvoorbeeld bedrijven en universiteiten of tussen bedrijven en hun leveranciers. Hoe soepeler deze kennisstromen verlopen, hoe sneller kennis zich binnen de samenleving verspreidt: ook op het gebied van kennis ontstaat er een zekere arbeidsverdeling.

Bedrijven wenden meer dan een kwart van hun voor R&D beschikbare middelen aan, voor het uitbesteden van R&D. Een derde van deze uitbestede R&D komt terecht bij andere bedrijven in Nederland en 40 procent wordt uitbesteed aan partijen in het buitenland. Slechts een klein deel van de door bedrijven uitbestede R&D komt dus maar terecht bij universiteiten en researchinstellingen in Nederland. Toch hebben de universiteiten in Nederland hun marktaandeel weten te vergroten. In 1990 kwam slechts 3 procent van de door bedrijven uitbestede R&D terecht bij universiteiten, in 2003 was dit 13 procent. Researchinstellingen besteden vooral R&D uit aan universiteiten. Universiteiten besteden nauwelijks R&D uit aan derden. Het spiegelbeeld van de uitbestede R&D zijn de ontvangen opdrachten voor het verrichten van R&D. Praktisch alle opdrachten voor bedrijven zijn afkomstig van andere bedrijven (een derde) en partijen in het buitenland (tweederde). Universiteiten krijgen vooral opdrachten van researchinstellingen (driekwart) en van bedrijven (een kwart). Researchinstellingen besteden voornamelijk onder elkaar R&D uit (48 procent). Een derde van de door researchinstellingen ontvangen opdrachten voor het verrichten van R&D, is afkomstig van bedrijven. De bijdrage van universiteiten aan het 'produceren' van kennis wordt op grond van de van derden ontvangen R&D-opdrachten, uiteraard onderschat. Het grootste deel van het onderzoek van universiteiten wordt immers meer algemeen gefinancierd door de overheid en de resultaten ervan worden grotendeels openbaar gemaakt, en kunnen langs die weg ook voor bedrijven waardevol zijn.

Ook bij het ontwikkelen en implementeren van innovaties wordt door bedrijven onderkend dat kennis van derden hieraan een bijdrage kan leveren. Deze kennis kan verkregen worden in de vorm van unilaterale informatieoverdracht. Op dit punt geven bedrijven aan van een breed scala aan informatiebronnen gebruik te maken, variërend van partijen binnen de eigen bedrijfskolom zoals leveranciers en afnemers tot universiteiten, consultants en particuliere R&D-instituten en de traditionele vakliteratuur. De intensiteit waarmee deze informatiebronnen door de bedrijven geraadpleegd zijn ten behoeve van het ontwikkelen van innovaties, is in de periode 2002–2004 groter dan in de periode 2000–2002. De kennisstroom is op dit punt toegenomen. De waarde van deze verschillende informatiebronnen voor het realiseren

van innovaties loopt echter sterk uiteen. Vooral informatie vanuit de eigen bedrijfskolom (het eigen bedrijf, leveranciers en afnemers) – partijen die het meest bekend zijn met de praktijk van alledag – wordt door de bedrijven als het meest belangrijk beoordeeld voor het daadwerkelijk realiseren van een innovatie. Informatie van buiten de bedrijfskolom lijkt meer het karakter te hebben van algemene achtergrondkennis en -informatie. Kennisuitwisseling kan ook gerealiseerd worden door daadwerkelijk samen te werken met een derde. Ook op dit punt geldt dat bedrijven het meest frequent samenwerken met een partner binnen de eigen bedrijfskolom. Onder de samenwerkende innovatoren wordt de leverancier als de meest waardevolle partner genoemd, daarna een ander bedrijfsonderdeel binnen het eigen concern, gevolgd door de afnemer. Evenals bij R&D is de band met het buitenland niet te verwaarlozen: bijna de helft van de samenwerkende innovatoren deed dit onder andere met een in het buitenland gevestigde partner. Dit was in de periode 1998–2000 overigens ook al zo.

Het Midden- en Kleinbedrijf (MKB) kan zich niet de 'luxe' van een eigen R&D-afdeling permitteren, die zorg draagt voor de gewenste innovaties binnen het bedrijf. In het innovatieproces van het MKB speelt de ondernemer een centrale rol bij de initiatie, besluitvorming en implementatie rond innovatie. Ook wordt innovatie vaak gevoed door innovatief gedrag van de medewerkers van de bedrijven in het MKB. Daarnaast gaan de bedrijven in het MKB op een zeer open manier om met innovatie. Meer dan 90 procent van de innovaties wordt gerealiseerd met betrokkenheid van externe partijen.

4.1 R&D: zelf doen of uitbesteden?

Bij de beschrijving van wie R&D-activiteiten verrichten in Nederland worden grofweg drie partijen onderscheiden: bedrijven, researchinstellingen en universiteiten. Daarnaast wordt er vooral door de bedrijven in Nederland, in toenemende mate R&D uitbesteed aan partijen in het buitenland. Om de door Nederlandse opdrachtgevers beschikbaar gestelde financiële middelen voor R&D volledig te kunnen verdelen naar bestemming, moet het buitenland dus opgenomen worden als vierde partij die – voor zover door Nederlandse opdrachtgevers gefinancierd – R&D verricht.

Tabel 4.1.1
Financiering van R&D in Nederland, 2003

	Bestemming middelen						Uitgaven voor R&D met eigen personeel
	Nederlandse organisaties (uitvoerders)				Buitenlandse organisaties (uitvoerders)	Totaal R&D-uitbesteding	
	bedrijven	PNP	(semi-)overheid	universiteiten			
	1	2	3	4	5	6=1+2+3+4+5	7
Herkomst middelen	<i>mln euro</i>						
<i>Totaal Nederlandse organisaties (opdrachtgevers)</i>	418	3	469	628	519	2 037	8 376
w.v.							
Bedrijven	398	–	196	161	500	1 255	4 804
Particuliere non-profit organisaties (PNP)	5	3	45	57	0	110	3
(Semi-)overheidsinstellingen	15	–	216	410	19	660	1 213
Universiteiten	–	–	12	–	–	12	2 356
<i>Buitenlandse opdrachtgevers (excl. EU)</i>	679	–	76	–		755	
Totaal opdrachtgevers uit binnen- en buitenland	1 097	3	545	628	519	2 792	
Overheidsbijdragen voor R&D in Nederland	186	2	1 336	1 852			
w.v.							
Rijk ¹⁾	147	2	1 277	1 761			
EU	39	0	59	91			
Totaal middelen van derden	1 283	5	1 881	2 480			

¹⁾ Exclusief WBSO 2003.

N.B. Betreft alle bedragen voor R&D-uitbesteding door opdrachtgevers (zie linker kolom) betaald aan uitvoerders (zie kopregels); lees bedragen horizontaal als uitgaven en verticaal als ontvangsten.

Bron: CBS, R&D-enquêtes.

Bij de financiering van R&D worden dezelfde vier partijen onderscheiden. Ook hier geldt dat partijen in het buitenland in toenemende mate optreden als financier van in Nederland verrichte R&D. Daarnaast zijn bij de financiering van R&D de binnenlandse (rijks)overheid en de EU apart onderscheiden. Immers, de R&D-activiteiten van vooral researchinstellingen en universiteiten worden voornamelijk gefinancierd door de (rijks)overheid.

Zoals in paragraaf 3.1 ook al naar voren kwam, is in de loop van de jaren een steeds groter deel van de voor R&D beschikbaar gestelde middelen aangewend voor het uitbesteden van R&D. Partijen die financiële middelen vrijmaken voor R&D besluiten dus steeds vaker de feitelijke R&D-activiteiten te laten verrichten door derden. De vraag die in deze paragraaf aan de orde komt is: hoe ziet die arbeidsverdeling op het terrein van R&D er uit? Besteden bedrijven in Nederland bijvoorbeeld R&D uit aan universiteiten of sluiten onderzoek en competenties van universiteiten maar in geringe mate aan bij de kennisbehoefte van bedrijven?

Voor 2003 zijn herkomst en bestemming van middelen voor R&D samengevat in de zogenoemde financieringstabel. Een deel van de analyses zoals gepresenteerd in de paragrafen 3.1 en 3.2 is gebaseerd op de financieringstabel zoals die periodiek wordt samengesteld. Ook de cijfers zoals gepresenteerd in de tabellen 4.1.2 en 4.1.3 zijn ontleend aan de financieringstabel van de desbetreffende jaren. Het is dus zinvol kort in te gaan op hoe de financieringstabel is opgebouwd en hoe zij gelezen moet worden. Op de regels van de tabel zijn de beschikbare middelen verdeeld naar bestemming. Bedrijven in Nederland gaven in 2003 dus voor 398 miljoen euro R&D-opdrachten aan andere bedrijven. In totaal besteedden de bedrijven voor 1 255 miljoen euro R&D-opdrachten uit aan derden, waaronder voor 500 miljoen euro aan partijen in het buitenland. In de kolommen zijn de middelen weergegeven naar herkomst (financier). De bedrijven in Nederland bijvoorbeeld, ontvingen in 2003 voor 679 miljoen euro aan R&D-opdrachten van buitenlandse opdrachtgevers. In de financieringstabel zijn de particuliere non-profit organisaties (PNP's) nog apart vermeld, omdat dit in internationaal verband zo afgesproken is. In de tabellen 4.1.2 en 4.1.3 zijn de PNP's gezien hun marginale bijdrage aan de R&D in Nederland, samengevoegd met de (semi-)overheidsinstellingen tot de categorie researchinstellingen.

Overheid als financier

Bij de beschrijving van de arbeidsverdeling op het terrein van R&D, is de overheid uitsluitend als financier van R&D behandeld. De overheid is de belangrijkste financier van R&D bij universiteiten en researchinstellingen. Het betreft hier echter overwegend een meer algemene vorm van financiering, die grotendeels leidt tot publiekelijk beschikbare kennis en niet op één lijn te plaatsen is met het doelgericht uitbesteden van R&D. In dit laatste geval gaat het immers om een gespecificeerde onderzoeksoopdracht waarvan de baten volledig terugvloeien naar de opdrachtgever. De overheid draagt overigens in 2003 voor 186 miljoen euro bij aan de finan-

ciering van R&D van bedrijven, die deels wel op specifieke onderzoeksopdrachten betrekking zou kunnen hebben.

Uitbesteding

Uitgedrukt als percentage van de uitgaven voor R&D met eigen personeel, bedroeg de omvang van de uitbestede R&D in 2003 bijna een kwart. In 1990 was dit nog maar zo'n 15 procent. Van dit totale bedrag aan uitbestede of gerealloceerde middelen voor R&D, incasseren de bedrijven ongeveer één vijfde deel. De researchinstellingen hadden in 1990 nog een 'marktaandeel' van 45 procent, maar dit is afgenomen tot 23 procent in 2003. De universiteiten en het buitenland hebben hun aandeel in de uitbestede R&D in de periode 1990 tot en met 2003 weten te vergroten. Bedrijven en researchinstellingen zijn de in loop der tijd meer gaan uitbesteden. De universiteiten besteden nauwelijks R&D-activiteiten uit.

Wie besteedt uit aan wie?

Een derde van het in 2003 door bedrijven uitbestede bedrag aan R&D kwam terecht bij andere bedrijven in Nederland en 40 procent werd uitbesteed aan partijen in het

Tabel 4.1.2
Door Nederlandse opdrachtgevers uitbestede R&D naar bestemming

	Totale uitbestede R&D	w.v. aan				
		bedrijven	research- instellingen ¹⁾	universiteiten	buitenland	
	<i>mln euro</i>	<i>% van totale R&D-uitgaven</i>	<i>% van totale uitbestede R&D</i>			
Totaal						
1990	737	15,5	21	45	13	21
1995	1 103	18,4	19	36	28	17
2003	2 037	24,3	21	23	31	25
Bedrijven						
1990	418	15,7	27	34	3	36
1995	576	18,4	24	32	12	32
2003	1 255	26,1	32	16	13	40
Researchinstellingen ¹⁾						
1990	308	32,0	14	60	26	1
1995	516	45,0	15	39	45	2
2003	770	63,3	3	34	61	2
Universiteiten						
1990	11	0,8	0	45	55	0
1995	11	0,6	0	55	45	0
2003	12	0,5	–	100	–	–

¹⁾ Inclusief particuliere non-profit organisaties (PNP's).

Bron: CBS, R&D-enquêtes.

buitenland. In vergelijking met 1990 zijn de bedrijven meer R&D-activiteiten gaan uitbesteden aan universiteiten. In 2003 kwam 13 procent van de R&D-uitbesteding van bedrijven terecht bij universiteiten. Al met al komt nog geen 30 procent van de totale uitbestede R&D van bedrijven terecht bij universiteiten en researchinstellingen. Researchinstellingen besteden vooral R&D-activiteiten uit aan andere researchinstellingen en aan universiteiten: in 2003 kwam meer dan 60 procent van de R&D-uitbesteding van deze instellingen terecht bij universiteiten. Universiteiten besteden nauwelijks R&D uit en als dit al gebeurt dan is het bij researchinstellingen of andere universiteiten.

Ontvangen opdrachten

De tegenhanger van het uitbesteden van R&D is het ontvangen van opdrachten voor het verrichten van R&D. Ook hier geldt dat het totale bedrag van ontvangen R&D-opdrachten uitgedrukt als percentage van de uitgaven aan R&D met eigen personeel, in de loop van de jaren voor alle partijen is toegenomen. De belangrijkste bron van opdrachten is anno 2003 het buitenland: een derde deel van alle verworven opdrachten is afkomstig van partijen in het buitenland. Vooral bedrijven in Nederland ontvangen veel opdrachten van partijen in het buitenland. Een derde deel van de opdrachten voor bedrijven is afkomstig van andere bedrijven. Binnen de sector bedrijven is dus ook sprake van een arbeidsverdeling in het financieren en verrichten van R&D.

De belangrijkste opdrachtgevers van researchinstellingen zijn andere researchinstellingen en ook bedrijven. In 2003 was ruim een derde van het bedrag aan verworven opdrachten van researchinstellingen, afkomstig van bedrijven. Driekwart van de opdrachten voor het verrichten van R&D door universiteiten is afkomstig van researchinstellingen en een kwart komt van bedrijven. Opdrachten vanuit het bedrijfsleven hebben vanuit het perspectief van de universiteiten, aan belang gewonnen.

Globaal gezien besteden bedrijven in Nederland niet veel R&D uit aan universiteiten en researchinstellingen, al is dit de afgelopen jaren wel toegenomen. Dit wil overigens niet zeggen dat het onderzoek dat aan Nederlandse universiteiten en researchinstellingen wordt gedaan, niet van belang is voor het bedrijfsleven. Immers, een deel van dit onderzoek kan vrijelijk zijn weg vinden naar het bedrijfsleven omdat het publiekelijk wordt vrijgegeven, en zo een bijdrage leveren aan R&D-activiteiten of innovaties van bedrijven (zie ook paragraaf 4.2). Als het uitbesteden van R&D wordt gezien als het 'aankopen' van kennis en het ontvangen van opdrachten voor R&D als het 'verkopen' van kennis, dan is er per saldo sprake van een kennisstroom van researchinstellingen en universiteiten, naar bedrijven. Bedrijven besteedden in 2003 voor 782 miljoen euro R&D uit aan universiteiten en researchinstellingen en ontvingen maar voor 20 miljoen euro aan opdrachten terug; een saldo van 762 miljoen euro in het voordeel van de universiteiten en researchinstellingen. Gezien de verschillende functies van betrokken partijen in het proces

Tabel 4.1.3

Door Nederlandse bedrijven en instellingen verworven R&D-opdrachten (excl. overheidsgelden) naar herkomst

	Totaal opdrachten van derden	w.v. van				
		bedrijven	research-instellingen ¹⁾	universiteiten	buitenland	
	<i>mln euro</i>	<i>% van totale R&D-uitgaven</i>		<i>% van totaal opdrachten van derden</i>		
Totaal						
1990	684	14,4	23	48	14	15
1995	1 336	22,2	16	30	23	32
2003	2 273	27,1	18	21	28	33
Bedrijven						
1990	230	8,6	49	19	0	32
1995	581	18,6	24	13	0	64
2003	1 097	22,8	36	2	–	62
Researchinstellingen ¹⁾						
1990	352	36,5	40	52	1	8
1995	448	39,1	42	45	1	12
2003	548	45,1	36	48	2	14
Universiteiten						
1990	102	7,3	12	77	6	5
1995	307	17,7	23	75	2	0
2003	628	26,7	26	74	–	–

¹⁾ Inclusief particuliere non-profit organisaties (PNP's).

Bron: CBS, R&D-enquêtes.

van het creëren van kennis, is dit niet een bijzondere uitkomst. Toch 'produceren' ook bedrijven wel degelijk kennis voor derden: in 2003 besteedden bedrijven voor 398 miljoen euro onderling R&D-activiteiten uit.

Als eenzelfde balans wordt opgemaakt met het buitenland, is Nederland een 'exporteur' van kennis. In 2003 besteedden Nederlandse opdrachtgevers voor 519 miljoen euro R&D uit aan het buitenland, maar werd er door het buitenland voor 679 miljoen euro aan R&D in Nederland, gefinancierd: een 'uitvoer' van kennis ter waarde van 160 miljoen euro.

4.2 *Innoveren: samen of alleen?*

Misschien nog wel meer dan bij het al dan niet uitbesteden van R&D is samenwerking bij het ontwikkelen en implementeren van innovaties van belang. Wisselwerking en informatie-uitwisseling tussen betrokken partijen zijn immers belangrijke factoren in het innovatieproces (SER, 2003). Wisselwerking is een samenspel (AWT, 2003). In dat samenspel gaat het niet alleen om de samenwerking tussen bedrijven onderling, maar ook om de samenwerking tussen bedrijven, universiteiten en researchinstellingen.

Samenwerking kan leiden tot creativiteit. Hierdoor wordt nieuwe kennis gecreëerd of ontstaan nieuwe combinaties van reeds bestaande kennis. In de meeste gevallen zal samenwerking de innovatiekracht van betrokkenen versterken (De Man en Duysters, 2003), doordat:

- Risico's en kosten worden gedeeld.
- Mogelijk complementaire competenties bij elkaar worden gebracht.
- Uitwisseling stimulerend kan werken (leren).
- Gelijktijdig verschillende technologische ontwikkelingen kunnen worden gevolgd.
- Sneller kan worden geopereerd.

Samenwerking kan ook falen. Zo is kennisuitwisseling niet altijd mogelijk vanwege geheimhouding. Ook kan kennis te specialistisch zijn, het kennisaanbod te diffuus of kost samenwerking te veel tijd of geld. Ten slotte kan onderling wantrouwen en competitie een remmend effect op de samenwerking hebben, waardoor partners niet altijd hun beste medewerkers inzetten of volledige openheid van zaken geven. Een groot deel van de (innovatieve) bedrijven zoekt mogelijk hierdoor geen samenwerking op. Zij kunnen ervoor kiezen geen samenwerkingsrelatie aan te gaan en werk uit te besteden. Door het laten verrichten van contractonderzoek beperken innoverende bedrijven het gevaar van het weglekken van kennis naar concurrenten.

De vraag hoe samenwerking het beste wordt vormgegeven laat zich niet eenvoudig beantwoorden. Alleen al verschillen tussen bedrijfstukken sluiten 'one best way' waarschijnlijk uit. Wel kunnen enkele belangrijke kenmerken van samenwerking worden aangestipt, zoals 'het optimale aantal partners', 'de rol van netwerken van partners' en 'de positionering in of tussen netwerken'.

Informatieoverdracht kan ook plaatsvinden zonder dat er sprake is van daadwerkelijke samenwerking, bijvoorbeeld door het raadplegen van al dan niet publiekelijk toegankelijke informatiebronnen. Bedrijven zijn voortdurend bezig hun kennis op peil te houden. Het verkrijgen van informatie om vragen rond innovatie te kunnen beantwoorden, speelt hierbij een belangrijke rol en is in feite onderdeel van de strategie. Ook algemene informatie is van belang en leidt tot vragen als 'Hoe

reageert de markt?’ en ‘Wat doen concurrenten?’. Partijen hebben hiertoe verschillende informatiebronnen tot hun beschikking, waarmee soms kan worden volstaan om innovatieprojecten binnen het bedrijf te starten. In andere gevallen is een actieve samenwerking wel noodzakelijk.

Samenwerking en informatieoverdracht zijn belangrijke voorbeelden van kennisstromen tussen bedrijven, partners en bronnen.

Toegenomen gebruik van informatiebronnen

Het aantal innoverende bedrijven is in de periode 2002–2004 toegenomen in vergelijking met de periode 2000–2002, zoals in paragraaf 5.1 zal worden beschreven. Het gebruik van informatiebronnen is in deze periode ook toegenomen. Vergeleken met de periode 1998–2000 (CBS, 2002) werden alle in tabel 4.2.1 onderscheiden bronnen door een groter aantal innoverende bedrijven gebruikt. De verspreiding van kennis is dus toegenomen.

Vanzelfsprekend is het eigen bedrijf of concern de meest gebruikte informatiebron. Zonder eigen kennis, inzichten of ideeën is het immers moeilijk om innovaties tot stand te brengen. Interessanter om te vermelden is het gebruik van informatie van

Tabel 4.2.1
Gebruik en relevantie van informatiebronnen, 2002–2004

	Totaal	w.o. zeer belangrijk ¹⁾
	% van innovatoren	
Eigen bedrijfskolom	99	
eigen bedrijf of concern	92	42
leverancier	88	20
afnemer	77	23
concurrent	74	9
Externe adviseur	58	
consultant of particulier R&D-instituut	47	4
universiteit of andere instelling voor hoger onderwijs	31	2
overheids- of openbare onderzoeksinstelling	28	2
Overige bronnen	83	
vakliteratuur ²⁾	69	4
conferentie, beurs of expositie	66	5
beroeps- en branchevereniging	63	7

¹⁾ De informatiebron heeft zeer belangrijke informatie voor nieuwe innovatieprojecten verschaft of heeft op zeer belangrijke wijze bijgedragen aan bestaande innovatieprojecten van het bedrijf.

²⁾ Wetenschappelijke tijdschriften en vak-/technische publicaties.

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

leveranciers. Bijna 90 procent van de innovatoren gebruikt deze informatie; dit aandeel was in de periode 1998–2000 nog maar 68 procent. Bijna 60 procent van de innovatoren gebruikt (tevens) informatie van externe adviseurs. Binnen de categorie externe adviseurs is het aandeel innovatoren dat gebruik maakt van kennis van een consultant of particulier R&D-instituut, het hoogst.

Het belang van een informatiebron kan variëren van algemene achtergrondkennis of -informatie tot min of meer van (aanwijsbaar) doorslaggevend belang, bij het al dan niet realiseren van een innovatie. In tabel 4.2.1 is een gebruikte informatiebron als zeer belangrijk gekwalificeerd, als door een bedrijf is aangegeven dat de bron *'... zeer belangrijke informatie voor nieuwe innovatieprojecten heeft verschaft of op zeer belangrijke wijze aan bestaande innovatieprojecten heeft bijgedragen'*.

De waardering van de gebruikte informatiebronnen is in de periode 1998–2004 min of meer constant gebleven. Saillant is de constatering dat het gebruik van informatiebronnen buiten de bedrijfskolom voor innovaties redelijk breed verspreid is, maar uiteindelijk niet zo belangrijk is geweest. Zo vindt slechts 2 procent van de innovatoren een universiteit een zeer belangrijke informatiebron; hetzelfde geldt voor vakliteratuur. Informatie vanuit het eigen bedrijf of concern wordt het hoogst gewaardeerd. Daarna wordt informatie van leveranciers en afnemers het hoogst aangeslagen. De informatiebronnen die in de directe omgeving van het bedrijf opereren lijken dus het meeste gewicht in de schaal leggen bij het realiseren van innovaties. De praktische betekenis van deze informatiebronnen voor het realiseren van innovaties, is duidelijk groter dan van informatiebronnen van buiten de bedrijfskolom. Het vertalen van meer algemene kennis naar een daadwerkelijke innovatie is dus uiteindelijk een praktische zaak, waarbij de direct betrokkenen een grote rol spelen.

Invloeden vanuit de wetenschappelijke wereld op het bedrijfsleven lijken hiermee vooral via wetenschappelijk geschoolde werknemers – die in de bedrijven werkzaam zijn – te verlopen. Een directe invloed van universiteiten en wetenschappelijke artikelen op het toepassen van academische kennis in het bedrijfsleven is op basis van deze gegevens niet verifieerbaar. Wetenschappelijke artikelen zijn hier echter ook niet voor bedoeld. Hoewel kennisvalorisatie geen hoofdtaak van universiteiten is, ondernemen steeds meer universiteiten hiertoe activiteiten (OCW, 2006).

Samenwerking bij innovatieactiviteiten in de industrie sterk toegenomen

Het aandeel samenwerkende innovatoren is toegenomen van 33 procent in de periode 2000–2002 tot 37 procent in de periode 2002–2004. In tabel 4.2.2 is deze samenwerking weergegeven naar sector en bedrijfsgrootte. De toename van het aandeel samenwerkende innovatoren is in de industrie het sterkst en in alle bedrijfsgrootten binnen de industrie waarneembaar. Grotere bedrijven werken op het gebied van innovatieactiviteiten wel vaker samen met andere partijen, dan de kleinere bedrijven. In de periode 2002–2004 is door de industrie op grotere schaal

samengewerkt met derden dan door de dienstensector. In de periode 2000–2002 was dit verschil overigens minder duidelijk. De mate van samenwerking kan samenhangen met het soort innovatie. In de periode 2002–2004 waren er in vergelijking met de periode 2000–2002, wat meer bedrijven die procesinnovaties hebben doorgevoerd. Wellicht is het op dit punt gangbaarder om samen te werken dan bij het ontwikkelen van productinnovaties, die wat concurrentiegevoeliger zijn.

Tabel 4.2.2
Innoveren in samenwerkingsverband, naar bedrijfsgrootte en sector

	Innovatoren		w.o. samenwerking aangegaan ¹⁾	
	2000–2002	2002–2004	2000–2002	2002–2004
	<i>aantal</i>		<i>% van innovatoren</i>	
Totaal	11 755	14 450	33	37
Bedrijfsgrootte				
10 tot 50 werkzame personen	7 884	10 425	28	32
50 tot 250 werkzame personen	2 993	3 127	39	47
250 of meer werkzame personen	879	899	58	64
Sector				
Industrie	4 661	4 573	33	44
10 tot 50 werkzame personen	2 739	2 761	24	36
50 tot 250 werkzame personen	1 490	1 412	41	51
250 of meer werkzame personen	432	399	65	76
Diensten	5 983	8 433	34	34
10 tot 50 werkzame personen	4 379	6 516	32	31
50 tot 250 werkzame personen	1 242	1 502	36	44
250 of meer werkzame personen	432	415	47	51
Overig	1 112	1 445	26	34
10 tot 50 werkzame personen	766	1 148	17	30
50 tot 250 werkzame personen	261	212	37	43
250 of meer werkzame personen	84	85	72	75

¹⁾ Dit betreft samenwerking van innovatoren op het gebied van innovatieactiviteiten met andere bedrijven binnen het concern, leveranciers, afnemers, concurrenten, consultants, commerciële laboratoria of particuliere R&D-instituten, universiteiten of andere instellingen voor hoger onderwijs, overheids- of openbare onderzoeksinstituten.

Bron: CBS, Innovatie-enquêtes.

Vooraf samenwerking binnen de bedrijfskolom

De meest frequent voorkomende samenwerkingspartners onder samenwerkende innovatoren, zijn partners binnen de eigen bedrijfskolom. Hierbij is samenwerking

met de leverancier de meest voorkomende vorm van samenwerking. Circa 94 procent van de samenwerkende innovatoren heeft in de periode 2002–2004 met een partner binnen de eigen bedrijfskolom samengewerkt. In de periode 1998–2004 is het aandeel samenwerkende innovatoren dat met een leverancier heeft samengewerkt gestegen van 55 naar 75 procent; dit betreft vooral een toegenomen samenwerking met binnenlandse leveranciers. Ruim 90 procent van de samenwerkende innovatoren heeft de handen ineengeslagen met binnenlandse partners; dit aandeel is in de periode 1998–2004 toegenomen. Het aandeel samenwerkende innovatoren dat met buitenlandse partners buiten de eigen bedrijfskolom samenwerkt, is in vergelijking met de periode 1998–2000 bijna gehalveerd.

Uit tabel 4.2.3 blijkt dat 28 procent van de samenwerkende innovatoren in de periode 2002–2004 met een universiteit heeft samengewerkt. Uit grafiek 4.2.1 zal blijken dat een zeer klein deel van de samenwerkende innovatoren deze vorm van samenwerking als de meest waardevolle voor de innovatieactiviteiten beschouwt. De SER (SER, 2003) geeft aan dat de mate van interactie tussen universiteiten en het bedrijfsleven in Nederland internationaal vergeleken, gering is. Dit wordt toegeschreven aan geringe prestatieprikkels (de prestatieonafhankelijke eerste geldstroom) en geringe benuttingprikkels (slechts bij een beperkt deel van de

Tabel 4.2.3
Samenwerkende innovatoren naar type en locatie partner(s)

	Totaal			Met partner(s) gevestigd in					
				Nederland			buitenland		
	1998– 2000	2000– 2002	2002– 2004	1998– 2000	2000– 2002	2002– 2004	1998– 2000	2000– 2002	2002– 2004
<i>% van samenwerkende innovatoren</i>									
Totaal	100	100	100	83	86	91	46	52	46
Partners binnen eigen bedrijfskolom	90	94	94	79	79	82	45	49	45
ander bedrijf binnen het concern ¹⁾	61	68	72	52	45	45	40	39	37
leverancier	55	67	75	48	56	60	31	31	28
afnemer	51	54	49	46	48	41	31	24	19
concurrent	44	40	33	42	37	29	20	16	8
Andere partners	42	55	50	40	51	47	23	21	12
consultant/particulier R&D-instituut	26	41	36	24	37	32	5	16	8
universiteit of andere instelling voor									
hoger onderwijs	20	39	28	19	35	25	13	18	7
overheids- of openbare onderzoeksinstelling	25	38	23	24	36	21	16	15	4

¹⁾ Dit antwoord kan alleen worden gegeven door bedrijven die tot een concern behoren. Dit aandeel wordt berekend ten opzichte van de samenwerkende innovatoren die deel uitmaken van een concern.

Bron: CBS, Innovatie-enquêtes.

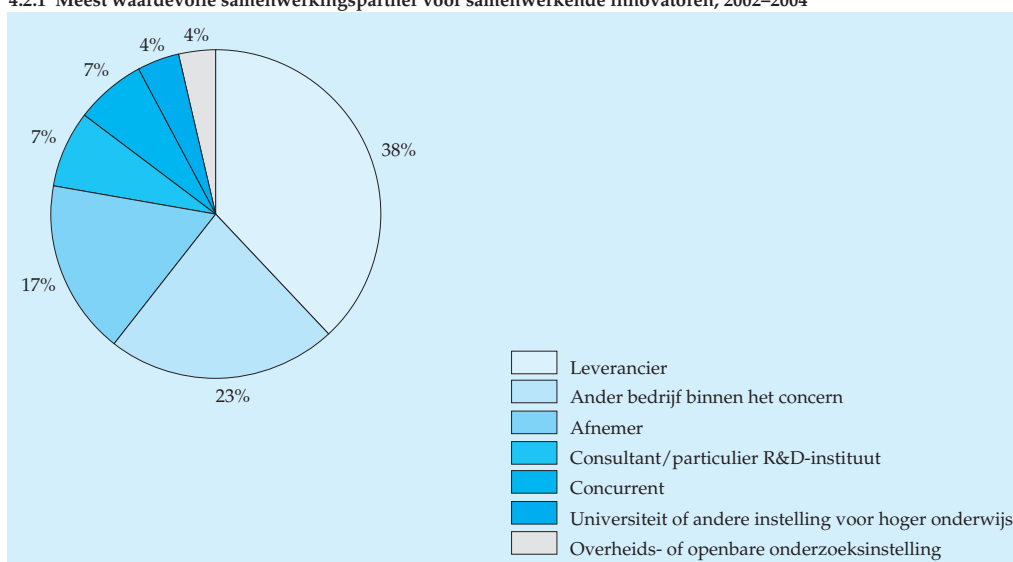
onderzoeksbudgetten bestemd voor universiteiten zijn opdrachtgevers en gebruikers betrokken). De wisselwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven heeft daarnaast een institutionele achtergrond. Zo bestaat de kerntaak van universiteiten uit het verzorgen van onderwijs, het verrichten van onderzoek en het verspreiden van de resultaten. Een te extern gerichte oriëntatie kan ten koste gaan van het fundamenteel onderzoek en de wetenschappelijke autonomie van de onderzoeker. Mogelijk speelt dit een (belemmerende) rol bij het aangaan van samenwerkingsverbanden.

Bijna de helft van alle samenwerkende innovatoren is in de periode 2002–2004 een buitenlandse samenwerking aangegaan; dit is 17 procent van alle innovatoren. Het aandeel innovatoren met een buitenlandse partner is het hoogst in de groep grote bedrijven (250 werkzame personen of meer), namelijk 44 procent. Grote industriële innovatoren zijn zelfs in 65 procent van de gevallen een internationale alliantie aangegaan. Innovatoren met een buitenlandse partner zijn in de meeste gevallen onderdeel van een concern. In de statistische bijlage is een meer gedetailleerde opsomming gegeven van de innovatoren met een buitenlandse partner (zie tabel A.4.2.1).

Leveranciers meest waardevolle samenwerkingspartner

De meeste innovatoren vinden samenwerking met leveranciers het meest waardevol voor hun innovatieactiviteiten; samenwerking met partners buiten de eigen bedrijfskolom wordt door hen minder frequent het meest waardevol geacht. Dit

4.2.1 Meest waardevolle samenwerkingspartner voor samenwerkende innovatoren, 2002–2004



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

beeld is ten opzichte van de periode 2000–2002 praktisch onveranderd gebleven. Samenwerking met universiteiten of andere instellingen voor hoger onderwijs en overheids- of openbare onderzoeksinstellingen wordt slechts door een kleine groep innovatoren het meest waardevol genoemd. De samenwerking met derden, en de waardering ervan, vertoont een redelijke parallel met de door bedrijven geraadpleegde informatiebronnen ten behoeve van hun innovatieactiviteiten. Er wordt wel degelijk gebruik gemaakt van kennis en samengewerkt met partijen van buiten de bedrijfskolom, maar kennis van en samenwerking met vooral leveranciers en afnemers zijn het meest waardevol voor het realiseren van innovaties.

Tabel A.4.2.2 van de statistische bijlage gaat in op de verdeling van de waardering van samenwerkingspartners voor innovatieactiviteiten naar bedrijfsgrootte en sector. Hieruit blijkt onder andere dat grote bedrijven in de industrie (250 of meer werkzame personen) frequenter dan gemiddeld een gelieerd bedrijf de meest waardevolle partner vinden. Industriële bedrijven vinden samenwerking met concurrenten minder belangrijk dan de bedrijven in de dienstensector, maar waarderen de samenwerking met hun afnemers weer meer dan de bedrijven in de dienstensector.

4.3 *Innovatiemodellen van bedrijven in het MKB*

Auteur: Jeroen de Jong, Economisch Instituut voor het Midden- en Kleinbedrijf (EIM).

Hoewel algemeen is geaccepteerd dat bedrijven in het Midden- en Kleinbedrijf (MKB) hun innovatieprocessen op pluriforme wijze vormgeven, is niet altijd bekend hoe dat precies gebeurt. De actuele aandacht van beleidsmakers voor zogenoemde open innovatie – het verschijnsel dat innovaties samen met andere partijen buiten de grenzen van een bedrijf worden georganiseerd – brengt een hernieuwde belangstelling met zich mee voor de wijze waarop het MKB innoveert. Een door EIM uitgevoerde analyse bevestigt dat de overgrote meerderheid van het MKB in elk geval níet het traditionele R&D-model gebruikt om te innoveren. Twee andere modellen komen veel vaker voor. In 80 procent van het MKB speelt de ondernemer zelf een centrale rol bij de initiatie, besluitvorming en implementatie van innovaties (projectmodel). Daarnaast is er een flinke meerderheid (61 procent) waar innovatie wordt gevoed door innovatief gedrag van medewerkers. Innovatie is dan onderdeel van het dagelijkse werk, vooral als op verzoeken en wensen van gebruikers wordt ingespeeld (professionalsmodel). Andere innovatiemodellen, zoals via uitbesteding, venturing, georganiseerde innovatie-inspanningen en R&D, komen minder vaak voor, maar kunnen wel degelijk betekenis hebben. Vooral in high-tech sectoren als de chemische industrie, machine- en apparatenindustrie, computerservices en IT, en speur- en ontwikkelingswerk treffen we deze modellen wel aan. Al met al gaan bedrijven in het MKB op een zeer open manier om met innovatievraagstukken: meer dan 90 procent van de innovaties wordt gerealiseerd met betrokkenheid van externe partijen. De in de literatuur beschreven kenmerken van open innovatie zijn op het MKB sterk van toepassing.

Inleiding

In de innovatieliteratuur zijn talrijke beschrijvingen te vinden van hoe bedrijven hun innovatiefunctie vormgeven. Het accent ligt daarbij op innovaties in het grootbedrijf, en dan vooral op bedrijven met een eigen R&D-afdeling (zie bijvoorbeeld Tidd e. a., 2001). Tot begin jaren negentig was het overheersende idee om de innovatiefunctie te organiseren, dat van een gesloten systeem. Innovatiewetenschappers beschreven het innovatietraject als een gefaseerd proces dat volledig beheersbaar was binnen de grenzen van een bestaande onderneming. Zo is er bijvoorbeeld de innovatietrechter van Wheelwright en Clark (1992), die de ontwikkeling van nieuwe producten voorstelt als een proces van ideegeneratie en -ontwikkeling, ontwerpen, testen en implementeren. Onder invloed van het werk van Chesbrough (2003) maken vooral grotere bedrijven thans echter een ontwikkeling door naar de toepassing van open methoden van innoveren. In tegenstelling tot honderd jaar geleden – toen binnen veel grote ondernemingen eigen R&D-afdelingen ontstonden – zijn er nu veel meer mogelijkheden om kennis van buiten de onderneming te gebruiken, bijvoorbeeld van universiteiten, startende bedrijven of bedrijven uit

andere landen. Het aantal hoogopgeleiden in de samenleving is sterk toegenomen, waardoor kennis op veel meer plaatsen aanwezig is. Verder is het tegenwoordig eenvoudiger om een nieuw bedrijf te starten door een grotere beschikbaarheid van risicokapitaal, zodat ideeën niet meer uitsluitend in eigen huis hoeven te worden ontwikkeld. Ten slotte worden ideeën van medewerkers en gebruikers in toenemende mate gezien als bron van innovatiekansen. Het ligt dan ook voor de hand om niet meer alleen in een gesloten R&D-afdeling te innoveren (Chesbrough, 2003).

Waar over innovatie in het grootbedrijf veel is gezegd en geschreven, blijft innovatie in het MKB een 'black box'. In eerdere publicaties zijn wel kenmerken genoemd waarop de innovatiefunctie van kleinere bedrijven zich onderscheidt. Zo gaat het MKB in vergelijking met grote bedrijven opportunistischer te werk: hun motieven om te innoveren zijn minder vaak ingegeven door strategische plannen. Daarnaast heeft het MKB een achterstand in beschikbare kennis en middelen, een voorsprong in flexibiliteit, en is de besluitvorming eenvoudiger door de centrale positie van de directeur/eigenaar. Verder is het MKB meer geneigd tot externe samenwerking om te innoveren (Bodewes en De Jong, 2003; Nooteboom, 1994). Toch is nog onduidelijk op welke manieren het MKB de innovatiefunctie nu precies vormgeeft, en – in het licht van de recente discussie over open innovatie – in hoeverre het MKB gebruik maakt van open methoden. Kwantificerende gegevens over verschillende methoden om de innovatiefunctie vorm te geven ontbreken. Reden voor EIM om hiernaar in 2005 een onderzoek te starten.

In deze paragraaf analyseren we hoe het MKB zijn innovatiefunctie vormgeeft, hoe zij andere partijen laat bijdragen aan innovatie, en wat we hieruit kunnen concluderen over de mate van open innovatie in het MKB. Eerst gebruiken we gegevens uit de *EIM-Innovatiebarometer*, een jaarlijkse telefonische enquête van EIM naar innovatie in het MKB (De Jong, 2004). In 2005 heeft EIM in deze enquête gemeten hoe het MKB zijn innovatiefunctie vormgeeft. Daarbij werd het MKB gedefinieerd als het particuliere bedrijfsleven met 1 tot 100 werknemers. Vervolgens gaan we in op de vraag hoe en in welke mate het MKB bij het innoveren gebruik maakt van andere partijen. We presenteren gegevens uit een EIM-onderzoek naar netwerkgebruik bij de totstandkoming van innovaties (De Jong, 2005). Ten slotte gebruiken we opnieuw de *EIM-Innovatiebarometer* voor een nadere analyse van het gebruik van innovatiemodellen in de verschillende sectoren van het MKB, waarna we conclusies trekken over de toepasselijkheid van open innovatie.

Innovatiefuncties in het MKB

In de literatuur worden vele modellen onderscheiden waarmee bedrijven hun innovatiefunctie kunnen vormgeven. In dit onderzoek is uitgegaan van zes modellen: (1) projectmodel, (2) professionalsmodel, (3) uitbestedingsmodel, (4) venturemodel, (5) organisatiemodel en (6) functioneel model. Deze modellen zijn gebaseerd op een uitgebreid inventariserend onderzoek van Sundbo en Gallouj (2000) naar

innovatiemodellen die in het bedrijfsleven worden aangetroffen. Uit de *EIM-Innovatiebarometer*, een onderzoek gehouden onder ruim 2 000 bedrijven, blijkt dat binnen het MKB het projectmodel en het professionalsmodel verreweg het vaakste voorkomen (zie tabel 4.3.1). Op voorhand vermelden we dat binnen één bedrijf verschillende innovatiemodellen naast elkaar kunnen voorkomen. Bovendien zeggen de gegevens alleen iets over de manier waarop het MKB haar innovatiefunctie vormgeeft, en niet over de mate waarin feitelijke innovaties zijn gerealiseerd in de afgelopen drie jaar. Hierna volgt per model een nadere uitleg.

Tabel 4.3.1
Toepassing van innovatiemodellen in het Midden- en Kleinbedrijf¹⁾

Model	Onderscheidend kenmerk	
		<i>% van het aantal bedrijven</i>
Projectmodel	Ondernemer initieert innovaties, beslist en voert uit	80
Professionalsmodel	Innovatie door interactie met gebruikers en bijdragen van medewerkers	61
Uitbestedingsmodel	Innovatie is continu uitbesteed aan een andere organisatie	11
Venturemodel	Innovatie door het starten van nieuwe bedrijven of participaties	12
Organisatiemodel	Innovatie systematisch georganiseerd, maar niet in een aparte afdeling	16
Functioneel model	Innovatie via een aparte (R&D-)afdeling of groep medewerkers	9
		<i>aantal</i>
Gemiddeld aantal modellen per bedrijf		1,9

¹⁾ Bedrijven met 1 tot 100 werknemers.

Bron: EIM, 2005.

Het *projectmodel* is het eenvoudigste model om de innovatiefunctie te organiseren. In dit model is de ondernemer (directeur/eigenaar) de centrale spil waar de initiatie, besluitvorming en implementatie van innovaties om draait. Het is de ondernemer die op basis van ontwikkelingen in zijn omgeving constateert dat een situatie voor verbetering vatbaar is. De ondernemer kan op basis van technologische ontwikkelingen bijvoorbeeld een mogelijkheid ontdekken om in combinatie met zijn afnemers- en branchekennis een nieuw product op de markt te brengen. Of door verandering van bijvoorbeeld milieuwetgeving besluiten om direct tot de aanschaf van een nieuwe machine over te gaan. De ondernemer neemt vervolgens zelf de beslissing het idee te gaan uitvoeren, en treedt op als de centrale figuur die de implementatie mogelijk maakt, bijvoorbeeld door contact te leggen met eerste

afnemers, leveranciers en financiers. De innovatie voert hij dan op projectmatige basis uit. Innovaties in het MKB worden het vaakst georganiseerd volgens dit model: binnen het MKB vernieuwt 80 procent van de bedrijven volgens het project-model. In bedrijven waar uitsluitend dit model wordt toegepast, is vaak geen formele innovatiestrategie op papier gezet. Medewerkers worden niet bij innovatie betrokken, tenzij het een passieve rol betreft waarin zij de innovatie helpen te implementeren. Kenmerkend is wel dat de ondernemer erin slaagt om binnen en buiten het bedrijf bronnen aan te boren – ‘Neue Kombinationen’ in termen van Schumpeter (1934) – om de ontwikkeling en implementatie te realiseren.

In het *professionalsmodel* is innovatie de gedeelde verantwoordelijkheid van alle medewerkers in een organisatie. Innovatie is min of meer onderdeel van het dagelijkse werk. Een belangrijke inspiratiebron voor innovaties zijn in dit model de klanten en gebruikers van een product of dienst. Hun nieuwe wensen of suggesties vormen dan de directe aanleiding om te innoveren. We zouden dit model dan ook – conform Von Hippel (1988; 2005) – het ‘lead-user’-model kunnen noemen. In dit model is tevens het innovatief gedrag van medewerkers heel belangrijk, hetgeen erop neerkomt dat zij het bestaande werk steeds ietsje beter weten te doen. Afgaande op het feit dat 61 procent van het MKB dit model toepast, hoeven veel ondernemers in Nederland er anno 2005 niet meer van overtuigd te worden dat het belangrijk is om gebruikers en medewerkers bij innovatie te betrekken. Voordelen van dit model zijn snelheid en flexibiliteit; omdat uitvoerend medewerkers innoveren kunnen zij snel op nieuwe behoeften van klanten inspelen, of op nieuwe mogelijkheden van leveranciers. Een nadeel is dat met alleen dit model grote, fundamentele veranderingen die vragen om een collectieve aanpak, worden gemist.

Een andere manier om innovatie vorm te geven is het *uitbestedingsmodel*. Dit houdt in dat bedrijven zich aansluiten bij een centrale organisatie die de innovatiefunctie voor haar rekening neemt. Binnen het MKB hebben niet alle bedrijven de omvang die vereist is om zelfstandig innovaties te ontwikkelen die nodig zijn om te overleven. Om in dit geval toch zicht te houden op noodzakelijke veranderingen kan het uitbestedingsmodel uitkomst bieden. Voorbeelden van deze vorm zijn franchise-formules in de detailhandel, horeca en persoonlijke dienstverlening. Het MKB organiseert innovatie echter niet alleen om passieve redenen via het uitbestedingsmodel. In menig hightech branche roept men tijdelijke (onderzoeks)organisaties in het leven om met een groep kleinere bedrijven tot de schaalomvang te komen die nodig is om een innovatie te kunnen financieren. Het uitbestedingsmodel betekent wel dat het bedrijf zelf minder grip heeft op de uitkomsten van het innovatieproces. Waar in het project- en het professionalsmodel vernieuwingen als onderdeel van het dagelijkse werk worden ontwikkeld en vragen om investeringen die vaak direct resultaat opleveren, gaan innovaties in het uitbestedingsmodel vaak gepaard met investeringen zonder directe output, en implementatietrajecten die om begeleiding vragen. Denk aan de introductie van handscanners in bouwmarkten. Veel franchise-

nemers worden hier door de franchisegever verplicht tot een minimale afname. Het uitbestedingsmodel komt in de praktijk veel minder voor en is slechts op 11 procent van het MKB van toepassing.

Het *venturemodel* houdt in dat bedrijven nieuwe organisaties oprichten om innovaties te kunnen ontwikkelen en commercialiseren, of voor deze doeleinden participeren in startende of snelgroeiende (jonge) ondernemingen. Sommige ideeën voor innovaties zijn dermate radicaal, dat zij beter niet binnen het bestaande bedrijf kunnen worden ontwikkeld (risicospreiding). Ook kan het gebeuren dat innovatieve ideeën simpelweg niet bij het bestaande bedrijf passen omdat de strategische fit ontbreekt, of dat bepaalde technologische of marktkennis op de plank ligt die het moederbedrijf op korte termijn bij huidige klanten niet kan benutten. Commercialisering in een nieuw bedrijf verkleint de afbreukrisico's en voorkomt dat het bestaande imago van het moederbedrijf een deuk oploopt. Verder kent ook Nederland een groep van oudere, geslaagde ondernemers die er plezier in hebben te investeren in startende bedrijven en die bedrijven van adviezen te voorzien. In het Nederlandse MKB innoveert 12 procent van de bedrijven (mede) volgens dit model. Deze bevinding is in lijn met eerder onderzoek van Bernardt, Kerste en Meijaard (2002) waaruit blijkt dat het MKB zich niet onbetuigd laat als het gaat om het opzetten van nieuwe bedrijven.

Het *organisatiemodel* betekent dat het bedrijf innovatie op expliciete wijze organiseert. Dit model is – net als het professionalsmodel – gebaseerd op de gedachte dat bij innovatie in principe iedereen in het bedrijf een rol kan spelen. Een verschil is echter dat structurele maatregelen worden genomen om innovatie vorm te geven, zonder dat een afzonderlijke innovatie- of R&D-afdeling wordt gecreëerd, of dat speciale innovatiemedewerkers worden aangesteld. In de creatieve fase van het innovatieproces kunnen ideeën van medewerkers worden afgetapt via creativiteits- of brainstormsessies. De ontwikkeling van innovaties brengt men onder in tijdelijke projectteams van medewerkers die geheel of gedeeltelijk voor de innovatie worden vrijgemaakt. Pogingen om intern ondernemerschap van medewerkers te organiseren behoren eveneens tot het organisatiemodel. Denk aan suggestiesystemen om innovatieve ideeën in te dienen, beoordelen en uit te werken. Bedrijven waarop dit model van toepassing is, beschikken vaak over een strategisch plan waarin het belang en de rol van innovatie is verankerd. Door het systematische karakter leent dit model zich beter voor de iets grotere bedrijven in het MKB. Het is van toepassing op 16 procent van de bedrijven.

Het *functionele model* is de meest traditionele vorm van innovatie in bedrijven. In dit model is een afzonderlijke afdeling of groep van medewerkers benoemd die zorgt voor de initiatie en ontwikkeling van vernieuwingen. De traditionele R&D-afdeling kan hiertoe worden gerekend. Dit model is van toepassing op 9 procent van het MKB. Het functionele model is ontsproten aan het industriële grootbedrijf, dat in het

begin van de 20e eeuw door een gebrek aan kennis in de bedrijfsomgeving, onvoldoende geschikte partners die de beoogde kwaliteit van productcomponenten niet konden bieden, en desinteresse van universiteiten om wetenschappelijke kennis te vercommercialiseren, werd gedwongen specialistische afdelingen in het leven te roepen. In deze R&D-afdelingen werd speur- en ontwikkelingswerk verricht, waarmee innovatie een aparte functie vormde binnen het bedrijf, los van productie en vercommercialisering. In de iets kleinere bedrijven komt het functionele model soms ook voor. Daarnaast vinden we soms een beperkte groep van stafmedewerkers die zich uitsluitend bezighouden met vernieuwing (bijvoorbeeld een staf-functie New Business Development).

Zoals gezegd hoeven de besproken innovatiemodellen elkaar niet uit te sluiten. Gemiddeld gebruikt het MKB 1,9 modellen per bedrijf om te innoveren. Het percentage bedrijven dat maar op één manier innoveert is 26 procent. Verder gebruikt 39 procent twee modellen en 25 procent drie of meer modellen. Negen procent van het MKB herkent zich in geen enkel innovatiemodel. Dit betekent dat een klein deel van het MKB helemaal niet aan vernieuwing doet, althans niet bewust. Of dat er andere modellen zijn om de innovatiefunctie vorm te geven die in de innovatieliteratuur nog niet expliciet zijn benoemd.

Rol van andere partijen bij innovatie

Het functionele model komt het meeste overeen met de gesloten manier van innoveren, die volgens Chesbrough (2003) onder druk staat. Zijn gedachtegoed over open innovatie houdt in dat bedrijven in toenemende mate geneigd zijn ook andere modellen te gebruiken. Op het MKB lijkt het open model van innoveren volop van toepassing. Eerder zagen we al dat het MKB volop gebruik maakt van het project- en het professionalsmodel, waarin het gebruik van externe bronnen en andere partijen (waaronder gebruikers) centraal staat. Een nadere analyse laat zien dat bedrijven in het MKB vrijwel nooit uitsluitend volgens het functionele model innoveren. Van alle bedrijven waarop dit model van toepassing is, noemt slechts 3 procent geen enkel ander model. Gemiddeld noemen toepassers van het functionele model nog 2,3 andere modellen om te innoveren. Daarbij overheersen vanzelfsprekend het project- en het professionalsmodel (78 respectievelijk 79 procent), maar ook het organistiemodel komt relatief vaak voor (34 procent).

Een meer gedetailleerd inzicht in het gebruik van andere partijen bij innovatie wordt verkregen in een recente studie naar het netwerkgebruik door het MKB (De Jong, 2005). In dit onderzoek zijn 594 innovatietrajecten in het MKB onder de loep genomen. Er is gekeken naar het aantal en de aard van externe partijen die bijdragen aan innovatie. Hierbij is onderscheid gemaakt naar informele partijen (vrienden, familie, bekenden), partijen uit de directe omgeving van het bedrijf (klanten, leveranciers, etc.) en overige partijen. Ook is gekeken naar de rollen die netwerkpartijen vervullen, en naar de kracht van relaties met andere partijen.

Tabel 4.3.2
Netwerkgebruik bij de totstandkoming van innovaties in het Midden- en Kleinbedrijf¹⁾

	% van het aantal innovaties
<i>Aantal externe partijen dat bijdraagt aan innovatie</i>	
Geen	9
Een partij	25
Twee partijen	25
Drie of meer partijen	41
<i>Rollen van externe partijen</i>	
Inspiratiebron	22
Adviezen, feedback, doorverwijzingen	35
Levering van mankracht	39
Levering van ontbrekende kennis	26
Levering van fysieke middelen (incl. financiën)	38
<i>Aard van de partijen die bijdragen aan innovatie</i>	
Informele contacten (vrienden, familie, bekenden)	18
Klanten / gebruikers	35
Concurrenten	23
Leveranciers van ICT-producten en-diensten	38
Andere leveranciers	48
Banken / accountants	19
Commercieel adviseurs / ingenieurs	22
Brancheorganisaties	15
Kennis- en onderwijsinstellingen	18
Overheid	8
<i>Kracht van relaties met externe partijen die bijdragen aan innovatie</i>	
Aanwezigheid van sterke schakels	31
Aanwezigheid van gerichte schakels	33

¹⁾ Bedrijven met 1 tot 100 werknemers.

Bron: EIM, 2005.

Uit tabel 4.3.2 blijkt dat externe partijen een rol spelen bij vrijwel alle innovaties in het MKB. Bij slechts 9 procent van de innovaties wordt geen enkele derde partij ingeschakeld. Het lijkt voor het MKB praktisch onmogelijk om zónder netwerk te innoveren. Mogelijke rollen van externe partijen zijn inspiratiebron (bijvoorbeeld klanten met nieuwe behoeften), advies, feedback en doorverwijzingen, de levering van mankracht die de ontwikkeling van innovaties mogelijk maakt, de levering van ontbrekende kennis, of fysieke middelen waaronder financiering. Er is niet één rol die er duidelijk uitspringt. Wel is duidelijk dat leveranciers en klanten in de praktijk de belangrijkste partijen zijn die bijdragen aan innovaties in het MKB. Bij 35 tot 50 procent van de innovaties zijn deze partijen op de een of andere manier betrokken. Dit is in lijn met de eerder geschetste dominantie van het project- en het professionalsmodel.

Het MKB heeft niet met iedere partij in zijn netwerk eenzelfde krachtige relatie. Sterke schakels zijn externe partijen waar men op kan vertrouwen in goede én

slechte tijden. Daartegenover staan zwakke schakels die worden gekenmerkt door een lagere emotionele intensiteit. Dit soort contacten zijn vluchtiger en kunnen makkelijker worden 'ingewisseld' (Granovetter, 1973). Uit de tabel blijkt dat een meerderheid van de innovaties uitsluitend met zwakke schakels wordt ontwikkeld (69 procent). Voor gevestigde bedrijven binnen het MKB lijken de meer oppervlakkige, zakelijke contacten voldoende om de voor innovatie benodigde middelen bij elkaar te brengen. Soms moet een bedrijf geheel nieuwe netwerkcontacten aangaan om een innovatie te kunnen implementeren, ook wel gerichte schakels genoemd. Dit is van toepassing op 33 procent van de innovatietrajecten. Het MKB gebruikt dus vooral zwakke, maar ook wel gerichte schakels als het innoveert en maakt zo optimaal gebruik van andere partijen in hun omgeving.

Innovatiefuncties naar sector

Een nadere analyse op de dataset van de *EIM-Innovatiebarometer* laat zien dat in alle MKB-sectoren het projectmodel en het professionalsmodel de overheersende manieren zijn om de innovatiefunctie vorm te geven.¹⁾ Wel bestaan er tussen sectoren verschillen in de mate waarin een model van toepassing is.

Tabel 4.3.3
Toepassing innovatiemodellen in het Midden- en Kleinbedrijf, naar sector¹⁾

	Innovatiemodellen						Gemiddeld aantal modellen
	Project	Professionals	Uitbesteding	Venture	Organisatie	Functioneel	
% van het aantal bedrijven							
Totaal	80	61	11	12	16	9	1,9
Landbouw	81	45	13	17	11	10	1,8
Voedings- en genotmiddelenindustrie	78	57	7	10	14	12	1,8
Chemie-, rubber- en kunststoffenindustrie	71	82	6	24	24	26	2,3
Metaalindustrie	83	79	5	15	26	14	2,2
Machine- en apparatenindustrie	73	76	10	9	20	21	2,1
Overige industrie	78	64	6	9	19	8	1,8
Bouwnijverheid	79	45	3	6	9	9	1,5
Detailhandel	85	66	17	10	12	4	1,9
Technische groothandel	80	71	17	14	21	15	2,2
Overige groothandel	79	62	11	16	18	14	2,0
Transport en communicatie	74	55	12	14	14	7	1,8
Verhuur en exploitatie onroerend goed	75	58	11	10	15	8	1,8
Computerservices en IT	78	75	5	15	40	16	2,3
Speur- en ontwikkelingswerk	54	92	10	19	40	42	2,6
Juridische en administratieve diensten	84	56	9	9	10	1	1,7
Overige zakelijke diensten	73	65	8	16	24	14	2,0

¹⁾ Bedrijven met 1 tot 100 werknemers.

Bron: EIM, 2005.

In vrijwel alle onderzochte sectoren is het projectmodel het overheersende model. Alleen de chemische industrie, machine- en apparatenindustrie en speur- en ontwikkelingswerk vormen hierop een uitzondering. Het projectmodel komt het vaakst voor in zeer kleine bedrijven met een beperkt aantal medewerkers in loondienst. In de drie genoemde sectoren is het aantal zeer kleine bedrijven relatief laag, mede daardoor is het professionalsmodel dat innovatief gedrag van medewerkers centraal stelt, overheersend. Vooral in het speur- en ontwikkelingswerk is (logischerwijs) een zeer groot aantal bedrijven doordrongen van het feit dat medewerkers essentieel zijn om te innoveren. Het uitbestedingsmodel vinden we relatief veel terug in de detailhandel en ook in de technische groothandel (beide 17 procent). De technische groothandel volgt vaak een kop-staartaanpak: innovaties initiëren en de ontwikkeling daarvan uitbesteden aan de machine-, apparaten- of computer-industrie. Het venturemodel treffen we het meest aan in de chemische industrie (24 procent) en het minst vaak in de bouwnijverheid (6 procent). Het organisatie-model volgt men opvallend vaak in de computerservices en IT en het speur- en ontwikkelingswerk, twee sectoren waar innovatie de kern van het dagelijkse werk vormt en organisatie van innovatie dus meer voor de hand ligt. Het functionele model ten slotte komt nog het meest voor in high-tech sectoren als de chemische, rubber- en kunststoffenindustrie, de machine- en apparatenindustrie, en wederom het speur- en ontwikkelingswerk.

Conclusies

Bedrijven in het MKB kunnen hun innovatiefunctie op verschillende manieren vorm geven. Daarbij is er een aantal modellen dat overheerst. De overgrote meerderheid van het MKB gebruikt in elk geval níet het traditionele R&D-model om te innoveren. De gepresenteerde analyses laten zien dat het project- en het professionalsmodel het meest frequent voorkomen. In 80 procent van het MKB speelt de ondernemer zelf een centrale rol bij de initiatie, besluitvorming en implementatie van innovaties (projectmodel). Daarnaast is er een flinke meerderheid (61 procent) waar innovatie wordt gevoed door innovatief gedrag van medewerkers. Innovatie is dan onderdeel van het dagelijkse werk, vooral als op verzoeken en wensen van gebruikers wordt ingespeeld (professionalsmodel). Andere innovatiemodellen, zoals via uitbesteding, venturing, georganiseerde innovatie-inspanningen en R&D, zijn veel minder vaak aan de orde (minder dan 20 procent van de bedrijven), maar kunnen wel degelijk betekenis hebben. Vooral in hightech-sectoren als de chemische industrie, machine- en apparatenindustrie, computerservices en IT, en speur- en ontwikkelingswerk vinden we deze modellen wel terug.

In het verlengde van de recente aandacht van beleidsmakers voor open innovatie, kan worden geconcludeerd dat het MKB reeds op een zeer open manier omgaat met innovatievraagstukken. De weinige bedrijven binnen het MKB die volgens het functionele model innoveren (9 procent) doen dat vrijwel altijd in combinatie met andere modellen. Een analyse van netwerkdata laat zien dat niet minder dan 91 pro-

cent van de innovaties in het MKB tot stand komt met de betrokkenheid van externe partijen. Bijdragen van externe partijen komen vaak van zwakke schakels, en soms ook van geheel nieuwe contacten die speciaal voor de innovatie zijn aangegaan. Dit alles suggereert dat kenmerken van open innovatie, die in het grootbedrijf recentelijk zoveel zijn besproken, op het MKB al lang van toepassing zijn.

Noot in de tekst

- ¹⁾ Het onderzoek richt zich op het commerciële bedrijfsleven exclusief de primaire sector. Voor de financiële dienstverlening (SBI 65–67), horeca (SBI 55) en persoonlijke dienstverlening (SBI 92 en 93) was het aantal waarnemingen onvoldoende om tot statistisch betrouwbare uitspraken te komen over de aanwezigheid van de verschillende innovatiemodellen.

5. Innovatie

Innovaties zijn een maatstaf voor het vermogen van bedrijven om kennis om te zetten in praktische toepassingen die te gelde kunnen worden gemaakt. Het aantal bedrijven dat innovatieve activiteiten ondernam was in de periode 2002–2004 groter dan in de periode 2000–2002, maar nog steeds lager dan in de tweede helft van de jaren negentig in de vorige eeuw. Vooral het aantal innovatieve bedrijven in de dienstensector is toegenomen (van 16 naar 23 procent). De innovatiegraad in de industrie blijft echter het hoogste (42 procent). De periode 2002–2004 was de periode van de procesinnovaties. Tweederde van de innoverende bedrijven heeft (ook) procesinnovaties doorgevoerd. Dit aandeel ligt hiermee voor het eerst sinds jaren op hetzelfde niveau als het aantal innoverende bedrijven met productinnovaties. Het aantal bedrijven met productinnovaties is zelfs iets afgenomen in vergelijking met de periode 2000–2002. In de periode 2002–2004 hebben de bedrijven in Nederland zich dus vooral gericht op het vernieuwen of sterk verbeteren van productieprocessen. Dit verklaart deels de toenemende samenwerking van bedrijven bij het innoveren. Bij procesinnovatie wordt door bedrijven namelijk veel vaker samenwerking gezocht dan bij productinnovatie. Twee op de drie bedrijven werkt bij procesinnovatie samen of besteedt dit zelfs volledig uit. Bij productinnovatie wordt in meer dan de helft van de gevallen de innovatie binnen het eigen bedrijf ontwikkeld. De afzetmarkt lijkt sterk samen te hangen met de innovatiegraad van bedrijven. Het aantal innovatieve bedrijven onder de bedrijven die zowel in het binnen- als in het buitenland producten verkopen is significant hoger, dan onder de bedrijven die uitsluitend voor de binnenlandse markt produceren.

De helft van de bedrijven heeft in de periode 2002–2004 geen innovatieve activiteiten ondernomen en zegt hier – in ieder geval in deze periode – ook geen behoefte aan te hebben. Voor de bedrijven die niet innoveren maar dit eigenlijk wel zouden willen, is het ontbreken van de financiële middelen het belangrijkste struikelblok. Onder de bedrijven die wel innovatieve activiteiten hebben ondernomen kwam gaandeweg het ontbreken van voldoende gekwalificeerd personeel naar voren, als een knelpunt. Knelpunten leiden in één op de drie gevallen tot het afbreken van een innovatie.

Innovaties kunnen een bepaalde marktwaarde hebben en dit kan leiden tot bescherming van dergelijke innovaties in de vorm van het vastleggen van de intellectuele eigendomsrechten. Een kwart van de innovatieve bedrijven heeft in de periode 2002–2004 één of meerdere innovaties op een dergelijke wijze afgeschermd voor de concurrentie. Dit ligt in dezelfde orde van grootte als in de periode 1998–2000. In internationaal verband wordt er door Nederland veel gepatenteerd. Er zijn dus veel innovaties die het patenteren waard zijn. Dit betreft overigens vooral patenten voor de Europese markt en in veel mindere mate patenten voor de Amerikaanse markt.

Belangrijke vernieuwingen in de organisatie of de marketing van bedrijven worden tot nu toe niet tot het klassieke en enigszins technisch getinte innovatiebegrip gerekend. Het aantal

bedrijven dat dergelijke niet-technologische vernieuwingen doorvoert is echter substantieel. Vaak gaat dit samen met technologische innovaties, maar 11 procent van de bedrijven in Nederland heeft ook uitsluitend niet-technologische vernieuwingen doorgevoerd. Als dit ruimere innovatiebegrip zou worden gehanteerd, dan neemt de innovatiegraad van de bedrijven toe van 25 tot 37 procent ofwel met meer dan de helft.

De belangrijkste effecten van de innovaties in de periode 2002–2004 lagen overwegend op het terrein van de klantgerichtheid, zoals verbetering van de kwaliteit van goederen en diensten, een breder assortiment of een flexibeler productieproces. Het belangrijkste effect was dus niet het meer ‘defensieve’ besparen op kosten.

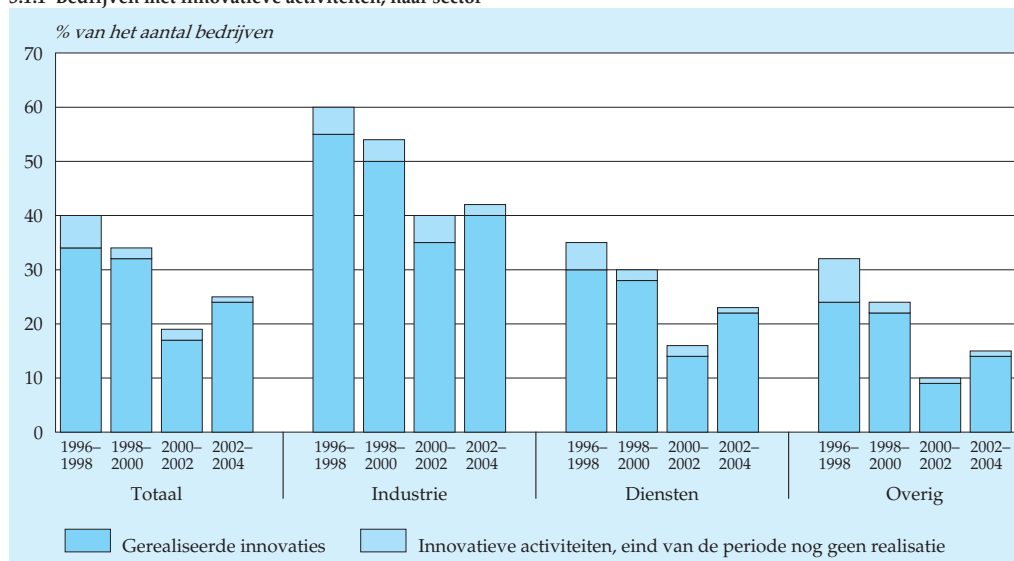
5.1 Vernieuwde producten en processen

Innovaties zijn een maatstaf voor het vermogen van bedrijven om kennis om te zetten in praktische toepassingen die te gelde kunnen worden gemaakt. Dit kunnen productinnovaties zijn, bijvoorbeeld om een marktaandeel te vergroten. Dit kunnen ook procesinnovaties zijn, bijvoorbeeld met het oogmerk om kosten te besparen. Innovaties kunnen overwegend binnen het eigen bedrijf worden ontwikkeld omdat de daar aanwezige kennis en creativiteit in voldoende mate aanwezig is óf omdat samenwerken dan wel uitbesteden als te concurrentiegevoelig wordt ervaren. Innovaties kunnen echter ook door samenwerking tot stand komen. In deze paragraaf worden de ontwikkelingen op dit terrein voor de bedrijven in Nederland gepresenteerd.

Toename innovatieve bedrijven

In de periode 2002–2004 heeft 24 procent van de Nederlandse bedrijven met 10 of meer werkzame personen een innovatie gerealiseerd. Dit betekent een flinke stijging ten opzichte van de periode 2000–2002, toen dit percentage nog op 17 procent lag. Vergeleken met de tweede helft van de jaren negentig ligt het percentage bedrijven met gerealiseerde innovaties echter nog altijd een stuk lager. In figuur 5.1.1 is te zien dat de stijging in de periode 2002–2004 zich in alle sectoren voordeed. De sterkste stijging werd gerealiseerd bij de diensten, waar het percentage bedrijven dat een innovatie heeft gerealiseerd toenam van 14 naar bijna 22 procent. In de industrie was de toename relatief het kleinst.

5.1.1 Bedrijven met innovatieve activiteiten, naar sector



Bron: CBS, Innovatie-enquêtes.

De innovatiegraad, het percentage bedrijven dat bezig is geweest met vernieuwende activiteiten – gerealiseerde innovaties en in de verslagperiode begonnen innovatieve activiteiten die eind 2004 nog niet waren afgerond – ligt in de periode 2002–2004 op ruim 25 procent. Dit is 5 procent meer dan in de voorgaande periode. Ook hier was de toename in de dienstensector het grootst, terwijl de industrie achterbleef. Hierbij moet wel worden aangetekend dat de innovatiegraad in de industrie veel hoger ligt dan in de andere sectoren. In de periode 2002–2004 lag de innovatiegraad in de industrie op ruim 41 procent, tegenover 23 en 15 procent in respectievelijk de dienstensector en de sector overig. De innovatiegraad wordt vooral bepaald door de bedrijven met gerealiseerde innovaties. De innovatiegraad wordt niet erg beïnvloed door het meetellen van bedrijven die alleen innovatieve activiteiten zijn begonnen in de periode 2002–2004, maar nog niet hebben afgerond. Deze groep levert door de jaren heen maar een kleine bijdrage aan de innovatiegraad van de bedrijven in Nederland.

Ook binnen de sectoren zijn de verschillen tussen de bedrijfspgroepen aanzienlijk. Binnen de industrie springen de farmaceutische industrie en de overige chemische eindproductenindustrie eruit, met een innovatiegraad van respectievelijk 79 en 72 procent (zie ook tabel A.5.1.2). Binnen de dienstensector is het aantal innovatoren het hoogst bij de computerservicebureaus (54 procent) en bij de architecten- en ingenieursbureaus (42 procent). Laag scoren onder andere de bedrijfspgroepen horeca en detailhandel. Binnen de sector overig is de innovatiegraad het hoogst in de bedrijfspgroep energie, gas en water. Ruim de helft van de bedrijven in deze bedrijfspgroep houdt zich bezig met vernieuwende activiteiten. De bouwnijverheid scoort met 11 procent het laagst in deze sector.

Hoe groter, hoe innovatiever

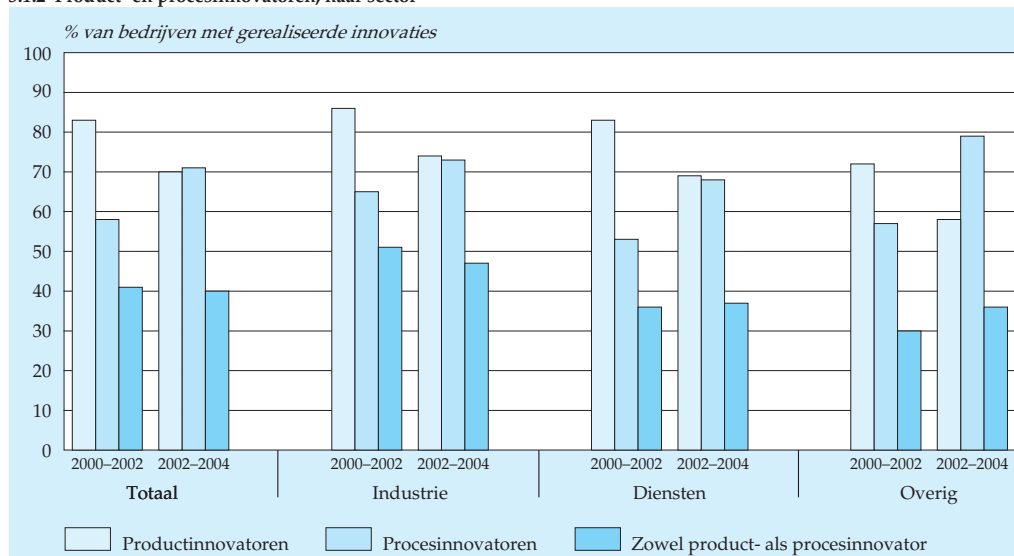
De innovatiegraad van bedrijven neemt sterk toe naarmate de bedrijven groter zijn. Dit effect is in alle sectoren zichtbaar. In de periode 2002–2004 lag de innovatiegraad van alle Nederlandse bedrijven met 10 tot 50 werkzame personen op 22 procent. Voor bedrijven met meer dan 250 werkzame personen lag dit percentage in dezelfde periode op 59 procent. Het grootste verschil deed zich voor bij de sector overig. Van de kleine bedrijven hield 14 procent zich bezig met vernieuwende activiteiten, terwijl dat bij de grote bedrijven meer dan vier keer zoveel was, namelijk 60 procent. De innovatiegraad van de bedrijven in de industrie is in alle grootteklassen beduidend hoger dan in de andere sectoren; het zijn dus niet alleen de grote industriële bedrijven die het verschil maken met de andere onderscheiden sectoren (zie ook tabel A.5.1.1).

Product- en procesinnovaties

In de periode 2002–2004 hield dus een kwart van de bedrijven of wel 14 à 15 duizend bedrijven, zich bezig met innovaties. Ruim 95 procent van deze bedrijven heeft in deze periode ook daadwerkelijk één of meerdere innovaties gerealiseerd. Ten

opzichte van de voorgaande periode valt op dat het percentage bedrijven dat een nieuw product heeft gerealiseerd, de zogenaamde productinnovatoren, vrij fors is gedaald. Het aantal procesinnovatoren – bedrijven die een nieuw of verbeterd productieproces in gebruik hebben genomen – steeg juist flink. Het merendeel van de bedrijven met gerealiseerde innovaties voerde overigens beide soorten innovaties door (40 procent). Dit was in de periode 2000–2002 ook al zo (41 procent). Het aantal bedrijven dat een procesinnovatie heeft gerealiseerd is in de periode 2002–2004 voor het eerst sinds 1996–1998 hoger dan het aantal bedrijven dat een productinnovatie heeft gerealiseerd (zie ook tabel A.5.1.3 in appendix A).

5.1.2 Product- en procesinnovatoren, naar sector



Bron: CBS, Innovatie-enquêtes.

Productinnovaties nemen af

In de periode 2002–2004 gaf bijna 70 procent van de bedrijven met gerealiseerde innovaties aan dat het hierbij om productinnovaties ging. Dit is een flinke daling ten opzichte van de periode 2000–2002, toen dit nog voor 83 procent van de bedrijven gold (zie ook figuur 5.1.2). Ook tussen 1996 en 2000 lag het percentage productinnovaties een stuk hoger (tussen de 84 en 88 procent). De daling was redelijk gelijkmatig over de verschillende sectoren verdeeld. In de industrie liep het percentage bedrijven met productinnovaties terug van 86 naar 74 procent van de bedrijven met gerealiseerde innovaties. Binnen de industrie lag de productinnovatiegraad het hoogst in de elektrotechnische industrie (89 procent) en de chemische basisproductenindustrie (87 procent). Bij de diensten lag het percentage bedrijven met productinnovaties in de periode 2002–2004 op ruim 69 procent. In de voorgaande periode

was dat nog 83 procent. De productinnovatiegraad binnen de diensten was het hoogst bij de computerservicebureaus (90 procent) en de architecten- en ingenieursbureaus (78 procent). Relatief de sterkste daling vond echter plaats bij de sector overig. Hier daalde het percentage bedrijven met productinnovaties van 72 naar 58 procent van de bedrijven met gerealiseerde innovaties.

Procesinnovaties nemen toe

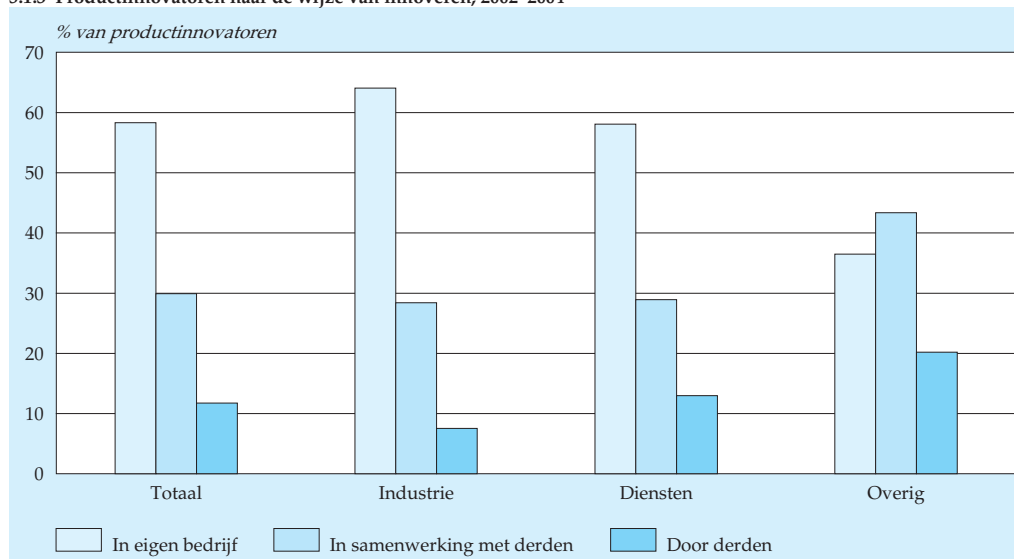
Tegenover een relatieve daling van het aantal productinnovatoren staat een forse stijging van het aantal bedrijven dat procesinnovaties heeft doorgevoerd. Het percentage bedrijven met procesinnovaties lag in de periode 2002–2004 op bijna 71 procent, tegenover 58 procent in de voorgaande periode. Historisch gezien is het percentage procesinnovaties in de periode 2002–2004 hoog. In de drie voorgaande perioden (1996–2002) lag dit percentage namelijk net onder de 60 procent. In alle sectoren is een toename waar te nemen, maar bij de sector overig is deze het grootste, namelijk van 57 naar 79 procent. Bedrijfsgroepen met een hoge procesinnovatiegraad zijn onder andere de basismetaalindustrie, de milieudienstverlening en de bedrijfspgroep energie, gas en water. De verschuiving van product- naar procesinnovatie is opmerkelijk. Een mogelijke verklaring vormt de mindere economische situatie in de periode 2002–2004. Bij economische tegenwind zijn bedrijven eerder geneigd hun aandacht vooral op de processen te richten, bijvoorbeeld met het doel om kostenbesparingen door te kunnen voeren. In betere economische tijden is er meer geld beschikbaar voor productinnovaties. Een andere mogelijkheid is dat bedrijven door het toenemende gebruik van ICT (en de steeds geavanceerdere software) meer kansen zien om procesinnovaties door te voeren.

Eigen bedrijf belangrijkste bron productinnovaties

Wanneer wordt gekeken naar de wijze waarop productinnovaties worden ontwikkeld, blijkt dat deze in het merendeel van de gevallen door het eigen bedrijf worden ontwikkeld. In de periode 2002–2004 werd ruim 58 procent van de nieuwe producten binnen het eigen bedrijf ontwikkeld. In 30 procent van de gevallen vond de productinnovatie plaats in samenwerking met een externe partij en in 12 procent van de gevallen werd het ontwikkelen van een nieuw product volledig uitbesteed.

De verdeling van de innovaties over de drie categorieën (in eigen bedrijf, samenwerking met derden en door derden) is voor de sector diensten vrijwel gelijk aan het totaalbeeld. Binnen de industrie ligt het percentage bedrijven dat zonder hulp van externe partijen een nieuw product heeft ontwikkeld hoger (64 procent). Het percentage industriële bedrijven dat het ontwikkelen van productinnovaties volledig uitbesteed aan externe partijen ligt een stuk lager dan het gemiddelde voor het totale bedrijfsleven. Het al dan niet uitbesteden van productinnovaties kan samenhangen met de benodigde kennis en vaardigheden. Wellicht is dit bij industriële bedrijven vaker dermate specialistisch dat uitbesteden niet voor de hand ligt. Daarnaast kan uit concurrentieoverwegingen besloten worden productinnovaties overwegend

5.1.3 Productinnovatoren naar de wijze van innoveren, 2002–2004



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

binnen het eigen bedrijf te ontwikkelen. Productinnovaties worden immers uiteindelijk op de markt gebracht, onder andere met het oogmerk de concurrentie te 'slim' af te zijn.

Een nogal afwijkend beeld levert de sector overig. Hier is de invloed van externe partijen op de ontwikkeling van nieuwe producten veel groter. Bij 64 procent van de productinnovaties is een externe partij betrokken, vaak wel in samenwerking met de opdrachtgever. In 20 procent van de gevallen werd de ontwikkeling van nieuwe producten volledig uitbesteed.

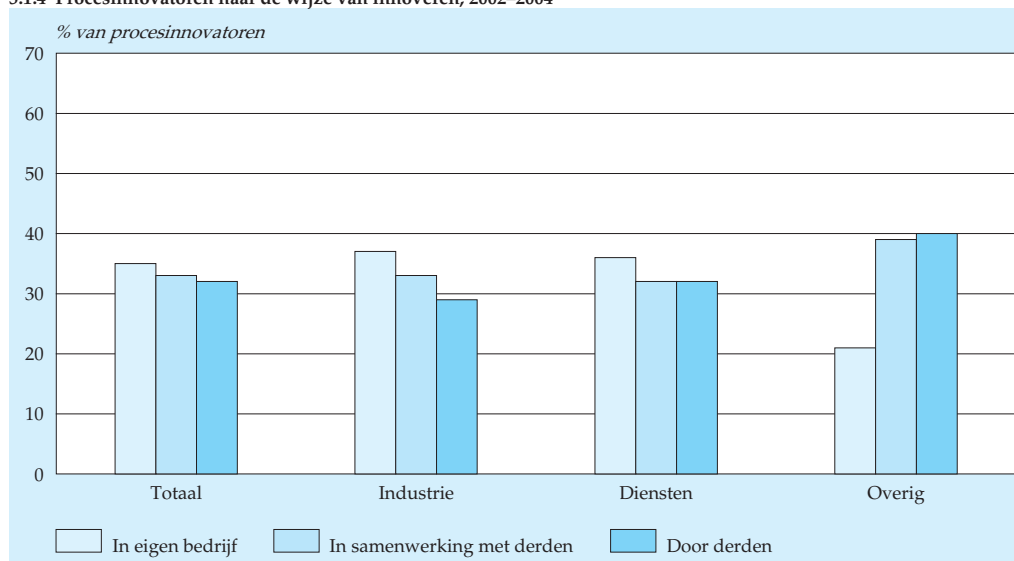
Procesinnovaties vaak in samenwerking met derden ontwikkeld

Bij vergelijking van de figuren 5.1.3 en 5.1.4 valt op dat bij het ontwikkelen van nieuwe of sterk verbeterde productieprocessen de invloed van externe partijen veel groter is dan bij nieuwe producten. Bij procesinnovaties zijn in meer dan 65 procent van de gevallen externe partijen betrokken. In bijna 32 procent van de gevallen wordt de innovatie zelfs helemaal uitbesteed.

Op sectorniveau is het verschil tussen de industrie en de dienstensector bij het al dan niet samenwerken bij procesinnovaties niet zo groot als bij de productinnovaties. In beide sectoren zijn bij iets minder dan tweederde van de procesinnovaties externe partijen betrokken. De rest van de innovaties wordt binnen het eigen bedrijf ontwikkeld. In de sector overig is het beeld nogal afwijkend. Hier ligt het percentage bedrijven dat nieuwe of sterk verbeterde processen binnen het eigen bedrijf ontwikkelt

een stuk lager (21 procent). Dit betekent dat in bijna 80 procent van de gevallen externe partijen betrokken zijn bij de ontwikkeling van nieuwe processen. Ten opzichte van de periode 2000–2002 is er binnen de sector overig sprake van een duidelijke verschuiving. Het aandeel van de procesinnovaties voornamelijk ontwikkeld binnen het eigen bedrijf daalde van 39 naar 21 procent. Tegelijkertijd namen de innovaties in samenwerking met derden en de innovaties door derden sterk toe.

5.1.4 Procesinnovatoren naar de wijze van innoveren, 2002–2004



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

In de innovatie-enquête wordt aan procesinnovatoren ook een aanvullende vraag gesteld over het soort procesinnovatie. Wanneer de resultaten per sector worden vergeleken, zijn er opvallende verschillen zichtbaar. In de industrie zijn de meeste procesinnovaties vooral gericht op het verbeteren van het (primaire) productieproces van goederen. In de dienstensector en de sector overig hebben de procesinnovaties vooral betrekking op ondersteunende processen zoals boekhoud- of aankoopssystemen. Een reden hiervoor kan zijn dat in de dienstensector ondersteunende processen vaak meer gelieerd zijn met het proces van de eigenlijke dienstverlening. In de industrie zijn dit vaker nog letterlijk gescheiden processen.

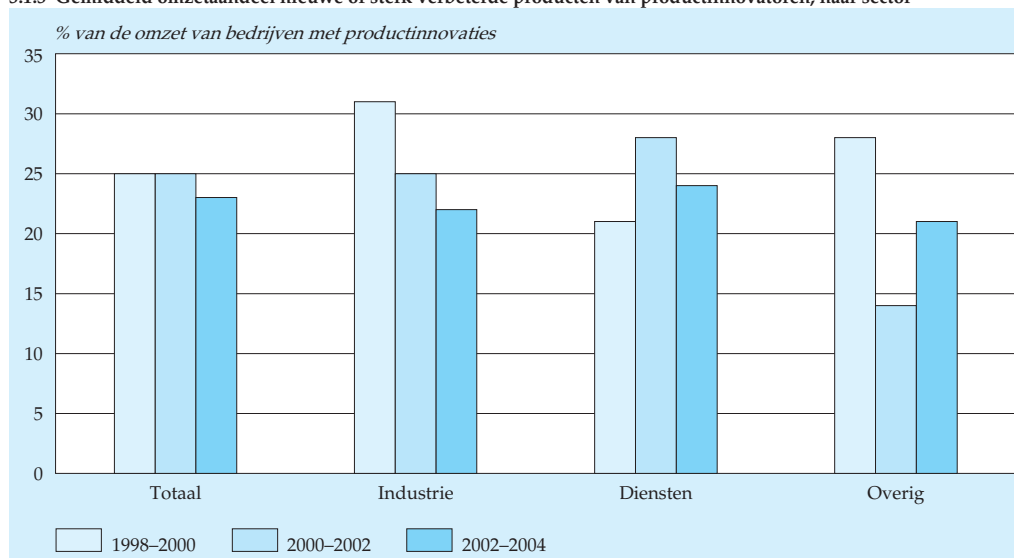
Omzetaandeel geïnnoveerde producten neemt licht af

Tot nu toe is in deze paragraaf de innovatiegraad gebruikt als graadmeter voor de mate van vernieuwingsdrang van bedrijven. Het nadeel van deze indicator is echter dat deze alleen aangeeft of een bedrijf zich bezighoudt met innoveren, en niet het (economisch) belang hiervan aangeeft. Een maatstaf voor het economische belang is

het omzetaandeel van nieuwe of sterk verbeterde producten in de totale omzet van het bedrijf.

In de periode 2002–2004 bedroeg het aandeel van nieuwe of sterk verbeterde producten in de omzet van productinnovatoren 23 procent (zie ook figuur 5.1.5). In de voorgaande perioden lag dit aandeel nog op 25 procent. Het belang van de verkoop van nieuwe producten is dus iets teruggelopen. Binnen de verschillende sectoren loopt de ontwikkeling nogal uiteen. In de industrie en de sector overig daalde het omzetaandeel van geïnnoveerde producten tussen 1998–2000 en 2002–2004 substantieel. Bij de diensten was er in dezelfde periode per saldo juist een lichte stijging zichtbaar (van 21 naar 24 procent).

5.1.5 Gemiddeld omzetaandeel nieuwe of sterk verbeterde producten van productinnovatoren, naar sector



Bron: CBS, Innovatie-enquêtes.

Overigens is het omzetaandeel van nieuwe of sterk verbeterde producten in de totale omzet van het Nederlandse bedrijfsleven (10 of meer werkzame personen) vrij beperkt. In de periode 2002–2004 was een kleine vier procent van de omzet van het Nederlandse bedrijfsleven afkomstig van geïnnoveerde producten. Binnen de verschillende sectoren is het omzetaandeel van geïnnoveerde producten het grootst in de industrie. Hier is 6 à 7 procent van de omzet afkomstig van nieuwe producten. Het laagst is het omzetaandeel bij de sector overig. Dit is ook de sector met de laagste innovatiegraad.

Verdere toename percentage innovaties 'nieuw voor de markt'

In de innovatie-enquête wordt aan productinnovatoren ook de vraag gesteld of het nieuwe of sterk verbeterde product alleen nieuw was voor hun bedrijf, of dat het een innovatie voor de gehele afzetmarkt betekende. Uit de resultaten blijkt dat het merendeel van de productinnovatoren vooral producten ontwikkelt die nieuw zijn voor de afzetmarkt (zie ook tabel 5.1.1). Maar liefst 65 procent van de productinnovatoren ontwikkelde in de periode 2002–2004 producten die nieuw waren voor de afzetmarkt. In de voorgaande periode was dat nog 56 procent. Tegelijkertijd nam het percentage innovaties 'nieuw voor het bedrijf' af. Uit deze cijfers kan worden geconcludeerd dat bedrijven zich meer en meer richten op het bedenken van nieuwe producten en in mindere mate achter innovaties van derden 'aanlopen'.

Tabel 5.1.1
Bedrijven met producten nieuw voor het bedrijf en nieuw voor de markt, 2004¹⁾

	Geïnnoveerde producten				Aantal bedrijven in populatie	Omzetaandeel nieuwe of sterk verbeterde producten als % van de omzet van alle bedrijven ³⁾
	nieuw voor het bedrijf		merendeel nieuw voor de afzetmarkt			
	bedrijven	als % van omzet ²⁾	bedrijven	als % van product- innovatoren		
	<i>abs.</i>	%	<i>abs.</i>	%	<i>abs.</i>	%
Totaal	9 583	23	6 185	65	57 509	3,9
Industrie	3 217	22	2 271	71	11 011	6,5
Diensten	5 584	24	3 362	60	36 927	3,7
Overig	782	21	552	71	9 571	1,7

¹⁾ Nieuw wil hier zeggen: technologisch nieuw of sterk verbeterd.

²⁾ Betreft de omzet behaald in 2004 met producten waarvan in de periode 2002–2004 een nieuwe of duidelijk verbeterde versie op de markt is gebracht, uitgedrukt als percentage van de totale omzet in 2004 van de bedrijven met productinnovaties.

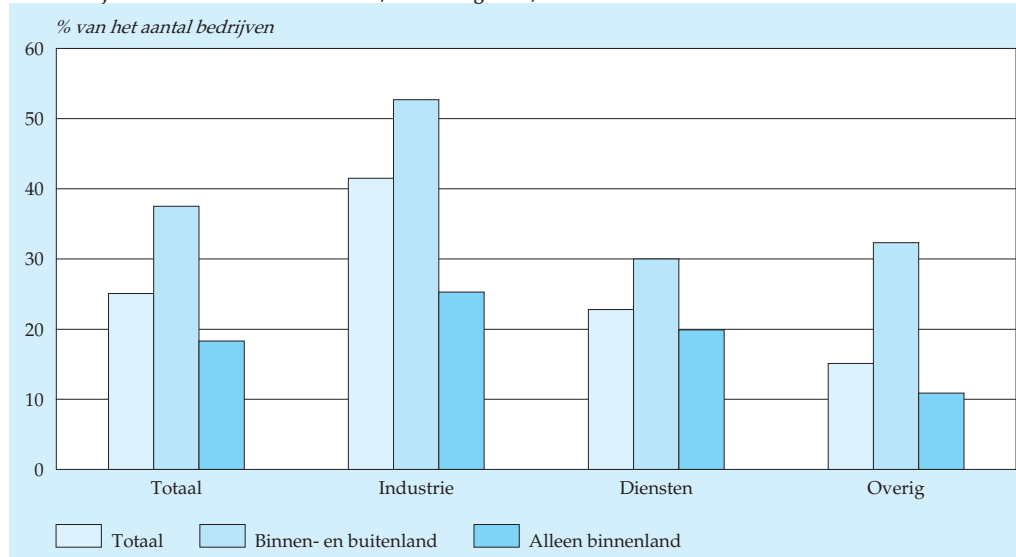
³⁾ 10 of meer werkzame personen.

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

Afzetmarkt belangrijke indicator voor innovatiegraad

In de meest recente innovatie-enquête werd voor het eerst gevraagd naar de belangrijkste afzetmarkten van de bedrijven. Doel van deze informatie is om te onderzoeken of de afzetmarkt invloed heeft op de innovatiegraad van bedrijven. In figuur 5.1.6 wordt de innovatiegraad van bedrijven die alleen voor de binnenlandse markt produceren vergeleken met die van bedrijven die zowel voor de binnenlandse als voor de buitenlandse markt producten maken.

5.1.6 Bedrijven met innovatieve activiteiten, naar afzetgebied, 2002-2004



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002-2004.

Uit figuur 5.1.6 blijkt dat het afzetgebied zeker invloed heeft op de innovatie van bedrijven. Van de bedrijven die (mede) produceren voor de internationale markt, innoveert 38 procent. Voor bedrijven die uitsluitend op de binnenlandse markt actief zijn is dit percentage de helft lager, namelijk 18 procent. Blijkbaar is innovatie voor een internationaal opererende onderneming belangrijker dan voor een nationale speler. Voor deze uitkomsten zijn een aantal verklaringen te bedenken. Ten eerste is op de internationale markt de concurrentie veel groter, waardoor de noodzaak om te innoveren groter is. Omgekeerd zullen in het bijzonder de meer concurrerende bedrijven groeien en erin slagen hun producten ook op een internationale markt aan te bieden. Omdat mag worden verwacht dat succesvolle bedrijven over het algemeen een hogere innovatiegraad hebben, zal hierdoor de innovatiegraad van bedrijven die internationaal actief zijn, hoog zijn.

Op sectorniveau is het beeld op hoofdlijnen hetzelfde, alleen de niveaus verschillen nogal. Zoals al in figuur 5.1.1 te zien was, ligt de innovatiegraad in de industrie (ruim 41 procent) een stuk hoger dan bij de diensten en de sector overig (respectievelijk 23 en 15 procent). De innovatiegraad van bedrijven die internationaal actief zijn ligt echter voor alle sectoren hoger dan voor bedrijven die alleen voor de binnenlandse markt produceren. Ook als binnen de sectoren de bedrijven nog worden onderscheiden naar grootteklassen, blijft het patroon dat bedrijven die in het binnen- en buitenland producten afzetten vaker innoveren duidelijk herkenbaar.

5.2 *Knelpunten bij innovatie*

Zoals in de vorige paragraaf is vermeld, was bij driekwart van de Nederlandse bedrijven in de periode 2002–2004 geen sprake van vernieuwende activiteiten. Wat weerhoudt deze grote groep bedrijven van het ontwikkelen van innovaties? Een mogelijkheid is dat een aantal bedrijven innovatie niet nodig acht. Andere bedrijven zien wellicht wel de voordelen van innovatieve activiteiten in, maar stuiten al voor de aanvang van innovatieprojecten op problemen die het innoveren in de kiem smoren. Ook bedrijven die wél innovatieve activiteiten hebben ondernomen kunnen knelpunten tegenkomen die een negatieve invloed hebben op het verloop van hun innovatieprojecten of zelfs hebben geleid tot het afbreken van innovatieprojecten. In de Innovatie-enquête over 2002–2004 is een aantal vragen gesteld over de door bedrijven ervaren knelpunten bij het ondernemen van innovatieve activiteiten en hun gevolgen.

Geen ambitie om te innoveren

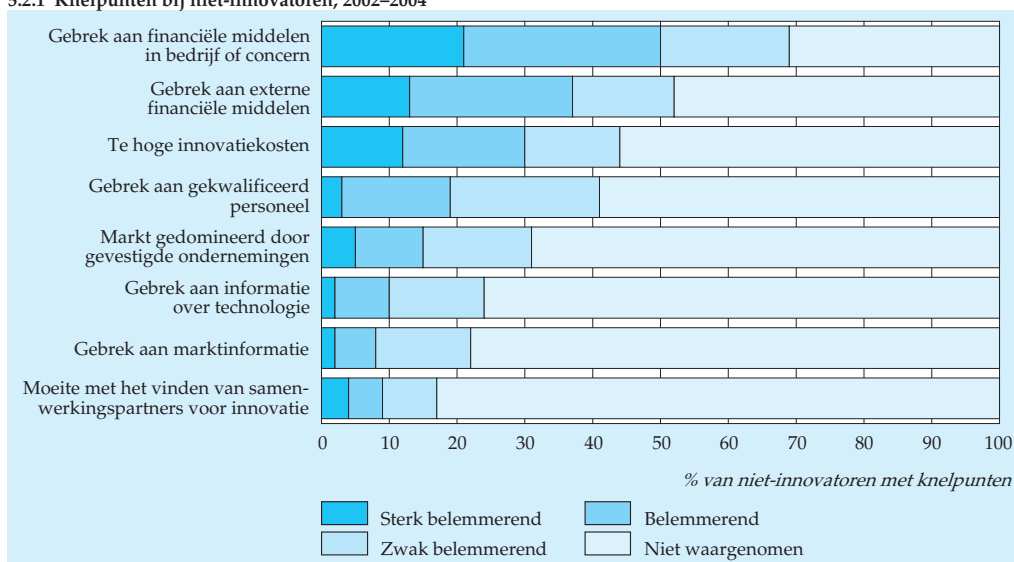
In de enquête geeft 53 procent van de bedrijven aan dat ze niet innoveert, en daar ook geen behoefte aan heeft. Dit kan zijn omdat het onduidelijk is of er vraag is naar vernieuwde goederen of diensten, omdat er in een eerdere periode al is geïnnoveerd, of omdat het bedrijf om een andere reden geen behoefte heeft aan innovaties. De groep bedrijven die expliciet aangeeft geen behoefte te hebben aan innovatieve activiteiten is in de dienstensector groter dan in de industrie. Ook geven kleinere bedrijven vaker dan grotere bedrijven aan, geen behoefte te hebben aan innovatieve projecten (zie ook tabel A5.2.1 in bijlage A). Deze constatering is overigens deels het spiegelbeeld van het gegeven dat de sector industrie meer innoveert dan de dienstensector en grotere bedrijven vaker dan kleinere bedrijven (zie paragraaf 5.1). Als het aantal bedrijven dat het ontbreekt aan de ambitie om te innoveren wordt uitgedrukt als percentage van de bedrijven die niet-innoveren, dan varieert dit van 70 procent in de dienstensector tot bijna drie kwart in de sector overig en van 70 procent voor de kleinste bedrijven tot bijna 80 procent voor de grootste bedrijven. Onder de bedrijven die niet innoveren wordt deze beslissing in de meeste gevallen dus min of meer bewust genomen. De overige bedrijven hebben wel behoefte aan innovatie. Dit betreft 47 procent van de bedrijven.

Knelpunten van niet-innovatoren

Naast de bedrijven die niet de behoefte voelen om te innoveren is er een groep die deze behoefte wel heeft, maar waarbij het om één of andere reden toch niet van de grond komt. Dit geldt voor 22 procent van alle bedrijven. Eén op de vijf bedrijven voelt dus wel de behoefte om te innoveren, maar ondervindt voor de start van een potentieel innovatieproject al direct problemen die onoverkomelijk blijken. Het meest voorkomende probleem van deze bedrijven blijkt de financiering van het innovatieproject te zijn. Maar liefst 70 procent van deze bedrijven geeft aan dat ze problemen hadden om binnen het eigen bedrijf voldoende middelen te vinden om

de innovatie te bekostigen. Bij ruim 50 procent van de bedrijven werd het besluit om geen innovatieve activiteiten te starten in meer of mindere mate beïnvloed door het gebrek aan externe financiële middelen. Andere mogelijke problemen, zoals gebrek aan informatie of samenwerkingspartners, bleken minder zwaar te wegen. Toch geeft ruim 40 procent van de niet-innovatoren aan dat – zij het niet in zeer sterke mate – een gebrek aan gekwalificeerd personeel een rol speelt bij het afzien van het ondernemen van innovatieprojecten.

5.2.1 Knelpunten bij niet-innovatoren, 2002–2004



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

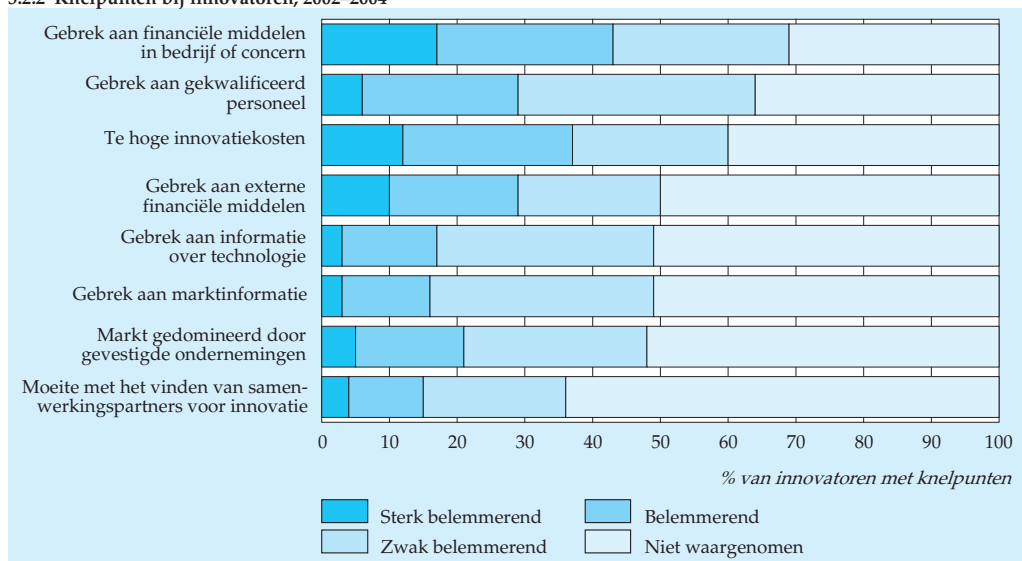
Knelpunten bij innovatoren

Ook de bedrijven die in de periode 2002–2004 wel innovatieve activiteiten uitvoerden, hadden daarbij vaak te maken met knelpunten. Slechts 4 procent van de innovatoren ondervond in het geheel geen belemmeringen bij de ondernomen innovatieprojecten. Nog eens 23 procent van de bedrijven werd slechts in geringe mate belemmerd (zwak) door één of meer knelpunten. De overige bijna drie kwart van de bedrijven met innovatieve activiteiten ondervonden dus wel knelpunten die belemmerend of sterk belemmerend werkten.

Ook bij innovatoren kwamen de knelpunten die te maken hebben met de kosten van innovatie het meeste voor, maar in tegenstelling tot de niet-innovatoren noemde deze groep bedrijven ook vaak andere knelpunten. Vooral het gebrek aan gekwalificeerd personeel werd door veel innovatoren als een belangrijk probleem genoemd: bijna twee derde van de bedrijven zag dit als een belemmering bij hun innovatieve

activiteiten. Blijkbaar zijn de knelpunten die gerelateerd zijn aan de financiering van de innovatie het belangrijkste bij een beslissing om niet te gaan innoveren. Als deze ‘hobbel’ eenmaal is genomen dan komen andere knelpunten, zoals gebrek aan gekwalificeerd personeel en gebrek aan informatie over technologie, naar voren als een serieus probleem.

5.2.2 Knelpunten bij innovatoren, 2002–2004



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

Het voorkomen van sommige knelpunten is afhankelijk van de grootte van het bedrijf. Gebrek aan financiële middelen, zowel binnen het eigen bedrijf als extern, wordt door de kleinere bedrijven vaker als belemmering genoemd. Aan de andere kant hebben de grootste bedrijven vaker gebrek aan gekwalificeerd personeel of aan informatie over technologie of afzetmarkt. Opvallend is dat de grootste bedrijven ongeveer even vaak zeggen last te hebben van marktdominantie van gevestigde ondernemingen als kleine bedrijven, hoewel het voor de hand zou liggen dat deze grote bedrijven in veel gevallen zelf de dominerende ondernemingen zouden zijn.

Industrie, diensten, en de sector overig verschillen niet wezenlijk in de onderzochte knelpunten voor innovatie. Bedrijven in de industrie hebben iets vaker te maken met hoge innovatiekosten en gebrek aan marktinformatie, maar de verschillen naar sector zijn kleiner dan de verschillen die samenhangen met de grootte van het bedrijf.

Tabel 5.2.1
Innovatoren met knelpunten naar bedrijfsgrootte, 2002–2004

	Totaal	Bedrijfsgrootte (werkzame personen)		
		10 tot 50	50 tot 250	250 of meer
% van innovatoren met knelpunten				
Gebrek aan financiële middelen in bedrijf of concern	72	74	67	66
Gebrek aan externe financiële middelen	52	55	44	39
Te hoge innovatiekosten	62	62	62	66
Gebrek aan gekwalificeerd personeel	67	66	68	72
Gebrek aan informatie over technologie	51	50	54	57
Gebrek aan marktinformatie	51	49	53	58
Moeite met het vinden van samenwerkingspartners voor innovatie	37	37	37	41
Markt gedomineerd door gevestigde ondernemingen	50	51	49	50

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

Gevolgen van knelpunten

Aan de bedrijven met innovatieve activiteiten is ook gevraagd wat de gevolgen waren van de door hen ondervonden knelpunten. Voor 63 procent van deze bedrijven hadden de knelpunten geen grote gevolgen. Daarentegen gaf eenderde aan dat innovatieprojecten ernstige vertraging opgelopen hadden. Bijna één op de vijf bedrijven heeft door problemen een aantal activiteiten afgebroken in het conceptstadium, en een even hoog percentage heeft innovatieactiviteiten gestaakt nadat deze reeds gestart waren. Van alle bedrijven die vroeg of laat belemmeringen ondervonden bij de ondernomen innovatieve activiteiten, besloot 37 procent tot het afbreken van deze activiteit.

In tabel 5.2.2 is de verdeling van de gevolgen van knelpunten gepresenteerd naar sector en bedrijfsgrootte. Deze gevolgen blijken groter dan gemiddeld te zijn voor bedrijven in de industrie. Ook is er een duidelijk effect te zien van de grootte van het bedrijf. Van de bedrijven met minder dan 250 werkzame personen geeft twee derde aan dat de knelpunten die zij ondervinden geen ernstige gevolgen hebben voor hun innovatieactiviteiten. Van de grotere bedrijven is dit slechts de helft. In de groep bedrijven met meer dan 250 werkzame personen is zowel het percentage dat projecten stopgezet heeft als het percentage dat ernstige vertragingen ziet, gestegen. Dit is een verandering ten opzichte van de periode 2000–2002, toen grotere bedrijven vaker projecten stopten dan kleinere bedrijven, maar minder vaak last hadden van ernstige vertraging. Voor de grootste bedrijven leiden knelpunten in één op de twee gevallen tot het afbreken van het innovatieproject. Industriële bedrijven en grote bedrijven nemen dus het meest frequent drastische maatregelen bij het optreden van knelpunten tijdens innovatieprojecten. Dit suggereert dat innovatieprojecten in

deze groepen bedrijven meer onderhevig zijn aan (rationele) besluitvorming dan bijvoorbeeld innovatieprojecten in de dienstensector of bij kleinere bedrijven.

Tabel 5.2.2
Gevolgen van knelpunten bij innovatoren, naar sector en bedrijfsgrootte, 2002–2004¹⁾

	Geen gevolgen	Afgebroken in concept- stadium	Afgebroken na begin innovatie	Ernstig vertraagd
<i>% van innovatoren met knelpunten</i>				
Totaal	63	19	18	32
Sector				
Industrie	58	22	20	35
Diensten	64	18	17	31
Overig	70	11	15	26
Bedrijfsgrootte				
10 tot 50 werkzame personen	64	18	17	31
50 tot 250 werkzame personen	62	20	19	33
250 of meer werkzame personen	51	25	24	42

¹⁾ Bij deze vraag waren meerdere antwoorden mogelijk. Hierdoor tellen de percentages niet op tot 100.

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

5.3 *Bescherming van innovaties*

Innovaties kunnen te gelde worden gemaakt, bijvoorbeeld doordat ze kosten besparen, maar ook omdat ze op de markt een zekere waarde kunnen vertegenwoordigen. Dit kan reden zijn om innovaties te beschermen via bijvoorbeeld het vastleggen van het intellectuele eigendomsrecht van de innovatie. Dit zorgt ervoor dat een bedrijf de baten van de eigen innovatie in ieder geval voor een bepaalde tijd, kan incasseren. De mate van bescherming van innovaties is dus een indicatie van de 'waarde' van deze innovaties. Het laten registreren van de eigendomsrechten van een innovatie kost wel tijd en geld. Het behoeft dus lang niet voor alle innovaties zinvol te zijn, bijvoorbeeld als een innovatie maar een beperkte tijd mee zal gaan. Daarnaast is het goed te bedenken dat er meer strategieën zijn om innovaties te beschermen tegen de concurrentie. Meer offensieve strategieën zijn bijvoorbeeld het vertrouwen op de complexiteit van de innovatie (moeilijk op korte termijn na te doen) of ernaar streven continu een voorsprong te behouden op de concurrentie.

Industrie koploper bij intellectuele eigendomsrechten

In de periode 2002–2004 heeft 24 procent van alle innovatieve bedrijven één of meerdere bescherming(en) in de vorm van intellectuele eigendomsrechten aangevraagd. Onder deze noemer vallen octrooien, industriële ontwerpen, handelsmerken en auteursrechten (zie ook tabel 5.3.1). De meest gebruikte bescherming van innovaties is het handelsmerk; 15 procent van de innovatieve bedrijven heeft in de periode 2002–2004 een handelsmerk aangevraagd om hun innovaties te beschermen. Een handelsmerk is een (merk)naam of logo waarmee een bedrijf een goed of dienst aanduidt en op de markt brengt. Het handelsmerk is bedoeld om de innovatie te beschermen en verwarring onder gebruikers te voorkomen. Ook een octrooi wordt veel gebruikt om innovaties te beschermen. In de periode 2002–2004 vroeg 11 procent van de innovatoren een octrooi aan. Een octrooi is een patent. Het is een recht waarbij de octrooihouder, degene die een door de overheid verleend octrooi heeft gekregen, een exclusief gebruiksrecht heeft op zijn of haar uitvinding. Een octrooihouder kan overigens derden tegen betaling het recht geven voor bepaalde tijd de gepatenteerde innovatie te exploiteren, bijvoorbeeld via het verlenen van een licentie.

Uit vergelijking van verschillende sectoren blijkt dat de industrie koploper is bij het aanvragen van intellectuele eigendomsrechten van hun innovaties. In de periode 2002–2004 vroeg bijna een derde van de innovatieve bedrijven in de industrie een bescherming van hun innovatie aan. In de meeste gevallen betrof dit een octrooi-aanvraag (20 procent) daarna werd binnen de industrie het meeste gebruik gemaakt van het deponeren van een handelsmerk (16 procent). In de dienstensector is het beeld anders. Ten eerste is het percentage bedrijven dat bescherming van zijn innovaties aanvraagt, veel lager. Een mogelijke verklaring hiervoor is dat in de

dienstensector meer aan procesinnovatie wordt gedaan. Een proces is op het eerste gezicht moeilijker – en wellicht ook minder zinvol om – te beschermen dan een product. Een bedrijf dat een procesinnovatie doorvoert behoeft ook lang niet altijd ‘eigenaar’ te zijn van deze innovatie. Een product daarentegen wordt vaker daadwerkelijk op de markt gebracht en door een bedrijf toch op andere wijze te gelde gemaakt, dan een procesinnovatie. In de dienstensector is vooral het handelsmerk populair als middel om de innovaties te beschermen. Bij de sector overig komt het beeld in grote lijnen overeen met dat van de hele economie. Hoe groter het bedrijf hoe vaker een innovatie wordt beschermd in de vorm van een intellectueel eigendomsrecht. Dit kan deels te maken hebben met de potentiële marktwaarde van de innovatie, die bij kleinere bedrijven wellicht geringer is. Daarnaast kunnen kleinere bedrijven eerder ‘terugdeinzen’ voor de procedures en de daarbij behorende kosten, die gevolgd moeten worden om bescherming administratief geregeld te krijgen.

Tabel 5.3.1
Bescherming van innovaties naar sector en bedrijfsgrootte, 2002–2004

	Bescherming innovatie				
	Innovatoren	w.v.			
		octrooi aangevraagd	industrieel ontwerp gedeponeerd	handelsmerk gedeponeerd	auteursrecht vastgelegd
% van innovatoren					
Totaal	24	11	4	15	5
Sector					
Industrie	31	20	8	16	4
Diensten	21	6	2	14	5
Overig	20	10	4	14	4
Bedrijfsgrootte					
10 tot 50 werkzame personen	20	8	3	13	5
50 tot 250 werkzame personen	29	17	6	17	4
250 of meer werkzame personen	41	24	8	27	6

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

In tabel 5.3.1 is te zien dat de aard en omvang van de bescherming tussen de verschillende sectoren behoorlijk kan afwijken. Ook binnen de sectoren zijn er grote verschillen zichtbaar. Binnen de industrie is het gebruik van intellectuele eigendomsrechten het grootst bij de chemische basisproductenindustrie. In de periode 2002–2004 vroeg maar liefst 61 procent van de innovatoren in deze bedrijfs-

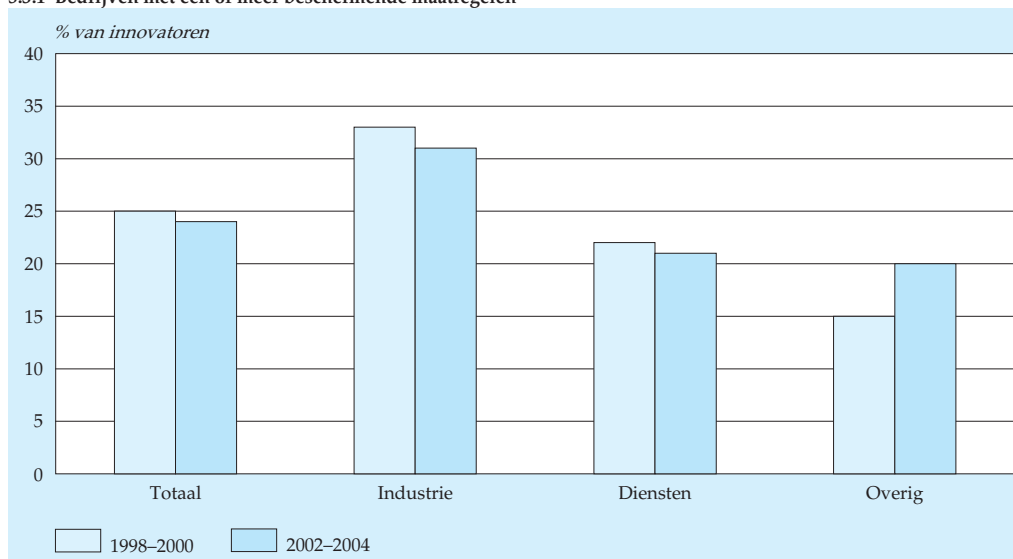
groep een bescherming aan. In het merendeel van de gevallen betrof het hierbij octrooien. Ook de textiel- en lederindustrie en de farmaceutische industrie opteren vaak voor het beschermen van innovaties. Binnen de industrie is zowel het octrooi als het handelsmerk populair om innovaties te beschermen.

In de dienstensector is het percentage innovatoren dat in de periode 2002–2004 bescherming aanvroeg voor hun innovaties het hoogst bij de computerservicebureaus en de financiële instellingen. Daarbij was vooral het handelsmerk erg populair. De bedrijfsgroepen detailhandel en reparatie plus horeca en autohandel maakten het minste gebruik van het vastleggen van intellectuele eigendomsrechten om hun innovaties te beschermen. In de sector overig valt vooral de delfstoffenwinning op. In deze bedrijfsgroep vroeg in de periode 2002–2004 maar liefst 58 procent van de innovatoren een bescherming aan voor nieuwe of sterk verbeterde producten of processen. In bijna de helft van de gevallen ging het hierbij om octrooien (zie ook tabel A.5.3.1 in appendix A).

Beschermingsgedrag innovatoren stabiel in de tijd

Door de resultaten van verschillende innovatie-enquêtes met elkaar te vergelijken kunnen voor bepaalde variabelen de ontwikkelingen in de tijd worden gevolgd. In figuur 5.3.1 is het beschermingsgedrag van innovatoren vergeleken voor de periodes 1998–2000 en 2002–2004. Uit deze figuur blijkt dat het percentage innovatoren dat in de genoemde periodes een gebruik maakte van het intellectuele eigendomsrecht om een innovatie te beschermen, nauwelijks is veranderd. Ook binnen de verschillende sectoren zijn de ontwikkelingen gematigd te noemen. Bij de indus-

5.3.1 Bedrijven met één of meer beschermende maatregelen



Bron: CBS, Innovatie-enquêtes.

trie en de diensten is er sprake van een lichte daling (respectievelijk van 33 naar 31 procent en van 22 naar 21 procent). De enige uitzondering vormt de sector overig. Hier is het percentage innovatoren dat in de genoemde periode bescherming aanvraagde voor nieuwe of sterk verbeterde producten of processen gestegen van 15 procent in de periode 1998–2000 naar 20 procent vier jaar later. Het aantal bedrijven dat innovaties door intellectuele eigendomsrechten beschermt – en er dus een zekere beschermingsstrategie op nahoudt – lijkt dus stabiel. Dergelijke beschermingsmaatregelen kunnen echter wel op een toenemend aantal innovaties per bedrijf betrekking hebben. Het aantal door Nederlandse ingezetenen aangevraagde octrooien is het laatste decennium namelijk sterk toegenomen. Dit past overigens in de internationale trend.

Internationale patenten

Het aantal aangevraagde patenten is een maat voor de innovativiteit van een land. Een veelgebruikte variabele is de patentintensiteit: het aantal patenten per miljoen inwoners dat een land bij een bepaald patentbureau heeft aangemeld. De patentbureaus van de belangrijkste economische regio's zijn de EPO (European Patent Office), de USPTO (United States Patent and Trademark Office) en de JPO (Japan Patent Office). In figuur 5.3.2 is voor Nederland en een aantal andere landen weergegeven hoeveel patenten bij de verschillende patentbureaus zijn aangevraagd. Dit geeft een indicatie van de 'reikwijdte' van de innovatie. Het laten registreren van een patent kost tijd en geld, dus alleen de meest veelbelovende patenten worden bij alle drie de bureaus geregistreerd. Een registratie van een patent bij zowel de EPO, USPTO als de JPO geeft aan dat het een belangrijk patent betreft. Een innovatie die in alle drie de regio's wordt beschermd, kan naar het inzicht van de aanvrager te gelde worden gemaakt op de internationale markt en niet alleen op de Europese of binnenlandse markt.

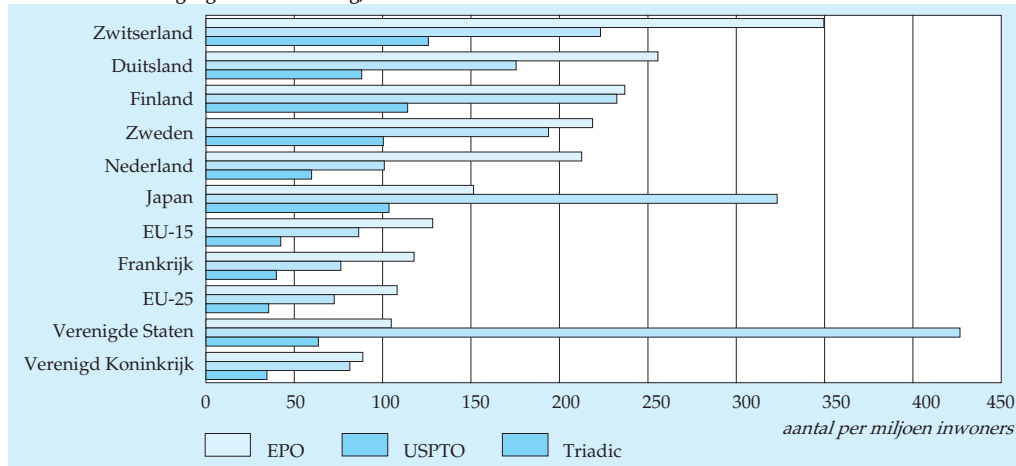
Alle in de figuur opgenomen Europese landen vragen de meeste patenten aan voor de Europese markt, de 'thuismarkt'. De Verenigde Staten beschermen ook voornamelijk hun thuismarkt gezien het grote aantal patenten aangevraagd bij de USPTO. Japan heeft veel meer patenten voor de Amerikaanse markt dan voor de Europese markt. Het aantal patenten van de Europese landen op de Amerikaanse markt is kleiner dan voor de Europese markt. Er zijn dus (veel) innovaties van Europese bedrijven die wel het beschermen waard zijn voor de 'thuismarkt', maar niet voor de Amerikaanse markt. Voor Nederland is dit verschil groot. Het aantal patenten voor de Amerikaanse markt is voor Nederland nog niet de helft van het aantal voor de Europese markt. Voor landen als Finland en Zweden is dit verschil veel minder groot.

Het patent met de grootste reikwijdte is het zogenoemde triadic patent. Dit zijn patenten die gelden voor Europa, de Verenigde Staten en Japan. In 2002 was Zwitserland op dit punt koploper met bijna 126 geregistreerde patenten per miljoen inwoners. Ook Finland, Japan en Zweden scoren hoog met meer dan 100 geregis-

treerde patenten per miljoen inwoners. Nederland bevond zich in 2002 op een zevende plaats, net achter de Verenigde Staten. In Nederland bedroeg het aantal geregistreerde patenten bijna 60 per miljoen inwoners. Daarmee doet Nederland het beter dan het Europese gemiddelde en laat het landen als Frankrijk en het Verenigd Koninkrijk duidelijk achter zich.

De patentintensiteit van een land kan worden beïnvloed door twee factoren. Ten eerste is de mate van innovativiteit positief voor het aantal patenten: hoe meer innovatie, hoe meer mogelijkheden om patenten aan te vragen. Daarnaast is ook de cultuur van een land van belang. In het ene land is het beschermen van innovaties veel meer ingeburgerd dan in een ander land.

5.3.2 Patenten naar geografische dekking, 2002



N.B. EPO = patenten aangevraagd bij het European Patent Office.

USPTO = patenten aangevraagd bij het United States Patent and Trademark Office.

Triadic = patenten aangevraagd bij de EPO, de USPTO en het Japan Patent Office.

Bron: OESO, Compendium of patent statistics 2005.

5.4 *Niet-technologische vernieuwingen*

Van oudsher is de benadering en ook de operationalisering van het innovatiebegrip er één vanuit technologisch perspectief, gericht op wát een bedrijf maakt (productinnovatie) en hóe een bedrijf dit maakt (procesinnovatie). Deze benadering sluit wellicht meer aan bij de kenmerken van producten en processen in de (maak)industrie en minder bij die in de dienstensector. Daarnaast zijn er vernieuwingen die niet direct ondergebracht kunnen worden bij dit innovatiebegrip, maar waarvan inmiddels wel wordt onderkend dat ze van invloed zijn op de concurrentiekracht van bedrijven. Sinds enige jaren wordt in de Innovatie-enquête wel naar dergelijke vernieuwingen gevraagd. Voorbeelden van deze vernieuwingen zijn organisatorische innovaties en marketing innovaties. In deze paragraaf worden deze innovaties gepresenteerd onder de veelzeggende titel 'niet-technologische vernieuwingen'. Tot nu toe is het namelijk zo dat een niet-technologische vernieuwing een bedrijf niet de status van innovator oplevert. In internationaal verband is dit zo afgesproken en ook in deze publicatie is deze benadering gehandhaafd. Met andere woorden: bedrijven die alléén (grote) niet-technologische veranderingen doorvoeren op bijvoorbeeld het terrein van hun organisatie of marketing, worden niet tot de innovatoren gerekend.

Technologisch determinisme

Het 'technologisch determinisme' stelt dat technologie een bepalende factor is voor economische en maatschappelijke ontwikkeling. Zo wordt technologie in de organisatiekunde als belangrijkste bepalende factor voor de organisatiestructuur van een bedrijf beschouwd. De introductie van de lopende band bijvoorbeeld had niet alleen sterke invloed op de structuur van organisaties gehad, maar ook op de kenmerken van de te verrichten arbeid (kwaliteit van arbeid). Momenteel is ICT een voorbeeld van een bepalende technologie met sterke sociale en economische gevolgen. Het technologische determinisme is van groot belang voor het innovatieproces. Zo kan op basis van deze theorie worden gesteld dat procesinnovatie met organisatievernieuwing samenhangt; of anders gezegd dat technologische en niet-technologische innovaties hand in hand gaan. In deze paragraaf wordt nagegaan of dit ook daadwerkelijk empirisch wordt ondersteund.

Ook in internationale discussies lag tot op heden de nadruk op technologische innovaties. Het thema 'niet-technologische vernieuwing' is de laatste jaren echter belangrijker geworden. Zo wordt het aantal vragen over niet-technologische innovatie in de Innovatie-enquête 2006–2008, uitgebreid. Ook wordt het innovatiebegrip verruimd, waardoor bedrijven die uitsluitend niet-technologische vernieuwingen hebben gerealiseerd toch tot de innovatoren worden gerekend (OESO, 2005). Het aantal innovatoren zal hierdoor stijgen, vooral in de dienstensector. De wens om technologische innovatoren afzonderlijk te kunnen blijven weergeven zal echter ook na 2008 blijven bestaan. Vooral technologische innovatie in de industrie

wordt door de meeste landen nog steeds erg belangrijk geacht. In Nederland is de industrie bijvoorbeeld verantwoordelijk voor 77 procent van de totale R&D-uitgaven van bedrijven (zie paragraaf 3.1). Ondanks de verruimde definitie is de verwachting dan ook dat de meeste landen ook in hun publicaties na 2008, aparte aandacht zullen blijven houden voor de ‘klassieke’ technologische innovatie.

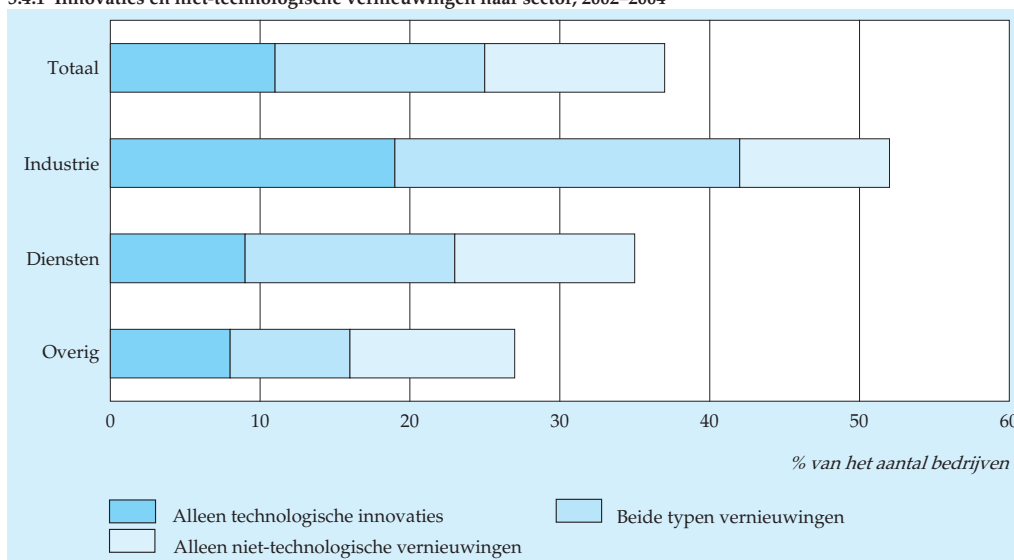
Niet-technologische vernieuwingen

Bedrijven kunnen op basis van gerealiseerde (technologische) innovaties en niet-technologische vernieuwingen, in drie groepen worden onderverdeeld:

- Bedrijven met alleen technologische innovaties.
- Bedrijven met zowel technologische innovaties als niet-technologische vernieuwingen.
- Bedrijven met alleen niet-technologische vernieuwingen.

De eerste twee groepen vormen tezamen de groep innovatoren uitgaande van het ‘klassieke’ innovatiebegrip. De derde groep zijn de bedrijven die daarbij zouden komen als de ruimere definitie van innovatie gehanteerd zou worden.

5.4.1 Innovaties en niet-technologische vernieuwingen naar sector, 2002–2004



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

Als dit ruimere innovatiebegrip zou worden gehanteerd dan heeft 37 procent van de bedrijven in de periode 2002–2004 één of meer vernieuwingen doorgevoerd, of was daarmee bezig. Dit is 12 procentpunten meer dan de 25 procent innovatoren zoals beschreven in paragraaf 5.1. Het aantal bedrijven dat niet-technologische ver-

nieuwingen doorvoert is dus niet te verwaarlozen en zou de innovatiegraad van de bedrijven in Nederland fors doen toenemen. Niet-technologische vernieuwing is trouwens niet speciaal iets van de laatste jaren. Ook in de periode 2000–2002 gaf bijna één op de vijf bedrijven aan, niet-technologische vernieuwingen te hebben doorgevoerd.

Bedrijven die zowel technologische innovaties als niet-technologische vernieuwingen hebben gerealiseerd, vormen de grootste groep (14 procent) van de drie hiervoor onderscheiden groepen. Het aandeel bedrijven dat alleen technologische innovaties heeft gerealiseerd is met 11 procent vrijwel gelijk aan het aandeel bedrijven met alleen niet-technologische vernieuwingen (12 procent). In de industrie heeft één op de drie bedrijven in de periode 2002–2004 een niet-technologische vernieuwing doorgevoerd. In twee van de drie gevallen ging dit echter gepaard met één of meerdere technologische innovaties. De relatieve bijdrage van bedrijven die alleen niet-technologische vernieuwingen hebben doorgevoerd aan de innovatiegraad van de industrie is dan ook relatief gering: het aantal innovatoren zou met 10 procentpunten of wel bijna een kwart, toenemen. In de dienstensector liggen deze verhoudingen iets anders. In de dienstensector is de groep bedrijven met alleen niet-technologische vernieuwingen met 12 procent, groter dan het aantal bedrijven met alleen technologische innovaties (9 procent). Het aantal innovatoren in de dienstensector zou onder de ruimere definitie dus met 12 procentpunten toenemen. In de dienstensector zou het aantal innovatoren hierdoor met meer dan 50 procent toenemen.

Figuur 5.4.1 geeft een eerste aanwijzing voor het samengaan van technologische en niet-technologische innovaties. In de periode 2002–2004 is zowel voor het totaal als voor de industrie en de diensten afzonderlijk, het aandeel bedrijven met beide typen vernieuwingen het grootst. De vraag is welk type van technologische innovatie (proces- of productinnovaties) samenhangt met welk type niet-technologische vernieuwing (organisatie- of marketing vernieuwingen). Hangt bijvoorbeeld de introductie van een nieuwe productiemethode samen met een verandering van organisatiestructuur? In de publicatie *Kennis en Economie 2007* zal dit onderwerp nader worden uitgewerkt.

Vernieuwing organisatie komt het meeste voor

De (gevraagde) niet-technologische vernieuwingen zijn in tabel 5.4.1 naar soort opgesplitst. Organisatorische vernieuwingen komen het meest frequent voor en dit betreft dan vooral een verandering in de interne bedrijfsorganisatie. Daarnaast is in de tabel onderscheid gemaakt tussen innovatoren en niet-innovatoren. Het aandeel bedrijven met niet-technologische innovatie is in de groep innovatoren bijna vier keer zo hoog (57 procent) als in de groep niet-innovatoren (15 procent). Marketing vernieuwingen komen vrijwel uitsluitend bij innovatoren voor en lijken dus erg samen te hangen met technologische innovaties. Organisatorische vernieuwingen

worden door bedrijven nog wel eens doorgevoerd, zonder dat er sprake is van een technologische innovatie. Met andere woorden: zeker niet alle niet-technologische vernieuwingen worden geïnitieerd door technologische innovaties.

Tabel 5.4.1
Niet-technologische vernieuwingen, 2002–2004

	Totaal	Innovator	Niet-innovator
	<i>% van het aantal bedrijven</i>		
Totaal niet-technologische vernieuwingen	26	57	15
Organisatorische vernieuwingen	23	49	14
ingrijpende veranderingen in de organisatie van het bedrijf ¹⁾	16	34	10
nieuw of sterk verbeterd kennismanagementsysteem	12	29	6
ingrijpende veranderingen in relaties ²⁾	9	20	5
Marketing vernieuwingen	9	26	4
ingrijpende veranderingen in verkoop- en/of distributiemethode ³⁾	6	15	3
ingrijpende veranderingen in productontwerp ⁴⁾	5	18	1

¹⁾ Dit betreft een verandering in de organisatie- of managementstructuur.

²⁾ Met andere bedrijven of instellingen, bijvoorbeeld via samenwerkingsverbanden, uitbesteding of onderaanneming.

³⁾ Bijvoorbeeld internetverkoop, franchising, rechtstreekse verkoop of distributielicenties.

⁴⁾ Ingrijpende veranderingen in het productontwerp of de verpakking van goederen of diensten, anders dan gebruikelijke (seizoens)veranderingen.

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

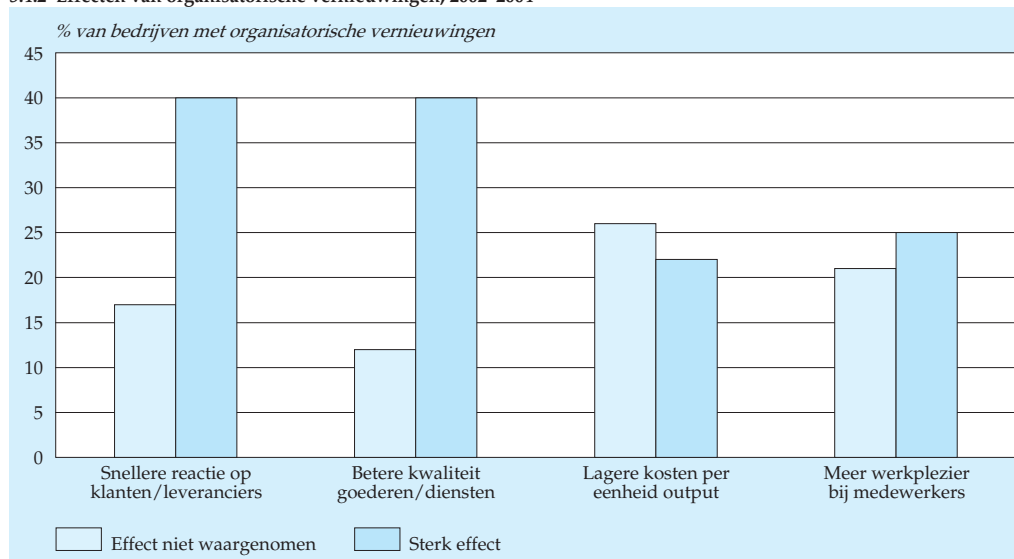
Tabel A.5.4.1 van de statistische bijlage bevat aanvullende informatie over niet-technologische vernieuwingen in verschillende bedrijfsgrootten. Hieruit blijkt dat grote bedrijven (bedrijven met 250 of meer werkzame personen) ruim twee keer zo vaak als gemiddeld, niet-technologisch vernieuwend zijn; 57 procent van de grote bedrijven heeft in de periode 2002–2004 niet-technologische vernieuwingen gerealiseerd. Elk type niet-technologische vernieuwing komt onder kleine bedrijven (10 tot 50 werkzame personen) minder dan gemiddeld voor.

Effecten van organisatorische vernieuwing

Op het punt van de organisatorische vernieuwingen is aan bedrijven gevraagd wat hiervan de effecten waren. Vier verschillende effecten werden aan organisatorisch vernieuwende bedrijven voorgelegd; zij konden aangeven of en in welke mate het effect is waargenomen. De effecten 'Snellere reactie op vragen van klanten of leveranciers' en 'Betere kwaliteit van goederen of diensten' worden door 40 procent van organisatorische vernieuwende bedrijven sterk waargenomen. De effecten

‘Lagere kosten per eenheid output’ en ‘Meer werkplezier bij medewerkers’ zijn gemiddeld zwakker. De beoogde of in ieder geval waargenomen effecten van organisatorische vernieuwingen, worden dus gedomineerd door het verbeteren van de klantgerichtheid of algemener gesteld: de externe gerichtheid.

5.4.2 Effecten van organisatorische vernieuwingen, 2002–2004



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

5.5 Effecten van innovatie

Er zijn verschillende redenen waarom een bedrijf aan innovatie begint. Voorbeelden zijn het verbeteren van producten, het vergroten van het marktaandeel, en het verlagen van productiekosten. Niet alle innovatieve activiteiten zullen tot het gewenste resultaat leiden. In de innovatie-enquête 2002–2004 is gevraagd hoe groot de daadwerkelijke effecten zijn geweest van de innovatie van producten en processen, die in die periode zijn geïntroduceerd.

Productgerelateerde effecten

De meeste bedrijven die in de periode 2002–2004 innovatieve activiteiten hebben gerealiseerd ondervinden daarvan positieve effecten. Bijna 80 procent van deze bedrijven geeft aan dat ze door de introductie van nieuwe of sterk verbeterde producten een breder assortiment van goederen of diensten aan kunnen bieden. Ongeveer evenveel bedrijven hebben door productinnovatie hun markt kunnen vergroten. Beide effecten worden door de helft van de bedrijven zelfs in ‘sterke mate’ waargenomen. Het aantal bedrijven dat de kwaliteit van de geproduceerde goederen of diensten heeft kunnen vergroten bedraagt 85 procent. Deze productgerelateerde effecten worden het sterkst waargenomen door bedrijven in de industrie. Vooral bij de uitbreiding van het assortiment en het vergroten van de markt zijn de verschillen met de dienstensector en de overige bedrijven groot.

Tabel 5.5.1
Effecten van innovatie naar sector en bedrijfsgrootte, 2002–2004

	Totaal	Sector			Bedrijfsgrootte (werkzame personen)		
		Indus- trie	Dien- sten	Ove- rig	10 tot 50	50 tot 250	250 of meer
% van innovatoren							
Productgerichte effecten							
Breder assortiment van goederen of diensten	78	85	75	69	77	79	77
Nieuwe markten of groter marktaandeel	76	82	74	65	75	78	80
Betere kwaliteit van goederen of diensten	85	87	85	79	85	85	83
Procesgerichte effecten							
Meer flexibiliteit in productie of dienstverlening	77	82	75	74	77	78	84
Grotere productie- of dienstverleningscapaciteit	74	80	70	77	72	78	81
Lagere loonkosten per eenheid output	62	70	56	68	60	64	70
Minder materiaal- en energieverbruik per eenheid output	51	67	41	61	49	54	59
Overige effecten							
Minder milieubelasting of betere gezondheid en veiligheid	44	61	33	57	42	50	53
Naleving van regelgeving	49	59	41	61	46	54	60

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

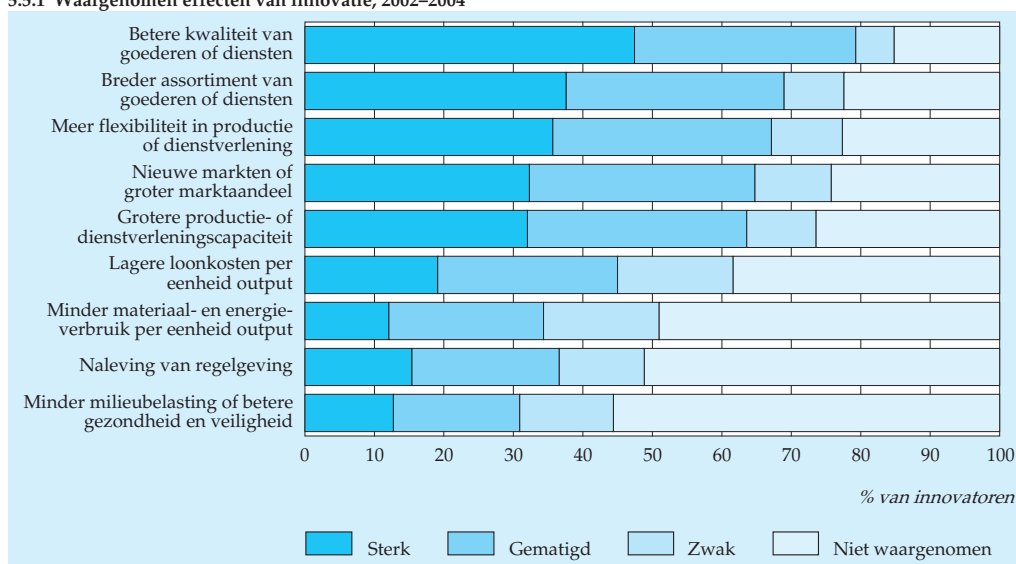
Vergeleken met de periode 1998–2000, toen voor het laatst naar de effecten van innovatie werd gevraagd, zijn deze percentages niet sterk veranderd. De enige ontwikkeling lijkt te zitten in de effecten per bedrijfsgrootte. In de periode 2002–2004 is er geen groot verschil tussen kleine en grote bedrijven voor wat betreft de productgerelateerde effecten, terwijl vier jaar eerder de grootste bedrijven duidelijk vaker een positief effect zagen van hun innovaties.

Procesgerelateerde effecten

Innoveren heeft ook gevolgen voor de processen van een bedrijf. De belangrijkste hiervan is een vergrote flexibiliteit in de productie of de dienstverlening. Van de innoverende bedrijven heeft 77 procent dit effect waargenomen; voor de helft van deze bedrijven gold dit zelfs in sterke mate. Ook heeft innovatie voor 74 procent van de innoverende bedrijven invloed gehad op de productiecapaciteit. Minder vaak resulteert procesinnovatie in lagere loonkosten of in een lager materiaal- en energieverbruik. Procesinnovaties zijn dus niet overwegend gericht op het verlagen van loonkosten of materiaal- en energieverbruik: de meer defensieve doelen. Meer offensieve doelen, gericht op omzetvergroting, worden vaker genoemd.

Vergeleken met vier jaar geleden zijn er de periode 2002–2004 duidelijk meer bedrijven die deze procesgerelateerde effecten hebben waargenomen. Vooral de flexibilisering van de productie (in 1998–2000 door 57 procent van de bedrijven genoemd) en de verlaging van de loonkosten (in 1998–2000 door 56 procent genoemd) worden nu door meer innoverende bedrijven als een (beoogd) effect van

5.5.1 Waargenomen effecten van innovatie, 2002–2004



Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

hun innovatie(s) onderkend. Dit komt mede doordat het aantal procesinnovaties in de periode 2002–2004 sterk is toegenomen ten opzichte van eerdere perioden (zie paragraaf 5.1).

Ook procesgerelateerde effecten worden vooral door de bedrijven in de industrie genoemd. Het grootste verschil is te vinden bij de besparingen op materiaal en energie. Tweederde van de bedrijven in de industrie heeft door innovatie een lager materiaal- en energieverbruik per eenheid product; slechts 41 procent van de innovatoren in de dienstensector neemt ditzelfde effect waar. Dit wordt uiteraard beïnvloed door het verschil in productieproces tussen industrie en dienstensector. Ook bij de verlaging van de loonkosten is het verschil tussen de industrie en de dienstensector fors. Er zijn ook grote verschillen tussen kleine en grote bedrijven: ieder van de vier hier genoemde effecten van innovatie wordt beduidend vaker genoemd door grote bedrijven dan door kleine.

Overige effecten

Product- en procesinnovaties kunnen ook andere effecten met zich meebrengen, zoals minder milieubelasting of betere naleving van (nieuwe) regelgeving. Deze effecten treden echter veel minder vaak op dan de eerdergenoemde effecten: ze worden door minder dan de helft van de bedrijven met innovatieve activiteiten waargenomen. Ook in vergelijking met vier jaar geleden zijn deze percentages laag te noemen. Het betreft voor een deel ook door regelgeving 'afgedwongen' innovatie waaraan het bedrijf uit zichzelf (zonder de dwingende regelgeving) niet zou beginnen. Onder de bedrijven die deze effecten wel zien, zijn er dan nog relatief weinig die deze in sterke mate waarnemen. Dit zou kunnen betekenen dat deze overige effecten zelden de hoofdreden zijn om te gaan innoveren, maar worden gecombineerd met andere innovatiedoelen.

Literatuurlijst

AWT (2003), *Netwerken met kennis; Kennisabsorptie en kennisbenutting door bedrijven*, AWT-advies nr. 56, november 2003, Den Haag. (paragraaf 4.2)

Baumol, W.J. (2002), *The Free Market Innovation Machine: Analyzing the Growth Miracle of Capitalism*, Princeton University Press, Princeton/Oxford. (paragraaf 3.3)

Bernardt, Y., R. Kerste en J. Meijaard (2002), *Spin-off start-ups in the Netherlands*, EIM, Zoetermeer. (paragraaf 4.3)

Bernelot Moens, W.E. (2005), *Heeft Nederland wel zo weinig hoger opgeleiden?*, CBS-website 2005, Voorburg/Heerlen. (paragraaf 2.2)

Bodewes, W.E.J. en J.P.J. de Jong (2003), 'Innovatie in het midden- en kleinbedrijf', in: Risseeuw, P. en R. Thurik (2003), *Handboek ondernemers & adviseurs: management en economie van het Midden- en Kleinbedrijf*, Kluwer, Deventer, blz 323–338. (paragraaf 4.3)

Buck Consultants International (2004), *Locatiefactoren van buitenlandse R&D-activiteiten: perspectief voor Nederland*, Onderzoek uitgevoerd in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken (CBIN), Nijmegen. (paragraaf 3.3)

CBS (2002), *Kennis en economie 2002. Onderzoek en innovatie in Nederland*, Voorburg/Heerlen. (paragraaf 4.2)

CBS (2005), *De digitale economie 2005*, Voorburg/Heerlen. (paragraaf 3.1)

CBS (2005), *Jaarboek onderwijs in cijfers 2006*, Voorburg/Heerlen. (paragraaf 2.2)

CBS (2005a), 'Loon naar beroep en opleidingsniveau: het Loonstructuuronderzoek 2002', *Sociaal-economische trends*, aflevering 2, Voorburg/Heerlen. (paragraaf 2.1)

CBS (2005b), 'Met een startkwalificatie betere kansen op de arbeidsmarkt', *Sociaal-economische trends*, aflevering 4, Voorburg/Heerlen. (paragraaf 2.1)

Chesbrough, H.W. (2003), *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*, Harvard Business School Press, Boston, MA. (paragraaf 4.3)

Cornet, M. en M. Rensman (2001), *The location of R&D in the Netherlands. Trends, determinants and policy*, Centraal Planbureau, CPB Document no. 14, Den Haag. (paragraaf 3.3)

CPB (2006a), *Five Lisbon highlights: The economic impact of reaching these targets*, CPB Document no. 104, Den Haag. (paragraaf 3.3)

CPB (2006b), *Scarcity of science and engineering students in the Netherlands*, CPB Document no. 92, Den Haag. (paragraaf 3.3)

Donselaar, P. en J. Segers (2006), *Determinanten van R&D, innovatiekracht en arbeidsproductiviteit. Een panelanalyse voor 20 OESO-landen over de periode 1971–2001*, Ministerie van Economische Zaken en Dialogic, Den Haag. (paragraaf 3.3)

Erken, H.P.G., V.A. Gilsing en A. van Hoorn (2006), Internationalization of R&D within small, open economies. The Dutch case. In: J. Pra nikar (red.), *Competitiveness, Social Responsibility and Economic Growth*, Nova Publishers, blz. 51–77. (paragraaf 3.3)

Erken, H.P.G. en M.L. Ruiter (2005), *Determinanten van de private R&D-uitgaven in internationaal perspectief*, Ministerie van Economische Zaken en Dialogic, Den Haag. (paragraaf 3.3)

Europese Commissie (2004), *European Competitiveness Report 2004*, Commission staff working document, SEC(2004) 1397, Brussel. (paragraaf 3.3)

Gelauff, G., L. Klomp, S. Raes en T. Roelandt (red.) (2004), *Fostering Productivity: Patterns, Determinants and Policy Implications*, Elsevier Science, Amsterdam. (paragraaf 3.3)

Granovetter, M.S. (1973), 'The Strength of Weak Ties', *American Journal of Sociology*, 78(6), 1360–1380. (paragraaf 4.3)

Griliches, Z. (1992), 'The search for R&D spillovers', *Scandinavian Journal of Economics*, Blackwell Publishing, 94(0), blz. 29–47. (paragraaf 3.3)

Hippel, E. von (1988), *The sources of innovation*, Oxford University Press, New York. (paragraaf 4.3)

Hippel, E. von (2005), *Democratizing innovation*, MIT Press, Cambridge, MA. (paragraaf 4.3)

ILO, International Labour Organization (1990), *International Standard Classification of Occupations: ISCO 88*, ILO, Genève. (appendix B1)

Jacobs, B. en D. Webbink (2004), Onderwijs, innovatie en productiviteit, in: B. Jacobs en J.J.M. Theeuwes (red.), *Innovatie in Nederland. De markt draalt en de overheid faalt*,

Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde, Preadviezen 2004, Amsterdam. (paragraaf 3.3)

Jones, C.I. (2002), 'Sources of U.S. economic growth in a world of ideas', *American Economic Review*, 92(1), blz. 220–239. (paragraaf 3.3)

Jong, J.P.J. de (2004), *Innovatie in het MKB: Ontwikkelingen sinds 1999*, EIM, Zoetermeer. (paragraaf 4.3)

Jong, J.P.J. de (2005), *De bron van vernieuwing: rol van netwerken bij innovaties in het MKB*, EIM, Zoetermeer. (paragraaf 4.3)

Jong, U de en F.Verbeek (2005), *Afgestudeerden en de kennissamenleving, rapport WO-monitor 2002–2003*, SCO-Kohnstamm Instituut/VSNU, Den Haag. (paragraaf 2.2)

Man, A.P. de en G.M. Duysters (2003), *Samenwerking en innovatie: literatuuroverzicht van de relatie tussen innovatiekracht en interorganisatorische samenwerking*, EZ onderzoeksreeks no. 1, publicatienr. 03I24, Ministerie van Economische Zaken, Den Haag. (paragraaf 4.2)

Nooteboom, B. (1994), 'Innovation and diffusion in small firms: theory and evidence', *Small Business Economics*, 6(5), 327–347. (paragraaf 4.3)

OCW, Nieuwsbrief *Informatie over informatie*, nr. 28, april 2006. (paragraaf 4.2)

OESO, Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling en Europese Commissie (1995), *Canberra Manual: the Measurement of Scientific and Technological Activities Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to S&T*, Parijs. (hoofdstuk 1, paragraaf 2.3, appendix B1)

OESO (1999), *Classifying Educational Programmes, Manual for ISCED-97, Implementation in OECD Countries, 1999 Edition*, OESO, Parijs. (appendix B1)

OESO (2001), *The new economy: beyond the hype*, Parijs, The OECD growth project. (paragraaf 3.3)

OESO (2002), *Frascati Manual; Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development 2002*, OESO, Parijs. (hoofdstuk 1, appendix B4)

OESO (2005), *Economic survey of the Netherlands*, Parijs. (paragraaf 3.3)

OESO (2005), *Oslo manual, Guidelines for collecting and interpreting innovation data, Third edition*, OESO, Parijs. (hoofdstuk 1, paragraaf 5.4, appendix B4)

Ogawa, S. (1997), 'Does sticky information affect the locus of innovation? Evidence from the Japanese convenience-store industry', *Research Policy*, 26 (7–8), blz. 777–790. (paragraaf 3.3)

Schumpeter, J.A. (1934), *Theory of economic development*, Harvard University Press, Cambridge. (paragraaf 4.3)

SER (2003), *Interactief voor innovatie*, Advies nr. 2003/11, www.ser.nl. (paragraaf 4.2)

Sundbo, J. en F. Gallouj (2000), Innovation as a loosely coupled system in services, in: J.S. Metcalfe en I. Miles (2000), *Innovation systems in het Service Economy*, Kluwer, Norwell Mass. (paragraaf 4.3)

Tidd, J., J. Bessant en K. Pavitt (2001), *Managing Innovation – Integrating Technological, Market and Organizational Change*, John Wiley & Sons, 2nd edition. (paragraaf 4.3)

Velsen, J.F.C. van (1988), 'R&D en economische structuur', *Economisch Statistische Berichten*, 73(3684), blz. 1133–1137. (paragraaf 3.3)

Wheelwright, S., en K. Clark (1992), *Revolutionising product development*, Free Press, New York. (paragraaf 4.3)

Appendix A: Statistische bijlage

Overzicht tabellen

Hoofdstuk 2

- A.2.1.1 Overzichtstabel: ingeschrevenen en geslaagden onderwijs, bevolking en werkzame beroepsbevolking
- A.2.1.2 Mbo leerlingen en geslaagden naar niveau
- A.2.1.3 Mbo leerlingen en geslaagden naar geslacht
- A.2.2.1 Geslaagden in het wetenschappelijk onderwijs, doctoraal- en master-examen
- A.2.2.2 Geslaagden in het hoger beroepsonderwijs, bachelorexamen

Hoofdstuk 3

- A.3.2.1 Ontwikkeling R&D-intensiteiten naar bedrijfsgroep

Hoofdstuk 4

- A.4.2.1 Innovatoren met partner in buitenland, naar bedrijfsgrootte en sector, 2002–2004
- A.4.2.2 Meest waardevolle samenwerkingspartner voor innovatieactiviteiten, naar bedrijfsgrootte en sector, 2002–2004

Hoofdstuk 5

- A.5.1.1 Bedrijven met vernieuwende activiteiten (innovatoren) naar sector en bedrijfsgrootte, 2002–2004
- A.5.1.2 Bedrijven met vernieuwende activiteiten (innovatoren) naar bedrijfsgroep, 2002–2004
- A.5.1.3 Product- en procesinnovatoren naar sector
- A.5.2.1 Innovatoren en niet-innovatoren met en zonder knelpunten, 2002–2004
- A.5.3.1 Bescherming van innovaties naar bedrijfsgroep, 2002–2004
- A.5.4.1 Niet-technologische vernieuwingen naar bedrijfsgrootte, 2002–2004

Tabel A.2.1.1

Overzichtstabel: ingeschrevenen en geslaagden onderwijs, bevolking en werkzame beroepsbevolking

	1990	2000	2001	2002	2003	2004	2005
<i>x 1 000</i>							
Ingeschrevenen en geslaagden ¹⁾							
Leerlingen mbo totaal	468,6	452,0	462,7	473,0	478,8	474,3	.
Leerlingen mbo techniek	174,3	155,7	151,2	145,4	140,4	136,9	.
Geslaagden mbo techniek	.	40,4	40,6	40,7	40,8	.	.
Ingeschrevenen hbo totaal	242,7	312,7	321,5	323,0	335,7	346,8	356,5
Ingeschrevenen hbo natuurwetenschappen	14,6	21,4	22,3	22,6	22,8	23,1	23,8
Geslaagden hbo natuurwetenschappen ²⁾	2,5	2,8	3,2	3,4	3,7	3,8	.
Ingeschrevenen hbo techniek	33,9	28,1	28,1	27,3	27,0	26,7	26,0
Geslaagden hbo techniek ²⁾	5,3	5,4	5,5	5,4	5,3	5,0	.
Ingeschrevenen wo totaal	182,0	166,7	173,5	180,4	189,8	199,9	205,2
Ingeschrevenen wo natuurwetenschappen	18,1	15,7	16,2	16,9	17,7	19,2	20,1
Geslaagden wo natuurwetenschappen ³⁾	2,2	2,0	2,1	2,2	2,1	2,4	.
Ingeschrevenen wo techniek	19,3	17,1	17,6	17,4	17,8	18,0	17,9
Geslaagden wo techniek ³⁾	1,9	1,7	1,9	1,9	2,2	2,2	.
Bevolking per 1 januari							
Totaal	14 893	15 864	15 987	16 105	16 193	16 258	16 306
0-14-jarigen	2 715	2 946	2 978	2 998	3 010	3 016	3 009
15-jarigen en ouder	12 178	12 918	13 010	13 107	13 182	13 242	13 297
15-24-jarigen	2 371	1 883	1 893	1 913	1 932	1 941	1 949
25-34-jarigen	2 502	2 491	2 436	2 386	2 326	2 263	2 184
35-44-jarigen	2 322	2 529	2 563	2 587	2 601	2 610	2 622
45-54-jarigen	1 679	2 280	2 324	2 303	2 292	2 297	2 315
55-64-jarigen	1 398	1 583	1 618	1 720	1 811	1 880	1 938
65-jarigen en ouder	1 906	2 152	2 175	2 199	2 220	2 251	2 289
Werkzame beroepsbevolking (Nederlandse definitie) ⁴⁾							
Totaal	.	6 916	7 021	7 035	7 002	6 919	6 917
15-24-jarigen	.	825	852	836	805	759	742
25-34-jarigen	.	2 000	1 946	1 880	1 830	1 761	1 713
35-44-jarigen	.	1 952	2 001	2 007	1 999	1 990	2 000
45-54-jarigen	.	1 605	1 647	1 655	1 670	1 665	1 689
55-64-jarigen	.	534	575	657	698	744	773
Werkzame beroepsbevolking (internationale definitie) ⁵⁾							
Totaal	.	7 797	7 923	8 014	8 013	7 973	.
15-24-jarigen	.	1 246	1 263	1 278	1 257	1 230	.
25-34-jarigen	.	2 086	2 043	1 985	1 938	1 871	.
35-44-jarigen	.	2 083	2 140	2 146	2 145	2 142	.
45-54-jarigen	.	1 719	1 761	1 778	1 797	1 795	.
55-64-jarigen	.	597	653	754	799	852	.
65-jarigen en ouder	.	65	64	73	78	83	.

¹⁾ Het jaartal geeft het jaar aan waarin het schooljaar begint. Voor 2004 zijn de cijfers van de geslaagden hbo en wo voorlopig. Voor 2005 zijn de cijfers van de ingeschrevenen hbo en wo voorlopig.

²⁾ Hbo bachelorexamens.

³⁾ Wo masters- en doctoraalexamens.

⁴⁾ Personen die minstens twaalf uur per week werken. In april 2006 is een nieuwe weging toegepast op de cijfers voor de jaren 2000 tot en met 2004, waardoor deze nu aansluiten op de meest recente cijfers van Nationale Rekeningen. Hierdoor wijken deze cijfers af van de cijfers die in voorgaande edities van Kennis en economie staan.

⁵⁾ Personen die minstens één uur per week werken.

Bron: CBS.

Tabel A.2.1.2
Mbo leerlingen en geslaagden naar niveau ¹⁾

	1997/'98	1998/'99	1999/'00	2000/'01	2001/'02	2002/'03	2003/'04	2004/'05
	<i>x 1 000</i>							
Totaal								
<i>Leerlingen</i>								
Totaal ²⁾	423,3	417,2	417,9	424,8	428,1	438,0	450,6	450,4
Landbouw	24,7	24,6	23,8	23,5	23,1	22,7	22,4	23,0
Techniek	152,6	149,0	148,6	145,4	139,0	133,1	129,3	126,8
Economie	127,7	127,7	128,5	135,9	140,8	144,2	152,7	156,5
Zorg en welzijn	113,4	114,0	116,7	120,0	125,2	138,0	146,1	144,2
<i>Geslaagden</i>								
Totaal ²⁾	103,5	106,5	110,6	118,3	118,1	119,2	127,2	.
Landbouw	6,6	6,5	6,6	7,2	5,3	5,2	5,2	.
Techniek	33,4	33,0	37,4	37,4	37,1	36,8	36,9	.
Economie	32,4	34,1	34,6	38,5	40,7	37,7	42,5	.
Zorg en welzijn	29,2	31,9	31,9	35,2	35,0	39,4	42,7	.
Niveau 2 ³⁾								
<i>Leerlingen</i>								
Totaal ²⁾	108,1	105,8	107,9	115,3	117,1	120,1	126,6	122,0
Landbouw	6,8	6,7	6,0	5,8	5,6	5,5	5,8	6,4
Techniek	54,0	52,1	51,6	50,9	50,6	48,8	47,3	46,3
Economie	34,9	34,0	35,0	41,1	41,3	44,5	49,9	44,8
Zorg en welzijn	12,3	12,9	15,3	17,5	19,7	21,3	23,6	24,6
<i>Geslaagden</i>								
Totaal ²⁾	30,5	29,1	32,2	33,8	36,6	36,6	41,4	.
Landbouw	2,2	2,2	2,2	2,4	1,7	1,5	1,6	.
Techniek	13,4	12,7	14,4	14,8	14,9	14,7	14,9	.
Economie	11,8	10,2	10,9	10,3	12,0	12,2	15,5	.
Zorg en welzijn	3,2	4,0	4,7	6,3	8,0	8,3	9,5	.
Niveau 3/4 ⁴⁾								
<i>Leerlingen</i>								
Totaal ²⁾	315,2	311,4	310,0	309,5	311,0	317,9	324,0	328,5
Landbouw	17,8	17,9	17,8	17,7	17,5	17,2	16,6	16,7
Techniek	98,6	96,9	97,1	94,5	88,4	84,3	82,0	80,5
Economie	92,8	93,8	93,5	94,8	99,5	99,7	102,9	111,6
Zorg en welzijn	101,1	101,1	101,4	102,5	105,5	116,7	122,5	119,6
<i>Geslaagden</i>								
Totaal ²⁾	72,9	77,4	78,4	84,5	81,5	82,6	85,8	.
Landbouw	4,4	4,3	4,4	4,8	3,6	3,7	3,6	.
Techniek	20,0	20,3	23,0	22,7	22,3	22,1	22,0	.
Economie	20,6	23,8	23,7	28,2	28,6	25,6	27,0	.
Zorg en welzijn	26,0	27,9	27,2	28,9	27,0	31,2	33,2	.

¹⁾ Mbo-opleidingen niveau 2, 3 en 4, dus zonder de assistentopleiding. Het gaat hier alleen om de opleidingen die opleiden voor een diploma dat beschouwd wordt als een volwaardige startkwalificatie voor de arbeidsmarkt.

²⁾ Totaal inclusief havo-mbo, vbo en oriënterende en schakelende programma's. Deze richtingen zijn aan het eind van de jaren negentig afgebouwd.

³⁾ Niveau 2 zijn de basisberoepsopleidingen. Hiertoef worden ook gerekend de korte opleidingen en de primaire opleidingen, die nog enkele jaren doorliepen na de invoering van de niveau's in 1996.

⁴⁾ Niveau 3 en 4 zijn de vakopleidingen, de middenkaderopleidingen en de specialistenopleidingen. Hiertoef worden ook gerekend de lange opleidingen en de voortgezette opleidingen die nog enkele jaren doorliepen na de invoering van de niveau's in 1996.

Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

Tabel A.2.1.3
Mbo leerlingen en geslaagden naar geslacht ¹⁾

	1997/'98	1998/'99	1999/'00	2000/'01	2001/'02	2002/'03	2003/'04	2004/'05
	<i>x 1 000</i>							
Totaal								
<i>Leerlingen</i>								
Totaal ²⁾	423,3	417,2	417,9	424,8	428,1	438,0	450,6	450,4
Landbouw	24,7	24,6	23,8	23,5	23,1	22,7	22,4	23,0
Techniek	152,6	149,0	148,6	145,4	139,0	133,1	129,3	126,8
Economie	127,7	127,7	128,5	135,9	140,8	144,2	152,7	156,5
Zorg en welzijn	113,4	114,0	116,7	120,0	125,2	138,0	146,1	144,2
<i>Geslaagden</i>								
Totaal ²⁾	103,5	106,5	110,6	118,3	118,1	119,2	127,2	.
Landbouw	6,6	6,5	6,6	7,2	5,3	5,2	5,2	.
Techniek	33,4	33,0	37,4	37,4	37,1	36,8	36,9	.
Economie	32,4	34,1	34,6	38,5	40,7	37,7	42,5	.
Zorg en welzijn	29,2	31,9	31,9	35,2	35,0	39,4	42,7	.
Mannen								
<i>Leerlingen</i>								
Totaal ²⁾	233,5	228,8	228,6	227,8	227,5	227,4	234,2	235,3
Landbouw	15,9	15,6	14,6	14,1	13,4	13,1	12,7	13,2
Techniek	136,7	133,6	133,4	130,2	123,5	118,2	114,6	112,0
Economie	63,2	63,2	65,0	68,3	74,9	78,2	85,8	88,1
Zorg en welzijn	15,8	15,8	15,4	15,2	15,7	17,9	21,0	22,1
<i>Geslaagden</i>								
Totaal ²⁾	53,8	54,1	58,2	61,2	60,8	60,2	64,0	.
Landbouw	4,4	3,9	4,0	4,4	3,3	3,1	3,0	.
Techniek	30,2	29,6	33,9	33,8	33,5	33,4	33,4	.
Economie	15,4	16,2	17,3	19,5	20,8	20,3	23,4	.
Zorg en welzijn	3,1	4,1	3,1	3,5	3,3	3,5	4,2	.
Vrouwen								
<i>Leerlingen</i>								
Totaal ²⁾	189,8	188,4	189,3	197,0	200,6	210,5	216,4	215,1
Landbouw	8,7	9,0	9,2	9,4	9,7	9,6	9,7	9,8
Techniek	15,9	15,4	15,2	15,2	15,5	14,9	14,6	14,7
Economie	64,5	64,6	63,5	67,6	65,9	65,9	66,9	68,4
Zorg en welzijn	97,6	98,3	101,3	104,8	109,5	120,1	125,1	122,1
<i>Geslaagden</i>								
Totaal ²⁾	49,6	52,4	52,3	57,1	57,2	59,0	63,2	.
Landbouw	2,2	2,6	2,6	2,8	2,0	2,1	2,2	.
Techniek	3,1	3,4	3,5	3,6	3,6	3,5	3,5	.
Economie	17,0	17,9	17,4	19,1	19,9	17,4	19,0	.
Zorg en welzijn	26,1	27,8	28,8	31,6	31,7	36,0	38,5	.

¹⁾ Mbo-opleidingen niveau 2, 3 en 4, dus zonder de assistentopleiding. Het gaat hier alleen om de opleidingen die opleiden voor een diploma dat beschouwd wordt als een volwaardige startkwalificatie voor de arbeidsmarkt.

²⁾ Totaal inclusief havo-mbo, vbo en oriënterende en schakelende programma's. Deze richtingen zijn aan het eind van de jaren negentig afgebouwd.

Bron: CBS, Onderwijsstatistiek.

Tabel A.2.2.1
Geslaagden in het wetenschappelijk onderwijs, doctoraal- en masterexamen

	Totaal		Mannen		Vrouwen	
	1990/'91	2004/'05*	1990/'91	2004/'05*	1990/'91	2004/'05*
<i>abs.</i>						
Totaal	19 100	25 910	11 040	11 930	8 050	13 970
<i>Onderwijs</i>	830	1 120	230	90	600	1 030
Pedagogische studies en onderwijskunde	830	1 120	230	90	600	1 030
<i>Taalwetenschappen, geschiedenis en kunst</i> w.o. ¹⁾	3 000	2 620	1 150	900	1 850	1 730
Beeldende kunst	250	270	80	70	170	200
Uitvoerende kunst	100	170	40	40	60	130
Vormgeving	100	190	70	110	30	80
Taalwetenschappen	350	410	90	90	260	320
Godsdienst	150	160	90	100	60	60
Vreemde talen	1 050	670	290	140	750	530
Nederlands	350	190	100	40	250	160
Geschiedenis en archeologie	530	400	310	200	220	200
Filosofie	120	150	80	90	40	60
<i>Sociale wetenschappen, bedrijfskunde en rechten</i> w.o. ¹⁾	8 550	14 210	5 000	6 470	3 550	7 740
Sociale wetenschappen (incl. economie)	210	740	70	190	140	540
Psychologie	900	1 750	280	310	630	1 440
Sociologie, planologie en cultuurwetenschappen	880	1 920	410	610	470	1 300
Politologie en maatschappijwetenschappen	280	360	180	200	100	170
Economie	2 020	2 290	1 620	1 560	400	740
Journalistiek en verslaggeving	–	100	–	30	–	70
Bedrijfskunde en administratie	–	280	–	180	–	100
Marketing en public relations	–	120	–	50	–	70
Boekhouding en fiscaal recht	350	390	270	210	90	180
Management en personeelsadministratie	1 030	3 370	740	2 060	290	1 310
Rechten	2 870	2 870	1 440	1 070	1 430	1 810
<i>Natuurwetenschappen, wiskunde en informatica</i> w.o. ¹⁾	2 190	2 380	1 630	1 520	560	860
Biologie en biochemie	710	870	380	370	330	490
Natuurkunde	430	310	400	260	30	40
Scheikunde en algemeen laboratoriumonderzoek	390	190	300	140	90	70
Aardwetenschappen	140	140	110	90	30	60
Wiskunde en statistiek	240	270	190	200	60	70
Informatica	280	560	250	460	30	110
<i>Techniek, industrie en bouwkunde</i> w.o. ¹⁾	1 940	2 220	1 740	1 760	200	460
Werktuigbouwkunde	390	330	370	310	20	30
Elektro- en energietechniek	360	190	350	180	10	30
Elektronica en automatiseringstechniek	320	170	300	150	20	20
Proces- en biotechnologie	260	180	220	140	30	50
Voertuigtechniek	120	210	120	180	0	30
Architectuur en stedenbouwkunde	210	720	150	480	60	240
Bouwkunde en civiele techniek	160	310	150	280	10	30
<i>Landbouw en diergeneeskunde</i> w.o. ¹⁾	620	440	400	180	220	260
Land- en bosbouw	110	100	70	50	40	40

Tabel A.2.2.1
Geslaagden in het wetenschappelijk onderwijs, doctoraal- en masterexamen (slot)

	Totaal		Mannen		Vrouwen	
	1990/'91	2004/'05*	1990/'91	2004/'05*	1990/'91	2004/'05*
<i>abs.</i>						
Verbouw van voedselproducten en dierhouderij	280	100	210	40	80	60
Diergeneeskunde	160	170	70	50	80	130
<i>Gezondheidszorg en welzijn</i>	1 800	2 680	820	910	980	1 780
w.o. ¹⁾						
Gezondheidszorg	230	770	70	170	170	600
Geneeskunde	1 250	1 540	600	570	650	980
Tandheelkunde	110	210	70	110	50	100
Farmacie	170	160	80	70	100	90
<i>Persoonlijke dienstverlening, vervoer, milieu en veiligheid</i>	170	240	80	110	90	120
w.o. ¹⁾						
Milieutechnologie	120	220	70	100	40	120

¹⁾ Het gaat hier om clusters van opleidingen op ISCED 3–digit niveau, zie bijlage B1 voor toelichting bij de ISCED classificatie. Alleen die clusters zijn geselecteerd waarin in minstens één van de jaren 100 geslaagden of meer waren.

Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

Tabel A.2.2.2
Geslaagden in het hoger beroepsonderwijs, bachelorexamen

	Totaal		Mannen		Vrouwen	
	1990/'91	2004/'05*	1990/'91	2004/'05*	1990/'91	2004/'05*
<i>abs.</i>						
Totaal	38 570	58 940	19 610	25 570	18 950	33 370
<i>Onderwijs</i>	8 870	12 310	3 400	2 670	5 470	9 640
Pedagogische studies en onderwijskunde	110	820	30	70	70	750
Lerarenopleidingen voor (speciaal) basisonderwijs	2 350	7 080	360	740	1 990	6 340
Lerarenopleidingen voor algemeen voortgezet onderwijs	2 780	2 360	1 300	1 050	1 480	1 310
Leraren- en docentenopleidingen voor beroepsonderwijs	3 640	2 040	1 710	810	1 930	1 230
<i>Taalwetenschappen, geschiedenis en kunst</i>	1 800	3 120	760	1 430	1 040	1 690
Beeldende kunst	320	1 640	120	700	200	940
Uitvoerende kunst	450	1 040	240	490	210	540
Audiovisuele techniek en mediaproductie	670	100	310	70	370	30
Vormgeving	190	130	60	90	140	40
Godsdienst	40	170	10	70	30	110
Vreemde talen	130	40	30	10	100	30
<i>Sociale wetenschappen, bedrijfskunde en rechten</i>	8 760	18 980	4 950	9 770	3 810	9 210
Sociologie, planologie en cultuurwetenschappen	50	180	30	130	20	50
Journalistiek en verslaggeving	280	520	140	190	150	330
Bibliotheek, informatie en documentatie	390	320	100	110	290	210
Bedrijfskunde en administratie	1 690	1 920	1 190	1 320	510	600
Groot- en kleinhandel	2 010	3 650	1 170	2 370	840	1 290
Marketing en public relations	250	1 860	80	460	170	1 400
Financiële dienstverlening	–	100	–	60	–	30
Boekhouding en fiscaal recht	250	1 010	190	630	60	380
Management en personeelsadministratie	3 440	8 920	1 980	4 370	1 460	4 550
Secretariaats- en kantoorwerk	390	510	70	130	310	380
<i>Natuurwetenschappen, wiskunde en informatica</i>	2 510	3 830	1 960	3 400	550	430
w.o. ¹⁾						
Biologie en biochemie	140	30	70	10	70	10
Natuurkunde	200	110	170	100	20	10
Scheikunde en algemeen laboratoriumonderzoek	800	330	530	200	270	130
Informatica	1 350	3 300	1 170	3 050	180	250
<i>Techniek, industrie en bouwkunde</i>	5 300	5 000	4 860	4 360	440	640
w.o. ¹⁾						
Werktuigbouwkunde	1 510	1 220	1 490	1 170	20	50
Elektro- en energietechniek	1 740	1 000	1 720	970	30	30
Proces- en biotechnologie	460	230	370	200	90	30
Voertuigtechniek	220	300	220	290	10	10
Levensmiddelentechnologie	170	100	90	60	80	40
Productie van textiel, kleding, schoeisel en lederwaren	70	190	10	20	60	170
Architectuur en stedenbouwkunde	180	20	110	20	70	0
Bouwkunde en civiele techniek	940	1 860	860	1 580	80	280
<i>Landbouw en diergeneeskunde</i>	1 210	1 450	980	850	220	600
w.o. ¹⁾						
Land- en bosbouw	140	120	110	70	30	40
Verbouw van voedselproducten en dierhouderij	930	1 120	780	630	150	490
Bosbouw	50	120	40	90	10	30
<i>Gezondheidszorg en welzijn</i>	9 110	11 920	2 140	2 130	6 970	9 790
w.o. ¹⁾						
Gezondheidszorg	210	200	10	30	200	170
Verpleegkunde	3 170	2 970	680	430	2 490	2 540
Medische diagnostiek en behandelingstechnieken	350	520	120	200	230	330

Tabel A.2.2.2
Geslaagden in het hoger beroepsonderwijs, bachelorexamen (slot)

	Totaal		Mannen		Vrouwen	
	1990/'91	2004/'05*	1990/'91	2004/'05*	1990/'91	2004/'05*
<i>abs.</i>						
Therapie en revalidatie	1 860	2 590	510	530	1 350	2 060
Jeugdwelzijnswerk	590	–	20	–	570	–
Maatschappelijke dienst- en hulpverlening	2 930	5 570	800	940	2 130	4 630
<i>Persoonlijke dienstverlening, vervoer, milieu en veiligheid w.o. ¹⁾</i>	1 020	2 340	560	970	460	1 370
Horeca	460	820	150	280	310	540
Toerisme en vrijetijdsbesteding	150	860	70	180	90	680
Vervoerswetenschappen en logistiek	240	360	220	310	20	50
Milieutechnologie	160	250	120	170	50	80

¹⁾ Het gaat hier om clusters van opleidingen op ISCED 3–digit niveau, zie bijlage B1 voor toelichting bij de ISCED classificatie. Alleen die clusters zijn geselecteerd waarin in minstens één van de jaren 100 geslaagden of meer waren.

Bron: CBS, Onderwijsstatistieken.

Tabel A.3.2.1
Ontwikkeling R&D-intensiteiten naar bedrijfstgroep

	2003			2004		
	Bruto toegevoegde waarde	R&D-uitgaven	R&D-intensiteit ¹⁾	Bruto toegevoegde waarde	R&D-uitgaven	R&D-intensiteit ¹⁾
	mln euro		%	mln euro		%
Industrie	3 750	65 430	5,7	3 898	67 940	5,7
Voedings- en genotmiddelenindustrie	271	12 253	2,2	227	13 049	1,7
Textiel- en lederindustrie	13	1 205	1,1	21	1 177	1,8
Papierindustrie	9	1 636	0,6	24	1 652	1,5
Uitgeverijen en drukkerijen	11	5 646	0,2	24	5 643	0,4
Aardolie-industrie	5	6 696	0,1	5	7 592	0,1
Chemische basisproductenindustrie	316	6 455	4,9	528	6 837	7,7
Chemische eindproductenindustrie	684	3 344	20,5	723	3 181	22,7
Rubber- en kunststofindustrie	44	1 894	2,3	38	1 847	2,1
Basismetaleindustrie	57	1 778	3,2	51	2 176	2,3
Metaalproductenindustrie	50	4 562	1,1	35	4 498	0,8
Machine-industrie	502	5 057	9,9	503	5 158	9,8
Elektrotechnische industrie	1 597	3 840	41,6	1 491	3 754	39,7
Transportmiddelenindustrie	143	3 600	4,0	182	4 084	4,5
Overige industrie	49	7 464	0,7	45	7 292	0,6
Diensten ²⁾	2 054	220 894	0,9	2 176	226 202	1,0
Handel, horeca en reparatie	213	65 143	0,3	224	65 745	0,3
Horeca en autohandel	0	15 702	0,0	0	15 695	0,0
Groothandel	174	33 005	0,5	213	34 678	0,6
Detailhandel en reparatie	39	16 436	0,2	11	15 372	0,1
Vervoer, opslag en communicatie	27	29 769	0,1	40	30 773	0,1
Financiële instellingen	45	32 630	0,1	142	33 116	0,4
Verhuur en zakelijke dienstverlening	1 765	84 362	2,1	1 768	87 381	2,0
Computerservicebureaus e.d.	224	7 643	2,9	166	7 978	2,1
Speur- en ontwikkelingswerk ²⁾	1 396	1 106	126,2	1 418	1 108	128,0
Juridische- en economische dienstverlening	19	18 341	0,1	48	19 348	0,2
Architecten- en ingenieursbureaus	99	4 739	2,1	89	4 824	1,8
Zakelijke dienstverlening n.e.g.	27	52 533	0,1	47	54 123	0,1
Milieu- en overige dienstverlening	4	8 990	0,0	2	9 187	0,0
Overig	215	53 683	0,4	217	54 894	0,4
Landbouw, bosbouw en visserij	68	9 505	0,7	47	8 790	0,5
Delfstoffenwinning	95	10 569	0,9	83	11 622	0,7
Energie, gas en water	24	9 761	0,2	23	9 751	0,2
Bouwnijverheid	29	23 848	0,1	65	24 731	0,3
Gesubsidieerd onderwijs	2 356	18 625	12,6	2 430	19 347	12,6
Resterende klassen		76 283			78 678	
Verrekenposten		41 434			41 581	
Totaal	8 376	476 349	1,8	8 722	488 642	1,8

¹⁾ R&D-intensiteit is berekend als het quotiënt van de uitgaven aan R&D met eigen personeel en de bruto toegevoegde waarde (marktprijzen). Het betreffen nog voorlopige cijfers, daar de gegevens van de Nationale Rekeningen nog niet definitief zijn.

²⁾ Inclusief de uitgaven aan R&D met eigen personeel van de researchinstellingen en particuliere non-profit instellingen.

Bron: CBS, Nationale Rekeningen en R&D-enquêtes.

Tabel A.4.2.1
Innovatoren met partner in buitenland, naar bedrijfsgrootte en sector, 2002–2004

	Innovatoren	w.o. samenwerking aangegaan met partner(s) in het buitenland ¹⁾
	<i>aantal</i>	<i>% van innovatoren</i>
<i>Totaal</i>	14 450	17
<i>Bedrijfsgrootte</i>		
10 tot 50 werkzame personen	10 425	12
50 tot 250 werkzame personen	3 127	28
250 of meer werkzame personen	899	44
<i>Sector</i>		
Industrie	4 573	28
10 tot 50 werkzame personen	2 761	17
50 tot 250 werkzame personen	1 412	39
250 of meer werkzame personen	399	65
Diensten	8 433	13
10 tot 50 werkzame personen	6 516	10
50 tot 250 werkzame personen	1 502	19
250 of meer werkzame personen	415	27
Overig	1 445	10
10 tot 50 werkzame personen	1 148	7
50 tot 250 werkzame personen	212	14
250 of meer werkzame personen	85	36

¹⁾ Dit betreft samenwerking van innovatoren op het gebied van innovatieactiviteiten met andere bedrijven binnen het concern, leveranciers, afnemers, concurrenten, consultants, commerciële laboratoria of particuliere R&D-instituten, universiteiten of andere instellingen voor hoger onderwijs, overheids- of openbare onderzoeksinstellingen, gevestigd in het buitenland.

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

Tabel A.4.2.2

Meest waardevolle samenwerkingspartner voor innovatieactiviteiten, naar bedrijfsgrootte en sector, 2002-2004

	Totaal	Ander bedrijf binnen het concern	Leveran- cier	Afnemer	Concur- rent	Consul- tant/ parti- culier R&D- instituut	Univer- siteit of andere instelling voor hoger onder- wijs	Over- heids- of openbare onder- zoeks- instelling
	<i>aantal</i>	<i>% van samenwerkende innovatoren</i>						
<i>Totaal</i>	5 508	23	38	17	7	7	4	4
<i>Bedrijfsgrootte</i>								
10 tot 50 werkzame personen	3 438	21	40	16	7	7	4	5
50 tot 250 werkzame personen	1 491	23	36	19	7	9	2	3
250 of meer werkzame personen	579	32	30	18	4	7	5	4
<i>Sector</i>								
Industrie	2 056	21	39	23	2	8	4	4
10 tot 50 werkzame personen	1 021	16	45	21	2	8	4	5
50 tot 250 werkzame personen	731	22	35	27	3	8	3	2
250 of meer werkzame personen	304	34	29	21	2	5	4	5
Diensten	2 937	24	36	15	10	7	4	5
10 tot 50 werkzame personen	2 059	23	35	15	11	6	4	6
50 tot 250 werkzame personen	666	24	38	14	10	10	1	4
250 of meer werkzame personen	211	29	35	17	7	8	4	1
Overig	515	24	48	4	8	10	3	3
10 tot 50 werkzame personen	358	20	58	3	5	9	2	2
50 tot 250 werkzame personen	94	34	28	5	16	12	2	2
250 of meer werkzame personen	64	30	22	9	9	11	9	11

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002-2004.

Tabel A.5.1.1

Bedrijven met vernieuwende activiteiten (innovatoren) naar sector en bedrijfsgrootte, 2002–2004¹⁾

	Totaal		w.o. met gerealiseerde innovaties ultimo 2004			
			totaal		w.o. met	
					product- innovaties	proces- innovaties
	abs.	% van het aantal bedrijven	abs.	% van het aantal bedrijven	% van innovatoren	
Totaal	14 450	25	13 770	24	70	71
10 tot 50 werkzame personen	10 425	22	9 943	21	68	70
50 tot 250 werkzame personen	3 127	38	2 966	36	72	72
250 of meer werkzame personen	899	59	862	56	75	81
Industrie	4 573	42	4 352	40	74	73
10 tot 50 werkzame personen	2 761	34	2 618	32	70	72
50 tot 250 werkzame personen	1 412	62	1 348	59	80	74
250 of meer werkzame personen	399	78	386	76	80	81
Diensten	8 433	23	8 059	22	69	68
10 tot 50 werkzame personen	6 516	21	6 232	20	70	67
50 tot 250 werkzame personen	1 502	31	1 429	29	67	70
250 of meer werkzame personen	415	47	398	46	68	81
Overig	1 445	15	1 359	14	58	79
10 tot 50 werkzame personen	1 148	14	1 093	13	56	80
50 tot 250 werkzame personen	212	21	189	19	55	73
250 of meer werkzame personen	85	60	77	55	80	82

¹⁾ Inclusief de innovatoren die zich in 2002–2004 bezighielden met (technologische) innovatieve activiteiten en waarbij eind 2004 nog geen innovaties waren gerealiseerd.

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

Tabel A.5.1.2
Bedrijven met vernieuwende activiteiten (innovatoren) naar bedrijfstgroep, 2002–2004¹⁾

	Totaal		w.o. met gerealiseerde innovaties ultimo 2004			
			totaal		w.o. met	
					product- innovaties	proces- innovaties
	abs.	% van het aantal bedrijven	abs.	% van het aantal bedrijven	% van innovatoren	
Totaal	14 450	25	13 770	24	70	71
Industrie	4 573	42	4 352	40	74	73
Voedings- en genotmiddelenindustrie	574	37	555	35	72	79
Textiel- en lederindustrie	150	37	150	37	70	80
Papierindustrie	109	45	106	43	68	84
Uitgeverijen en drukkerijen	431	35	411	34	63	84
Aardolie-industrie	13	56	10	45	77	74
Chemische basisproductenindustrie	96	56	86	50	87	84
Farmaceutische industrie	51	79	49	75	57	82
Overige chemische eindproductenindustrie	141	72	139	71	81	64
Rubber- en kunststofindustrie	277	53	243	46	82	76
Basismetaleindustrie	53	46	53	46	81	85
Metaalproductenindustrie	740	36	686	33	67	77
Machine-industrie	775	54	742	51	80	64
Elektrotechnische industrie	425	56	403	53	89	64
Transportmiddelenindustrie	217	41	203	39	75	75
Overige industrie	521	31	516	31	69	68
Diensten	8 433	23	8 059	22	69	68
Groothandel	2 302	29	2 234	28	77	58
Detailhandel en reparatie	699	13	635	12	60	75
Horeca en autohandel	749	12	711	12	61	69
Vervoer en communicatie	779	18	747	17	61	81
Financiële instellingen	350	30	346	29	65	73
Computerservicebureaus e.d.	676	54	655	52	90	59
Juridische en economische adviesdiensten	776	32	733	30	59	72
Architecten- en ingenieursbureaus	583	42	571	41	78	68
Verhuur en rest overige zakelijke dienstverlening	1 297	22	1 228	21	66	74
Milieudienstverlening	100	35	88	31	52	85
Overige dienstverlening	122	17	110	15	48	74
Overig	1 445	15	1 359	14	58	79
Landbouw, bosbouw en visserij	509	28	489	27	61	79
Delfstoffenwinning	28	35	25	32	70	76
Energie, gas en water	41	53	38	49	50	87
Bouwnijverheid	868	11	807	11	55	79

¹⁾ Inclusief de innovatoren die zich in 2002–2004 bezighielden met (technologische) innovatieve activiteiten en waarbij eind 2004 nog geen innovaties waren gerealiseerd.

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

Tabel A.5.1.3
Product- en procesinnovatoren naar sector

	Alleen productinnovator		Zowel product- als procesinnovator		Alleen procesinnovator	
	2000-2002	2002-2004	2000-2002	2002-2004	2000-2002	2002-2004
<i>% van bedrijven met gerealiseerde innovaties</i>						
Totaal	42	29	41	40	17	30
Industrie	35	27	51	47	14	26
Diensten	47	32	36	37	17	31
Overig	43	21	30	36	28	42

Bron: CBS, Innovatie-enquêtes.

Tabel A.5.2.1
Innovatoren en niet-innovatoren met en zonder knelpunten, 2002–2004

	Innovatoren		Niet-innovatoren	
	met knelpunten	zonder knelpunten	met knelpunten	geen behoefte
<i>% van het aantal bedrijven</i>				
Totaal	24	1	22	53
Sector				
Industrie	41	1	16	43
Diensten	22	1	23	54
Overig	14	1	21	64
Bedrijfsgrootte				
10 tot 50 werkzame personen	21	1	23	55
50 tot 250 werkzame personen	37	1	14	48
250 of meer werkzame personen	57	2	9	33

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

Tabel A.5.3.1
Bescherming van innovaties naar bedrijfstgroep, 2002–2004

	Bescherming innovatie				
	Innova- toren	w.v.			
		octrooi aange- vraagd	industriële ontwerp gedepo- neerd	handels- merk gedepo- neerd	auteurs- recht vastgelegd
% van innovatoren					
Totaal	24	11	4	15	5
Industrie	31	20	8	16	4
Voedings- en genotmiddelenindustrie	27	7	2	20	5
Textiel- en lederindustrie	46	21	6	32	11
Papierindustrie	25	20	8	8	0
Uitgeverijen en drukkerijen	22	2	3	17	15
Aardolie-industrie	0	0	0	0	0
Chemische basisproductenindustrie	61	57	8	31	0
Farmaceutische industrie	42	27	7	35	3
Overige chemische eindproductenindustrie	31	20	4	23	2
Rubber- en kunststofindustrie	40	30	11	22	3
Basismetaalindustrie	25	18	6	2	2
Metaalproductenindustrie	16	11	5	5	1
Machine-industrie	41	34	18	14	5
Elektrotechnische industrie	37	25	9	21	3
Transportmiddelenindustrie	31	27	8	11	4
Overige industrie	28	18	6	15	2
Diensten	21	6	2	14	5
Groothandel	29	12	6	19	6
Detailhandel en reparatie	7	2	0	6	0
Horeca en autohandel	7	1	1	5	1
Vervoer en communicatie	13	3	0	10	1
Financiële instellingen	30	1	1	28	5
Computerservicebureaus e.d.	41	9	0	31	12
Juridische en economische adviesdiensten	8	3	0	5	5
Architecten- en ingenieursbureaus	21	13	3	7	6
Verhuur en rest overige zakelijke dienstverlening	20	4	1	15	5
Milieudienstverlening	19	5	0	11	4
Overige dienstverlening	18	4	0	13	1
Overig	20	10	4	14	4
Landbouw, bosbouw en visserij	25	10	3	19	4
Delfstoffenwinning	58	45	8	21	8
Energie, gas en water	32	11	5	21	0
Bouwnijverheid	15	10	5	10	4

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

Tabel A.5.4.1
Niet-technologische vernieuwingen naar bedrijfsgrootte, 2002–2004

	Totaal	Bedrijfsgrootte (werkzame personen)		
		10 tot 50	50 tot 250	250 of meer
% van het aantal bedrijven				
Totaal niet-technologische vernieuwingen	26	23	38	57
Organisatorische vernieuwingen	23	20	35	52
ingrijpende veranderingen in de organisatie van het bedrijf ¹⁾	16	14	27	42
nieuw of sterk verbeterd kennismanagementsysteem	12	10	19	28
ingrijpende veranderingen in relaties ²⁾	9	8	12	19
Marketing vernieuwingen	9	8	13	24
ingrijpende veranderingen in verkoop- en/of distributiemethode ³⁾	6	5	8	14
ingrijpende veranderingen in productontwerp ⁴⁾	5	5	8	14

¹⁾ Dit betreft een verandering in de organisatie- of managementstructuur.

²⁾ Met andere bedrijven of instellingen, bijvoorbeeld via samenwerkingsverbanden, uitbesteding of onderaanneming.

³⁾ Bijvoorbeeld internetverkoop, franchising, rechtstreekse verkoop of distributielicenties.

⁴⁾ Ingrijpende veranderingen in het productontwerp of de verpakking van goederen of diensten, anders dan gebruikelijke (seizoens) veranderingen.

Bron: CBS, Innovatie-enquête 2002–2004.

Appendix B Methodologische toelichting

B1 Opleidingen- en beroepenclassificaties

Opleidingenclassificatie: ISCED

In deze publicatie wordt de internationale classificatie voor de indeling van onderwijsniveaus en studierichtingen gebruikt, de International Standard Classification of Education (ISCED) van de UNESCO (zie ook OESO, 1999). De meest recente editie van de ISCED stamt uit 1997.

De ISCED 1997 onderscheidt 7 hoofdgroepen (0–6), waarbij de hoofdindeling geen zuivere indeling naar niveau meer is. Het is meer een indeling van onderwijsprogramma's naar de volgorde waarin deze normaliter worden gevolgd. In het bijzonder niveaus 5 en 6 zijn van belang voor het bepalen van het technisch en wetenschappelijk arbeidspotentieel (HRST, zie paragraaf 2.3).

Tabel B1.1
Toelichting ISCED, niveaus 5 en 6

ISCED aanduiding	Omschrijving
5 First stage of tertiary education	<i>5A Wetenschappelijk onderwijs en (post-)hbo (4-jarig)</i> Wo voorzover geen AIO of OIO of ander tot promotie leidend onderwijs Hbo met een duur van 4 jaar of langer (in voltijdequivalenten) Tweedefase-opleidingen wo en hbo Mastersopleidingen Overig post-wo en post-hbo <i>5B Kort hbo</i> Hbo-opleidingen met een duur van 2 en 3 jaar (in vte) Overige (particuliere) beroepsopleidingen op het niveau van hoger onderwijs van tenminste 2 jaar
6 Second stage of tertiary education	AIO-, OIO- of andere promotie-opleiding

Bron: UNESCO/CBS.

Naast de ISCED classificatie naar niveau, bestaat er ook een indeling naar richting. Op het hoogste niveau zijn er 9 groepen, de zogenaamde 'broad fields' (eerste digit), waarvan 8 groepen van belang zijn voor het hoger onderwijs (groep 0 bevat alfabetiseringscursussen en dergelijke). Het niveau daaronder (twee digits) heet 'fields of education'. Het derde niveau (drie digits) heet 'fields of training'. In deze publicatie wordt voor het hoger onderwijs deze indeling gebruikt (paragraaf 2.2).

Tabel B1.2
Indeling opleidingsclusters in het hoger onderwijs naar ISCED-gebieden

ISCED-code	Omschrijving
1	Onderwijs
14	<i>Lerarenopleidingen, pedagogische studies en onderwijskunde</i>
142	Pedagogische studies en onderwijskunde
144	Lerarenopleidingen voor (speciaal) basisonderwijs
145	Lerarenopleidingen voor algemeen voortgezet onderwijs
146	Leraren- en docentenopleidingen voor beroepsonderwijs
2	Taalwetenschappen, geschiedenis en kunst
21	<i>Kunstonderwijs en audiovisuele technieken</i>
210	Kunstonderwijs algemeen
211	Beeldende kunst
212	Uitvoerende kunst
213	Audiovisuele techniek en mediaproductie
214	Vormgeving
22	<i>Talen, theologie, geschiedenis en filosofie</i>
220	Taalwetenschappen
221	Godsdienst
222	Vreemde talen
223	Nederlands
225	Geschiedenis en archeologie
226	Filosofie
3	Sociale wetenschappen, bedrijfskunde en rechten
31	<i>Sociale wetenschappen (incl. economie)</i>
310	Sociale wetenschappen (incl. economie)
311	Psychologie
312	Sociologie, planologie en cultuurwetenschappen
313	Politologie en maatschappijwetenschappen
314	Economie
32	<i>Journalistiek, documentatie en informatie</i>
321	Journalistiek en verslaggeving
322	Bibliotheek, informatie en documentatie
34	<i>Bedrijfskunde en administratie</i>
340	Bedrijfskunde en administratie
341	Groot- en kleinhandel
342	Marketing en public relations
343	Financiële dienstverlening
344	Boekhouding en fiscaal recht
345	Management en personeelsadministratie
346	Secretariaats- en kantoorwerk
38	<i>Rechten</i>
380	Rechten
4	Natuurwetenschappen, wiskunde en informatica
40	<i>Natuurwetenschappen, wiskunde en informatica</i>
400	Natuurwetenschappen, wiskunde en informatica
42	<i>Biowetenschappen</i>
421	Biologie en biochemie
44	<i>Fysische wetenschappen</i>
440	Fysische wetenschappen algemeen
441	Natuurkunde
442	Scheikunde en algemeen laboratoriumonderzoek
443	Aardwetenschappen
46	<i>Wiskunde en statistiek</i>
461	Wiskunde en statistiek
48	<i>Informatica</i>
481	Informatica

Tabel B1.2
Indeling opleidingsclusters in het hoger onderwijs naar ISCED-gebieden (slot)

ISCED-code	Omschrijving
5	Techniek, industrie en bouwkunde
52	<i>Techniek en technische dienstverlening</i>
520	Techniek en technische dienstverlening
521	Werktuigbouwkunde
522	Elektro- en energietechniek
523	Elektronica en automatiseringstechniek
524	Proces- en biotechnologie
525	Voertuigtechniek
54	<i>Industrie en procestechniek</i>
541	Levensmiddelentechnologie
542	Productie van textiel, kleding, schoeisel en lederwaren
543	Productie van overige goederen en materialen
544	Delfstofwinning
58	<i>Architectuur en bouwkunde</i>
581	Architectuur en stedenbouwkunde
582	Bouwkunde en civiele techniek
6	Landbouw en diergeneeskunde
62	<i>Land- en bosbouw</i>
620	Land- en bosbouw
621	Verbouw van voedselproducten en dierhouderij
622	Tuinarchitectuur en hoveniersbedrijf
623	Bosbouw
64	<i>Diergeneeskunde</i>
640	Diergeneeskunde
7	Gezondheidszorg en welzijn
72	<i>Gezondheidszorg</i>
720	Gezondheidszorg
721	Geneeskunde
723	Verpleegkunde
724	Tandheelkunde
725	Medische diagnostiek en behandelingstechnieken
726	Therapie en revalidatie
727	Farmacie
76	Maatschappelijke dienstverlening
761	Jeugdwerkzorg
762	Maatschappelijke dienst- en hulpverlening
8	Persoonlijke dienstverlening, vervoer, milieu en veiligheid
81	<i>Persoonlijke dienstverlening</i>
811	Horeca
812	Toerisme en vrijetijdsbesteding
814	Huishoudwetenschappen
84	<i>Vervoerswetenschappen en logistiek</i>
840	Vervoerswetenschappen en logistiek
85	<i>Milieubescherming</i>
851	Milieutechnologie
86	<i>Veiligheid</i>
861	Veiligheid

Bron: UNESCO/CBS.

Beroepenclassificatie: ISCO

Voor de HRST-definitie wordt voor de beroepen gebruik gemaakt van de internationale beroepenclassificatie, de International Standard Classification of Occupations

1988 (ISCO 1988; ILO, 1990). De ISCO 1988 classificatie bestaat uit 10 major groups (eerste digit), onderverdeeld in 28 sub-major groups (twee digits), die op hun beurt weer worden onderverdeeld in 116 minor groups (drie digits). Een vierde digit omvat 390 unit groups.

De categorieën (major groups) van de ISCO die volgens de Canberra Manual (OESO, 1995) tot de HRST worden gerekend zijn ISCO 2 en ISCO 3. De tot HRST behorende categorieën (sub-major groups) zijn in tabel B1.3 cursief weergegeven.

Tabel B1.3
ISCO-1988: major groups met daarbinnen sub-major groups behorend tot de HRST

ISCO-1988 code en omschrijving ¹⁾

- 1 Legislators, senior officials and managers
 - 2 *Professionals*
 - 21 *Physical, mathematical and engineering science professionals*
 - 22 *Life science and health professionals*
 - 23 *Teaching professionals*
 - 24 *Other professionals*
 - 3 *Technicians and associate professionals*
 - 31 *Physical, mathematical and engineering science associate professionals*
 - 32 *Life science and health associate professionals*
 - 33 *Teaching associate professionals*
 - 34 *Other associate professionals*
 - 4 Clerks
 - 5 Service workers and shop and market sales workers
 - 6 Skilled agricultural and fishery workers
 - 7 Craft and related trades workers
 - 8 Plant and machine operators and assemblers
 - 9 Elementary occupations
 - 0 Armed forces
-

¹⁾ Beroepsgroepen die cursief zijn afgedrukt, worden gerekend tot de HRST (zie paragraaf 2.3).

Bron: ILO, ISCO 88.

B2 Wat zijn researchinstellingen?

Cijfers over researchinstellingen in de serie CBS-publicaties '*Kennis en economie*' hebben betrekking op instellingen die gerekend kunnen worden tot het publieke domein. Samen met de universiteiten vormen de researchinstellingen de publieke sector.

Herziening van de enquête en publicatie

Gelijktijdig met het verzamelen van de gegevens bij instellingen over hun R&D-inspanningen in het verslagjaar 2002 heeft het CBS een inventarisatie en opsporing uitgevoerd. Deze activiteiten leverden voor het CBS nog onbekende instellingen op met taken op het gebied van R&D en hebben ook geleid tot nieuwe inzichten met betrekking tot de publicatie van resultaten. Met het verzamelen van de gegevens over 2003 is het nieuwe, aangevulde onderzoeksbestand voor het eerst gebruikt. Het effect van de herziening op de uitkomsten is niet heel groot. In tabellen B2.1 en B2.2 is voor 2002 tussen haakjes een geconstrueerd cijfer opgenomen dat een indruk biedt van het effect van de herziening. De cijfers zijn geconstrueerd, uitgaande van het 2002 bestand, aangevuld met de 'nieuwe' instellingen, waarbij voor de laatste groep een groei is verondersteld, zoals die zich voor heeft gedaan voor het panel van instellingen in 2002 en 2003. De herberekende uitkomsten voor 2002 komen in totaal bijna 3 procent hoger uit dan de voorgaande uitkomsten voor 2002 (op basis van de oude onderzoekspopulatie).

Tijdens de inventarisatie van het onderzoekspanel bleek dat de instellingen gegroepeerd konden worden naar de hoofdactiviteit. De hoofdactiviteit is de economische activiteit waarmee de instelling in overwegende mate de omzet behaalt. Op grond van de hoofdactiviteit konden acht groepen worden onderscheiden die echter niet alle voldoende omvang bleken te hebben om opgenomen te worden in de publicatietabellen. De instellingen worden alle gerekend tot het publieke domein hetzij wegens zeggenschap of financiering hetzij wegens de uitgevoerde taak. In de tabellen in paragraaf 3.1 is deze groep opgenomen met de naam 'researchinstellingen'. De researchinstellingen zijn als volgt onder te verdelen:

- *Onderzoeksinstellingen*: dit zijn meest (semi-)overheidsinstellingen waar vaak sprake is van een beheersmatige relatie met de overheid en (vrijwel) uitsluitend zelf onderzoek verrichten (bijvoorbeeld TNO en de vijf Grote Technologische Instituten - GTI's).
- *Rijksdiensten*: dit zijn (specialistische) diensten van ministeries met een belangrijke onderzoekstaak als nevenactiviteit.
- *Instellingen voor zorg en welzijn*: dit zijn instellingen met eveneens onderzoek als (soms belangrijke) nevenactiviteit.
- *Overige instellingen*: dit zijn instellingen op het gebied van cultuur, publiek bestuur, adviesorganen en koepelorganisaties en fondsen.

Uitgaven en personeel

De instellingen in Nederland hebben in 2004 gezamenlijk 1 252 miljoen euro uitgegeven aan R&D verricht met eigen personeel. Deze instellingen nemen daarmee, evenals in 2003, bijna 15 procent van de totale R&D-uitgaven in Nederland voor hun

Tabel B2.1
Uitgaven voor R&D met eigen personeel door researchinstellingen

	2002 ¹⁾	2003	2004	w.v.			
				exploitatie		investeringen	
				perso- nele uit- gaven	mate- riële uit- gaven	gebou- wen/ terrei- nen	machi- nes/ appara- tuur
<i>mln euro</i>							
Totaal	1 164 (1 195)	1 216	1 253	826	344	29	54
Onderzoeksinstellingen	994 (958)	978	1 040	667	302	24	47
Rijksdiensten	89 (109)	110	97	82	14	–	1
Instellingen voor zorg en welzijn	61 (93)	94	88	56	22	4	5
Overige instellingen	20 (34)	33	28	21	7	0	1

¹⁾ Achter het feitelijke 2002-cijfer staat tussen haakjes een geconstrueerd cijfer voor 2002. Dit geconstrueerde cijfer geeft een indruk van de invloed die de wijziging in de onderzoekspopulatie heeft op het feitelijke 2002-cijfer.

Bron: CBS, R&D-enquête researchinstellingen.

Tabel B2.2
Arbeidsjaren R&D-personeel bij researchinstellingen

	2002 ¹⁾	2003	2004	w.v.		
				onderzoekers	technische assistenten	overig ondersteunend R&D-personeel
<i>arbeidsjaren</i>						
Totaal	13 721 (14 071)	14 292	13 578	7 752	3 698	2 129
Onderzoeksinstellingen	11 269 (10 781)	11 093	10 790	5 861	3 181	1 749
Rijksdiensten	1 329 (1 549)	1 478	1 292	978	152	163
Instellingen voor zorg en welzijn	894 (1 320)	1 334	1 171	683	330	158
Overige instellingen	229 (420)	387	325	230	35	59

¹⁾ Achter het feitelijke 2002-cijfer staat tussen haakjes een geconstrueerd cijfer voor 2002. Dit geconstrueerde cijfer geeft een indruk van de invloed die de wijziging in de onderzoekspopulatie heeft op het feitelijke 2002-cijfer.

Bron: CBS, R&D-enquête researchinstellingen.

rekening. De R&D-uitgaven bij instellingen zijn in 2004 met 3 procent gestegen ten opzichte van 2003. De stijging van de uitgaven komt geheel voor rekening van de onderzoeksinstellingen waar ruim 6 procent meer voor onderzoek werd uitgegeven. De onderzoeksinstellingen, waaronder de grote instellingen zoals TNO, DLO en de GTI's, zijn goed voor ruim 80 procent van de totale R&D-uitgaven door instellingen. Bij de overige onderscheiden groepen van instellingen namen de uitgaven flink af.

Voor het onderzoek zijn in 2004 bij de instellingen in Nederland 13,6 duizend arbeidsjaren ingezet. Het aantal arbeidsjaren komt daarmee ruim 5 procent lager uit dan in 2003. De vermindering van R&D-personeel betrof vooral de groepen 'technische assistenten' en 'overig ondersteunend R&D-personeel'; de groep 'onderzoekers' werd iets groter.

Research-ondernemingen

Naast de hierboven genoemde publicatiegroepen is er nog één te onderscheiden. Die groep bestaat uit zelfstandige private ondernemingen die (wetenschappelijk) onderzoek als hoofdtaak hebben en die de resultaten daarvan op de vrije markt aanbieden. Deze groep valt onder de bedrijfsklasse 'speur- en ontwikkelingswerk' (SBI 73). De verzamelde gegevens over R&D voor deze groep worden in *Kennis en economie* gepubliceerd onder de bedrijfsgroep speur- en ontwikkelingswerk. Over de SBI 73 moet nog het volgende worden opgemerkt. De eis dat de hier bedoelde ondernemingen onderzoeksresultaten moeten aanbieden op de vrije markt, houdt tevens in dat de researchcentra die nauw gelieerd zijn aan de (grotere) ondernemingen in Nederland, voor de R&D-statistiek, *niet* tot de SBI 73 worden gerekend, maar tot de SBI-groep die het meeste aansluit bij de primaire bedrijfsactiviteit van het desbetreffende moederbedrijf.

B3 De standaard bedrijfsindeling 1993

De classificatie van bedrijfsactiviteiten in tabellen in deze publicatie is gebaseerd op de Standaard BedrijfsIndeling 1993 (SBI-93) van het CBS. De indeling is identiek aan die in de voorgaande edities van *Kennis en economie*. De classificatie is als volgt:

Tabel B3.1
Standaard BedrijfsIndeling 1993, indeling gebruikt in *Kennis en economie*

Bedrijfsactiviteit	SBI-93	Sector
Landbouw, bosbouw en visserij	1–5	overig
Delfstoffenwinning	10–14	overig
Industrie	15–37	
Voedings- en genotmiddelenindustrie	15, 16	industrie
Textiel- en lederindustrie	17–19	industrie
Papierindustrie	21	industrie
Uitgeverijen en drukkerijen	22	industrie
Aardolie-industrie	23	industrie
Chemische basisproductenindustrie	24.1+7	industrie
Chemische eindproductenindustrie	24.2–6	industrie
Farmaceutische industrie	24.4	industrie
Overige chemische eindproductenindustrie	24.2–3, 24.5–6	industrie
Rubber- en kunststofindustrie	25	industrie
Basismetaalindustrie	27	industrie
Metaalproductenindustrie	28	industrie
Machine-industrie	29	industrie
Elektrotechnische industrie	30–33	industrie
Transportmiddelenindustrie	34, 35	industrie
Overige industrie	20, 26, 36, 37	industrie
Energie, gas en water	40, 41	overig
Bouwnijverheid	45	overig
Handel, horeca en reparatie	50–55	diensten
Groothandel	51	diensten
Detailhandel en reparatie	52	diensten
Horeca en autohandel	50, 55	diensten
Vervoer, opslag en communicatie	60–64	diensten
Financiële instellingen	65–67	diensten
Verhuur en zakelijke dienstverlening	70–74	diensten
Computerservicebureaus e.d.	72	diensten
Speur- en ontwikkelingswerk	73	diensten
Juridische en economische dienstverlening	74.1	diensten
Architecten- en ingenieursbureaus	74.2	diensten
Verhuur en rest overige zakelijke dienstverlening	70–71, 74.3–8	diensten
Milieu- en overige dienstverlening	80.4, 90–93	diensten
Milieudienstverlening	90	diensten
Overige dienstverlening n.e.g.	80.4, 91, 93	diensten
Gesubsidieerd onderwijs	80.1–3	–
Restgroep	75, 85, 95	–

Bron: CBS.

B4 *Integratie R&D- en innovatie-enquête bij bedrijven*

Historie

De inspanningen voor onderzoek en ontwikkeling worden al zo'n 40 jaar gemeten in R&D-enquêtes. Het CBS heeft al die jaren R&D-enquêtes uitgevoerd. De methodiek die daaraan ten grondslag ligt, is voor het eerst in 1963 beschreven in de zogenoemde *Frascati Manual*; de meest recente, zesde, editie is in 2002 verschenen (OESO, 2002). R&D-activiteiten vormen een belangrijk onderdeel binnen het innovatieproces. Minstens zo belangrijk zijn de resultaten van die inspanningen en de wijze waarop deze resultaten tot stand komen. Gegevens voor een meer volledig beeld van het totale innovatieproces bij bedrijven, zijn sinds ruim 10 jaar beschikbaar uit de zogenaamde innovatie-enquêtes. Ook op het terrein van innovatiestatistiek is een internationaal handboek beschikbaar. De eerste editie van deze zogenoemde *Oslo Manual* werd gepubliceerd in 1992, de meest recente, derde, editie verscheen in 2005.

In 2004 zijn zowel voor R&D- als voor innovatiestatistiek Europese verordeningen aangenomen. In deze verordeningen verplichten de EU-lidstaten zich tot het leveren van statistische gegevens. Dit onderstreept het belang dat (Europese) beleidsmakers hechten aan recente, samenhangende en internationaal vergelijkbare gegevens over innovatie en R&D.

R&D- versus innovatie-uitgaven

In de *Frascati Manual* (OESO, 2002) staat de volgende definitie van R&D: 'R&D omvat creatief werk dat op systematische basis verricht wordt ter vergroting van de hoeveelheid kennis, met inbegrip van de kennis van de mens, de cultuur en de samenleving, alsmede het gebruik van deze hoeveelheid kennis voor het ontwerpen van nieuwe toepassingen.'

De innovatie-enquête, die tweejaarlijks wordt gehouden, vraagt onder andere naar de activiteiten die zijn verricht voor het realiseren van innovaties en hoeveel geld aan deze activiteiten is uitgegeven. Eén van de activiteiten betreft het verrichten van onderzoek (R&D) met eigen personeel. De innovatie-enquête hanteert hierbij weliswaar, de *Frascati Manual* volgend, dezelfde definities als de R&D-enquêtes, maar toch ontstaan verschillen. Met name bedrijven die incidenteel en op kleinschalige wijze R&D verrichten, blijken eerder geneigd deze R&D-inspanningen te rapporteren in het kader van de innovatie-enquête dan via de R&D-enquête. Bij de opzet van de eerste innovatie-enquête die door het CBS is uitgevoerd (over de verslagperiode 1994–1996), heeft het CBS direct besloten deze te integreren met de traditionele R&D-enquête. Deze procedure bleek goed te werken en voor de volgende innovatie-enquêtes is derhalve eenzelfde werkwijze gevolgd.

De eerste reden voor het CBS om beide enquêtes te integreren was om zo bedrijven niet vaker dan één keer per jaar een enquête te hoeven sturen met vragen over R&D

en innovatie. Ten tweede wordt zo voorkomen dat één statistisch bureau (het CBS) over hetzelfde verslagjaar twee verschillende R&D-cijfers presenteert: één volgend uit de R&D-enquête, en één volgend als één van de componenten van de innovatie-uitgaven. Voor de oneven verslagjaren wordt het R&D-cijfer bepaald aan de hand van de R&D-enquête. Voor de even verslagjaren wordt het R&D-cijfer afgeleid uit de resultaten van de innovatie-enquête.

Integratie R&D- en innovatie-enquête

De integratie is als volgt tot stand gebracht. De bedrijven in de steekproef worden ingedeeld in twee groepen. De eerste groep bedrijven zijn de 'R&D-bedrijven': bedrijven waarvan bekend is dat ze in het voorgaande jaar met eigen personeel R&D hebben verricht. Voor de tweede groep bedrijven geldt dat (nog) niet bekend is of ze eigen personeel hebben ingezet voor het verrichten van onderzoek.

De *R&D-bedrijven* wordt op het innovatie-enquêteformulier gevraagd een specificatie te geven van zowel hun uitgaven voor onderzoek met eigen personeel als voor het door hen uitbesteed onderzoek. Het totaalbedrag voor alle R&D-bedrijven met tenminste één arbeidsjaar voor het verrichten van onderzoek wordt *in ieder geval* gerekend tot het officiële R&D-cijfer.

De tweede groep bedrijven, waarvan dus (nog) niet bekend is of ze eigen personeel inzetten voor het verrichten van onderzoek, wordt alleen gevraagd naar een totaalbedrag voor zowel uitgaven aan eigen als aan uitbesteed onderzoek. Indien deze bedrijven als onderdeel van de innovatie-uitgaven uitgaven aan eigen onderzoek opgeven, en ook aangeven hoeveel onderzoekers zij in dienst hebben, zijn het '*potentiële R&D-bedrijven*'. Potentieel, want zoals hierboven reeds is aangegeven: de ervaring heeft geleerd dat bedrijven eerder dan in een R&D-enquête geneigd zijn uitgaven aan eigen onderzoek als onderdeel van de innovatie-uitgaven op te geven. Het CBS heeft derhalve besloten niet zonder meer deze groep 'potentiële R&D-bedrijven' te rekenen tot de R&D-bedrijven. Pas als aan bepaalde *selectie-criteria* is voldaan, worden de uitgaven aan eigen onderzoek ('zachte' R&D) en het onderzoekspersoneel van deze bedrijven gerekend tot de 'harde' R&D-uitgaven en -personeel.

Cruciaal voor het selecteren van de 'harde' R&D is de wijze waarop aan de 'Frascati'-begrippen 'creatief' en 'systematisch' invulling wordt gegeven. Het begrip 'systematisch' kan worden opgevat als gedurende een langere periode en één of meer arbeidsjaren omvattend. Wanneer men echter de toevoeging 'creatief' uit de Frascati-definitie interpreteert als 'nieuw voor de markt', blijken veel bedrijven die op incidentele basis R&D verrichten toch output te realiseren die ze als 'nieuw voor de markt' kwalificeren. Dergelijke bedrijven realiseren dus een innovatie. Interpretatie van het begrip 'systematisch' als 'permanent' leidt derhalve waarschijnlijk tot een onderschatting van R&D-inspanningen.

Anderzijds kan men bij 'systematisch' ook denken aan de manier waarop projecten worden opgezet en uitgevoerd. Dit zou echter betekenen dat al het eigen onderzoek dat in de innovatie-enquête wordt gerapporteerd, moet worden opgenomen in het officiële R&D-cijfer. Deze interpretatie leidt waarschijnlijk tot een overschatting van R&D-uitgaven: R&D voor innovaties die niet nieuw zijn voor de markt, zal in sommige gevallen ook niet creatief zijn volgens de strikte definitie van de Frascati-handleiding.

Het CBS heeft op grond van de ervaringen van vier innovatie-enquêtes, slechts geringe bijstellingen hoeven doen in de selectiecriteria. In het verleden is geconstateerd dat de selectiecriteria niet leiden tot een over- of onderschatting.¹⁾ Voor het R&D-cijfer 2004 uit de innovatie-enquêteresultaten zijn de volgende selectiecriteria gehanteerd voor het bepalen van de 'harde' R&D uit de opgaven van de 'potentiële R&D-bedrijven'.

Allereerst heeft het CBS besloten om *alle bedrijven die 10 of meer arbeidsjaren inzetten voor het verrichten van onderzoek* aan te merken als R&D-bedrijf. De overweging hierbij is dat van bedrijven met relatief grote R&D-inspanningen kan worden aangenomen dat deze R&D een creatieve kern bevat. 'Relatief groot' is door het CBS geïnterpreteerd als 10 of meer arbeidsjaren. Dit is een zeer streng selectie criterium, en er is daarom besloten dat voor sommige situaties een lagere ondergrens volstaat.

Zo worden potentiële R&D-bedrijven in de *industrie* met innovaties die *nieuw voor de markt* zijn, ook tot de R&D-bedrijven gerekend als ze minder dan 10 arbeidsjaren, maar *tenminste één arbeidsjaar* voor onderzoek hebben ingezet. Dit criterium is in feite een CBS-interpretatie van het begrip 'creatief' volgens de Frascati-definitie. Het criterium is niet perfect, want het hangt af van het subjectieve oordeel van een bedrijf (of diens innovatie nieuw voor de markt is of niet).

Voor de *dienstensector* is de (te) strenge werking van het selectie criterium gecompenseerd door voor enkele *kennisintensieve bedrijfsgroepen* een uitzondering te maken. Het betreft de bedrijven uit de handelsbemiddeling, telecommunicatie, computer-service- en informatietechnologiebureaus, architecten- en ingenieursbureaus en tenslotte de milieudienstverlening (SBI-codes 51.1, 64.2, 72, 74.2 en 90). Bij deze groepen zijn alle potentiële R&D-bedrijven die *één of meer R&D-arbeidsjaren* hebben ingezet voor eigen onderzoek, meegeteld als R&D-bedrijf. Naast het handhaven van de ondergrens van één arbeidsjaar voor SBI-groep 51.1 (handelsbemiddeling) is voor alle overige bedrijfsgroepen in de groothandel (SBI 51) een ondergrens van *drie R&D-arbeidsjaren* toegepast. Voor enkele bedrijfsklassen in de dienstensector is besloten dat het eigen onderzoek niet tot R&D (volgens de Frascati-definitie) moet worden gerekend. Het betrof de klassen: handel in en reparatie van auto's, horeca, verhuur van onroerend goed, verhuur van transportmiddelen en tenslotte de overige dienstverlening (SBI-codes 50, 55, 70, 71 en 93).

Uit deze procedure, die bij de vijf door het CBS uitgevoerde innovatie-enquêtes 1994–1996 tot en met 2002–2004 is toegepast, resulteerden steeds twee R&D-cijfers:

- De ‘uitgaven eigen onderzoek’ (de ‘zachte’ R&D-uitgaven) zoals door alle innovatieve bedrijven gemeld in de innovatie-enquête.
- De ‘R&D-uitgaven’ (de ‘harde’ R&D-uitgaven): het gedeelte van de totale uitgaven eigen onderzoek dat resulteert na het toepassen van de genoemde selectiecriteria. Of anders gezegd: de uitgaven eigen onderzoek van de R&D-bedrijven.

Tabel B4.1
‘Harde’ en ‘zachte’ R&D uit innovatie-enquête

		Aantal bedrijven	Personeel	Uitgaven
		<i>absoluut</i>	<i>arbeidsjaren</i>	<i>mld euro</i>
Eigen onderzoek ¹⁾	2004	7 731	52 965	5,2
	2002	7 142	49 787	4,7
	2000	8 418	51 685	4,7
	1998	10 002	49 958	4,0
	1996	8 991	45 311	3,7
w.o.				
‘harde’ R&D ²⁾	2004	3 928	49 915	5,0
	2002	4 169	47 034	4,5
	2000	3 837	47 509	4,5
	1998	2 815	43 872	3,7
	1996	2 756	39 501	3,3

¹⁾ Deze categorie heeft betrekking op bedrijven die in het betreffende jaar bij de uitgaven eigen onderzoek, een onderdeel van de innovatie-uitgaven, een bedrag hebben ingevuld.

²⁾ Deze categorie heeft betrekking op bedrijven waarvoor in het betreffende jaar de uitgaven eigen onderzoek aan de selectiecriteria voldoen.

Bron: CBS, Enquête R&D en innovatie bij bedrijven.

Uit tabel B4.1 blijkt dat in de loop der jaren het aantal potentiële R&D-bedrijven dat aan de selectiecriteria voldoet sterk is toegenomen: van ongeveer 30 procent in 1996 naar 50 procent in 2004. Het effect op de R&D-uitgaven en het R&D-personeel is veel geringer. Voor de totaal gerapporteerde uitgaven en personeel geldt in 2004 dat zo’n 96 procent ook daadwerkelijk ‘harde’ R&D betreft. In 1996 was dit ook al bijna 90 procent.

Tot besluit

Tot besluit van deze bijlage worden twee tabellen gepresenteerd met algemene gegevens rond de innovatie-enquête 2002–2004. Tabel B4.2 geeft een overzicht van de populatie van bedrijven zoals deze is beschreven in deze publicatie. Het gaat hierbij om aantallen bedrijven zoals die door het CBS zijn vastgesteld na de verwerking van gegevens over opheffingen, oprichtingen, faillissementen en dergelijke.

Tabel B4.2

Innovatie-enquête: onderzoekspopulatie en percentage innovatieve bedrijven naar bedrijfstak, 2002–2004

	Totaal ¹⁾		Innova- toren als % van (1)		Bedrijfs grootte (aantal werkzame personen)					
					10 tot 50		50 tot 250		250 of meer	
					bedrij- ven	innova- toren als % van (3)	bedrij- ven	innova- toren als % van (5)	bedrij- ven	innova- toren als % van (7)
	1	2	3	4	5	6	7	8		
	<i>abs.</i>	<i>%</i>	<i>abs.</i>	<i>%</i>	<i>abs.</i>	<i>%</i>	<i>abs.</i>	<i>%</i>		
Totaal	57 509	25	47 771	22	8 211	38	1 527	59		
Industrie	11 011	42	8 213	34	2 288	62	510	78		
Voedings- en genotmiddelen- industrie	1 572	37	1 159	26	323	60	90	92		
Textiel- en lederindustrie	410	37	315	26	88	69	7	100		
Papierindustrie	245	45	127	28	94	56	24	88		
Uitgeverijen en drukkerijen	1 217	35	1 000	32	174	44	43	70		
Aardolie-industrie	23	56	12	44	4	38	7	86		
Chemische basisproductenindustrie	171	56	77	35	62	67	32	85		
Farmaceutische industrie	65	79	30	76	26	82	9	78		
Overige chemische eindproducten- industrie	195	72	95	62	79	77	21	100		
Rubber- en kunststofindustrie	527	53	359	41	151	76	17	86		
Basismetallindustrie	114	46	65	42	36	45	13	73		
Metaalproductenindustrie	2 073	36	1 696	30	343	56	34	100		
Machine-industrie	1 444	54	1 062	49	345	66	37	73		
Elektrotechnische industrie	765	56	579	48	151	78	35	88		
Transportmiddelenindustrie	522	41	369	31	122	67	31	64		
Overige industrie	1 668	31	1 268	24	290	54	110	56		
Diensten	36 927	23	31 130	21	4 922	31	875	47		
Groothandel	7 871	29	6 653	27	1 108	39	110	59		
Detailhandel en reparatie	5 486	13	4 839	13	510	10	137	26		
Horeca en autohandel	6 005	12	5 474	12	469	20	62	30		
Vervoer en communicatie	4 440	18	3 506	15	794	25	140	51		
Financiële instellingen	1 181	30	929	25	191	40	61	71		
Computerservicebureaus e.d.	1 261	54	1 043	53	179	51	39	77		
Juridische en economische advies- diensten	2 435	32	2 139	31	250	37	46	58		
Architecten- en ingenieursbureaus	1 387	42	1 199	41	156	45	32	80		
Verhuur en rest overige zakelijke dienstverlening	5 852	22	4 482	20	1 144	29	226	38		
Milieudienstverlening	284	35	187	20	82	61	15	76		
Overige dienstverlening	725	17	679	15	39	46	7	33		
Overig	9 571	15	8 428	14	1 001	21	142	60		
Landbouw, bosbouw en visserij	1 809	28	1 728	28	75	41	6	41		
Delfstoffenwinning	79	35	53	29	22	38	4	100		
Energie, gas en water	76	53	20	20	29	64	27	67		
Bouwnijverheid	7 607	11	6 627	10	875	18	105	58		

¹⁾ Bedrijven met 10 of meer werkzame personen.

Bron: CBS, enquête R&D en innovatie bij bedrijven.

Op het moment dat de steekproef voor de enquête wordt getrokken, zijn deze gegevens nog niet allemaal bij het CBS bekend of nog niet compleet verwerkt (administratieve vertraging). De steekproef wordt daarom getrokken uit een iets grotere groep bedrijven. Voor deze bedrijven is het onder andere zo dat een aantal bedrijven niet meer bestond op het moment dat het enquêteformulier verzonden werd. Deze grotere groep bedrijven heet de onderzoekspopulatie en wordt weer-gegeven in tabel B4.3.

Tabel B4.3
Technische gegevens onderzoekspopulatie Innovatie-enquête 2002–2004

	Totaal	Bedrijfsgrootte (werkzame personen)		
		10 tot 50	50 tot 250	250 of meer
<i>bedrijven</i>				
Totaal				
Onderzoekspopulatie	61 044	50 721	8 669	1 654
Steekproef	14 828	7 348	5 826	1 654
Responspercentage	72	73	73	67
Industrie				
Onderzoekspopulatie	11 138	8 292	2 308	538
Steekproef	4 146	1 983	1 625	538
Responspercentage	71	73	70	67
Diensten				
Onderzoekspopulatie	39 409	33 202	5 248	959
Steekproef	8 710	4 288	3 463	959
Responspercentage	73	74	74	66
Overig				
Onderzoekspopulatie	10 497	9 227	1 113	157
Steekproef	1 972	1 077	738	157
Responspercentage	72	72	74	68

Bron: CBS, Enquête R&D en innovatie bij bedrijven.

Het vragenformulier van de Innovatie-enquête 2002–2004 is hierna opgenomen in de publicatie.

Noot in de tekst

- ¹⁾ Voor een gedetailleerde beschrijving van de invloed van de methodiek op de cijfers uit voorgaande jaren wordt verwezen naar *Kennis en economie* 1999 (paragraaf 4.1) en appendix B5 uit de 2003- en 2001-editie van *Kennis en economie*.



Centraal Bureau voor de Statistiek
Sector Waarneming Bedrijven Voorburg
Postbus 4035, 2270 AD Voorburg

Telefoon: (045) 570 54 00 Fax: (070) 337 59 99 E-mail: Wbte@CBS.nl

Innovatie-enquête

RZ2222

2004

BE SBH GK Sleutel



Ga mee terugkijken voor
in de volgende periode nieuwkomers.
Wat u controleert of de code in het venster
zichtbaar is?



In deze enquête wordt informatie verzameld over vernieuwingen bij bedrijven in de periode van 2002 tot en met 2004. De meeste vragen hebben betrekking op nieuwe of sterk verbeterende goederen of diensten of de toepassing van nieuwe of sterk verbeterende processen, logistieke of distributiemethoden. Organisatorische en marketinginnovaties komen nadrukkelijk in een aparte vraag aan bod. U wordt verzocht om alle vragen te beantwoorden, tenzij anders aangegeven.

1. Algemene informatie over het bedrijf

1.1 Is uw bedrijf onderdeel van een concern (groep van bedrijven)?

Een concern bestaat uit twee of meer wettelijk omschreven bedrijven in gemeenschappelijk eigendom. Elk bedrijf in het concern kan verschillende geografische markten bedienen, zoals in het geval van nationale of regionale dochtermaatschappijen, of verschillende productmarkten. Het hoofdkantoor is ook onderdeel van het concern.

Als uw bedrijf deel uitmaakt van een concern, gelieve u de volgende vragen alleen voor uw bedrijf in Nederland te beantwoorden. Voeg geen resultaten voor dochter- of moedermaatschappijen buiten Nederland toe.

Ja Nee

☐☐

In welk land is het hoofdkantoor van het concern gevestigd?

1.2 In welke geografische markten verkocht uw bedrijf goederen of diensten in de periode 2002-2004?

Lokaal/regionaal binnen Nederland.

Heel Nederland.

Anders, specifiek genoemd, Europese landen ¹⁾.

Overige landen.

Ja Nee

☐☐☐☐☐☐☐☐

¹⁾ Het betreft de volgende EU- en kandidaat EU-landen, alsmede de landen van de EVA: België, Bulgarije, Cyprus, Denemarken, Duitsland, Estland, Finland, Frankrijk, Griekenland, Hongarije, Ierland, Italië, Kroatië, Letland, Liechtenstein, Litouwen, Luxemburg, Malta, Noorwegen, Oostenrijk, Polen, Portugal, Roemenië, Slovenië, Slowakije, Spanje, Tjechische Republiek, Turkije, Verenigd Koninkrijk, Vaticaan, Zweden en Zwitserland.

RZ2222

2. Productinnovatie (goederen of diensten)

- Een productinnovatie is de marktintroductie van **nieuwe of sterk verbeterde** goederen of diensten wat betreft de toepassingsmogelijkheden. Bijvoorbeeld nieuwe of verbeterde software, gebruiksvriendelijkheid, componenten of subsystemen. De innovatie (vernieuwing of verbetering) moet nieuw zijn voor uw bedrijf, maar hoeft dat niet voor uw bedrijfstak of markt te zijn. Het maakt niet uit of de innovatie oorspronkelijk door uw bedrijf of door andere bedrijven (denk ook aan afhemers en leveranciers) is ontwikkeld.

2.1 Heeft uw bedrijf in de periode 2002–2004 geïntroduceerd:

Goederen die voor uw bedrijf nieuw of sterk verbeterd zijn.

Niet meestellen: het doorverkopen van nieuwe goederen die bij een ander bedrijf zijn ingekocht en goederen die alleen esthetische veranderingen hebben ondergaan.

Diensten die voor uw bedrijf nieuw of sterk verbeterd zijn.

Ja	Nee
☐	☐
☐	☐

➔ **2 = Nee, ga naar 3.**

2.2 Wie heeft deze productinnovaties ontwikkeld?

Voornamelijk uw bedrijf of andere bedrijven binnen uw concern.

Uw bedrijf samen met andere bedrijven of instellingen.

Voornamelijk andere bedrijven of instellingen.

☐	Kies het antwoord dat het meest van toepassing is.
☐	
☐	

2.3 Waren deze productinnovaties (goederen en diensten) in de periode 2002–2004:

Nieuw voor uw markt? Uw bedrijf heeft eerder dan de concurrenten nieuwe of sterk verbeterde goederen of diensten op uw markt gebracht (ook al waren deze misschien al op andere markten beschikbaar).

Alleen nieuw voor uw bedrijf? Uw bedrijf heeft nieuwe of sterk verbeterde goederen of diensten geïntroduceerd die al eerder door concurrenten op uw markt waren gebracht.

Ja	Nee
☐	☐
☐	☐

2.4 Hoeveel bedrag, in % van uw totale omzet¹⁾ in 2004, het aandeel van elk van deze groepen:

Nieuw voor uw markt? In 2002–2004 geïntroduceerde goederen- en diensteninnovaties die **nieuw voor uw markt** waren.

Alleen nieuw voor uw bedrijf? In 2002–2004 geïntroduceerde goederen- en diensteninnovaties die **alleen nieuw voor uw bedrijf** waren.

Onveranderd of slechts licht veranderd? Goederen en diensten die in 2002–2004 **niet of nauwelijks zijn veranderd** (inclusief doorverkoop van nieuwe goederen of diensten die van andere ondernemingen zijn ingekocht).

2004 omzetverdeling

			%
----------------------	----------------------	----------------------	---

			%
----------------------	----------------------	----------------------	---

			%
----------------------	----------------------	----------------------	---

Totale omzet in 2004

			%
----------------------	----------------------	----------------------	---

¹⁾ Voor kredietinstellingen: rente en soortgelijke baten; voor verzekeraars: geboekte brutopremies.

3. Procesinnovatie

- Procesinnovatie is de toepassing van een **nieuwe of sterk verbeterde** productieproces, distributiemethode of ondersteunende activiteit voor uw goederen of diensten. De innovatie (vernieuwing of verbetering) moet nieuw zijn voor uw bedrijf, maar hoeft dat niet te zijn voor uw bedrijfstak of markt. Het maakt niet uit of de innovatie oorspronkelijk door uw bedrijf of door andere bedrijven (denk ook aan afdelers en leveranciers) is ontwikkeld. Puur organisatorische innovaties vallen hier niet onder.

3.1 Heeft uw bedrijf in de periode 2002-2004 nieuwe of sterk verbeterde methoden in gebruik genomen:

Voor de productie van goederen of diensten.

Voor de logistiek (levering of distributie) van uw inputs (goederen of diensten).

Voor ondersteunende activiteiten voor uw processen, zoals onderhoudssystemen of aankoop-, boekhoudkundige of calculatiemethoden.

Ja

☐

☐

☐

Nee

☐

☐

☐

➔ 3 x Nee, ga naar 4.

3.2 Wie heeft deze procesinnovaties ontwikkeld?

Voornamelijk uw bedrijf of andere bedrijven binnen uw concern.

Uw bedrijf samen met andere bedrijven of instellingen.

Voornamelijk andere bedrijven of instellingen.

☐

☐

☐

Kies het antwoord dat het meest van toepassing is.

4. Lopende of afgebroken innovatie-activiteiten

- Onder innovatie-activiteiten wordt verstaan: de aanschaf van machines, apparatuur, software en licenties; nieuwbouw en ontwikkeling, opleiding, marketing en R&D, als deze **specifiek gericht** waren op de ontwikkeling en/of implementatie van een product- of proces-innovatie.

4.1 Heeft uw bedrijf innovatie-activiteiten verricht voor het ontwikkelen en implementeren van product- of procesinnovaties die in de periode 2002-2004 zijn afgebroken of die eind 2004 nog niet waren afgerond?

Ja

☐

Nee

☐

➔ Indien u bovendien bij 3.1 én bij 3.2 steeds **NIE** antwoordde (m.a.w. geen proces- én geen productinnovatie heeft geïntroduceerd) **GAAT U NU DIRECT NAAR 1.3.2.**

Ga in andere gevallen verder naar 5.1.

000,-

5. Innovatie activiteiten en uitgaven (vervolg)

Ga direct naar vraag 5.4 indien uw bedrijf zelf geen R&D-werkzaamheden heeft uitgevoerd.

5.3 Hoeveel medewerkers van uw bedrijf, in aantal en in arbeidjaren², hebben in 2004 werkzaamheden verricht in het kader van R&D?

Onderzoekers Wetenschappelijk opgeleide personen betrokken bij het onderzoek, inclusief de leidinggevers in dat onderzoek.

Assistenten Assistenten, op hoog niveau meewerkend met en onder supervisie van de onderzoekers.

Overig personeel Onderhouds-, secretariaats-, bibliotheek- en/of kantoorpersoneel direct werkend voor de R&D in uw bedrijf.

Aantal medewerkers eind 2004

Arbeidsjaren in 2004

A

Prognose 2005 Hoeveel arbeidjaren (als bij **A**) verwacht u in 2005 voor R&D in te zetten?

5.4 Heeft uw bedrijf in de periode 2002–2004 overheidssteun voor innovatie-activiteiten ontvangen?

Deze vraag betreft ook financiële steun in de vorm van belastingfaciliteiten, subsidies, gesubsidieerde leningen en garanties voor leningen. De vraag heeft geen betrekking op onderzoek en andere innovatie-activiteiten die volgens contract volledig voor de overheid zijn verricht.

Ja

Nee

Lokale of regionale overheden

☐
☐

Nationale overheid (inclusief agentschappen of ministeries)

☐
☐

Europese Unie (EU)

☐
☐

Heeft uw bedrijf deelgenomen aan het vijfde (1998–2002) of zesde (2003–2006) kaderprogramma voor onderzoek en technologische ontwikkeling van de EU?

☐
☐

² Als één arbeidjaar telt een voltijdmedewerker die alle werkdagen besteedt aan R&D. Een deeltijd baan of iemand die niet alle werkdagen besteedt aan R&D slechts meetellen voor een gedeelte van een arbeidjaar. Bijvoorbeeld: een medewerker die twee dagen per week besteedt aan R&D telt voor 2/5 (0,4) arbeidjaar.

6. Informatiebronnen en samenwerking				
6.1 Hoe belangrijk waren de volgende informatiebronnen in de periode 2002-2004 voor de innovatie-activiteiten van uw bedrijf?				
<i>(Geef aan welke bronnen informatie verschaffen voor nieuwe innovatieprojecten of bijdragen aan de uitvoering van bestaande innovatieprojecten.)</i>				
Interne bronnen Binnen uw bedrijf of andere bedrijven binnen uw concern				
Commerciële (markt-) bronnen Leveranciers van apparatuur, materialen, componenten of software Afnemers Concurrenten of andere bedrijven in uw bedrijfstak Consultants, commerciële laboratoria of particuliere R&D-instituten				
Institutionele bronnen Universiteiten of andere instellingen voor hoger onderwijs Overheids- of openbare onderzoeksinstellingen				
Overige bronnen Conferenties, beurzen of exposities Wetenschappelijke tijdschriften en vak-technische publicaties Beroepe- en brancheverenigingen				
6.2 Heeft uw bedrijf in de periode 2002-2004 bij innovatie-activiteiten samengewerkt met andere bedrijven of instellingen?				
<i>Dit is het actief samenwerken met andere bedrijven of niet-commerciële instellingen op het gebied van innovatie-activiteiten. De partners hebben niet noodzakelijk beide commercieel baat bij de samenwerking. Deze vraag heeft geen betrekking op uitbesteding van werkzaamheden zonder actieve samenwerking.)</i>				
Ja ☐ Nee ☐				
Indien Nee ga naar 7.1				
Partner gevestigd in				
Nederland Ander Europees land ^a Verenigde Staten Overige landen				
A Andere bedrijven binnen uw concern				
B Leveranciers van apparatuur, materialen, componenten of software				
C Afnemers				
D Concurrenten of andere bedrijven in uw bedrijfstak				
E Consultants, commerciële laboratoria of particuliere R&D-instituten				
F Universiteiten of andere instellingen voor hoger onderwijs				
G Overheids- of openbare onderzoeksinstellingen				
6.3 Welk van deze samenwerkingspartners (A-G) vindt u het meest waardevol voor de innovatie-activiteiten van uw bedrijf?				
Kies één vakje aan				
A B C D E F G				
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐				
^a Het betreft de volgende EU- en kandidaat EU-landen, alsmede de landen van de EVA: België, Bulgarije, Cyprus, Denemarken, Duitsland, Estland, Finland, Frankrijk, Griekenland, Hongarije, Ierland, Italië, Kroatië, Letland, Liechtenstein, Litouwen, Luxemburg, Malta, Noorwegen, Oostenrijk, Polen, Portugal, Roemenië, Slovenië, Slowakije, Spanje, Tsjechië, Turkije, Verenigd Koninkrijk, IJsland, Zweden en Zwitserland.				

7. Effecten van innovatie				
7.1 Hoe belangrijk waren de volgende effecten van de innovatie van producten (goederen of diensten) of processen die in de periode 2003-2004 zijn geïntroduceerd?		Effect is waargenomen en was:		
		Sterk	Gematigd	Zwak
		Niet waargenomen		
Productgerichte effecten				
Breder assortiment van goederen of diensten		☐	☐	☐
Nieuwe markten of groter marktaandeel		☐	☐	☐
Betere kwaliteit van goederen of diensten		☐	☐	☐
Procesgerichte effecten				
Meer flexibiliteit in productie of dienstverlening		☐	☐	☐
Grotere productie- of dienstverleningscapaciteit		☐	☐	☐
Lagere loonkosten per eenheid output		☐	☐	☐
Minder materiaal- en energieverbruik per eenheid output		☐	☐	☐
Overige effecten				
Minder milieubelasting of betere gezondheid en veiligheid		☐	☐	☐
Naleving van regelgeving		☐	☐	☐
8. Belemmeringen				
8.1 Ondervond uw bedrijf in de periode 2003-2004 belemmeringen waardoor innovatie-activiteiten of -projecten:		Ja	Nee	
Zijn afgebroken in het conceptstadium.		☐	☐	
Zijn afgebroken na het begin van de activiteit of het project.		☐	☐	
Ernstig zijn vertraagd.		☐	☐	
8.2 In welke mate hebben in de periode 2003-2004 de volgende factoren een belemmering gevormd voor uw innovatie-activiteiten of -projecten of hebben zij de beslissing om niet te innoveren beïnvloed?		Belemmering is waargenomen en was:		
		Sterk belemmerend	Belemmerend	Zwak belemmerend
		Niet waargenomen		
Kostenfactoren				
Gebrek aan financiële middelen in bedrijf of concern		☐	☐	☐
Gebrek aan externe financiële middelen		☐	☐	☐
Te hoge innovatiekosten		☐	☐	☐
Kennisfactoren				
Gebrek aan gekwalificeerd personeel		☐	☐	☐
Gebrek aan informatie over technologie		☐	☐	☐
Gebrek aan marktinformatie		☐	☐	☐
Moeite met het vinden van samenwerkingspartners voor innovatie		☐	☐	☐
Marktfactoren				
Markt gedomineerd door gevestigde ondernemingen		☐	☐	☐
Andere factoren				
Onzekere vraag naar innovatieve goederen of diensten		☐	☐	☐
Door eerdere innovaties geen noodzaak tot nieuwe innovaties		☐	☐	☐
Geen behoefte aan/ belang bij (eigen) innovaties		☐	☐	☐

9. Intellectuele eigendomsrechten																										
9.1 Heeft uw bedrijf in de periode 2002-2004:		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ja</th> <th>Nee</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> </tbody> </table>	Ja	Nee	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐														
Ja	Nee																									
☐	☐																									
☐	☐																									
☐	☐																									
☐	☐																									
Een octrooi aangevraagd.																										
Een industrieel ontwerp gedeponeerd.																										
Een handelsmerk gedeponeerd.																										
Een auteursrecht vastgelegd.																										
10. Organisatorische en marketinginnovaties																										
➤ Een organisatorische innovatie is een vernieuwing van of een ingrijpende verandering in de bedrijfsstructuur of managementmethoden met als doel de benutting van kennis en daardoor de efficiency van het bedrijfsproces en/of de kwaliteit van uw goederen en diensten te verbeteren. ➤ Een marketinginnovatie is de implementatie van nieuwe of sterk verbeterde produktontwerpen/-uitvoeringen of verkoopmethoden om uw goederen en diensten aantrekkelijker te maken of om nieuwe markten te veroveren.																										
10.1 Heeft uw bedrijf in de periode 2002-2004 de volgende innovaties geïntroduceerd:																										
Organisatorische innovaties Nieuwe of sterk verbeterde kennismanagementsystemen om informatie, kennis en vaardigheden binnen uw bedrijf beter te benutten. Een grote verandering in de organisatie van uw bedrijf, zoals veranderingen in de managementstructuur of de samenvoeging van verschillende afdelingen of activiteiten. Nieuwe of ingrijpende veranderingen in uw relaties met andere bedrijven of instellingen, bijvoorbeeld via samenwerkingsverbanden, uitbesteding of onderaanneming.	Marketing innovaties Ingrijpende veranderingen in het produktontwerp of de verpakking van goederen of diensten, anders dan gebruikelijke (seizoens)veranderingen zoals in de mode. Nieuwe of ingrijpend veranderende verkoop- of distributiemethoden, zoals internetverkoop, franchising, rechtstreekse verkoop of distributie-licenties.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ja</th> <th>Nee</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> </tbody> </table> ➤ indien Ja: geef in 10.2 het effect aan	Ja	Nee	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐										
Ja	Nee																									
☐	☐																									
☐	☐																									
☐	☐																									
☐	☐																									
☐	☐																									
☐	☐																									
10.2 Als 'Organisatorische innovaties' zijn geïntroduceerd, hoe belangrijk waren de volgende effecten in de periode 2002-2004																										
Snellere reactie op vragen van klanten of leveranciers. Betere kwaliteit van goederen of diensten. Lagere kosten per eenheid output. Meer werkplezier bij uw medewerkers en/of minder personeelsverloop.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Effect is waargenomen en was:</th> <th>Niet waargenomen</th> </tr> <tr> <th>Sterk</th> <th>Gematigd</th> <th>Zwak</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> <tr> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> <td>☐</td> </tr> </tbody> </table>	Effect is waargenomen en was:			Niet waargenomen	Sterk	Gematigd	Zwak		☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	
Effect is waargenomen en was:			Niet waargenomen																							
Sterk	Gematigd	Zwak																								
☐	☐	☐	☐																							
☐	☐	☐	☐																							
☐	☐	☐	☐																							
☐	☐	☐	☐																							

11. Economische basisgegevens van uw bedrijf

T1.1 Hoeveel bedroeg de totale omzet^a van uw bedrijf in 2002 resp. in 2004? 000,-

Omzet wordt gedefinieerd als de marktwaarde van goederen en diensten exclusief BTW, doch inclusief alle overige belastingen. Vermeld het bedrag in duizenden eurs.

2002

[illegible]

2004

[illegible]

2002

--	--	--	--	--	--	--	--

11.2 Huisvuol werknemers had uw bedrijf in 2002 resp. in 2004 in dienst?

Vermeld het jaargemiddelde. Als dat niet beschikbaar is, dan geef het aantal werknemers per ultimo op.

2004

[illegible]

⁶ Voor kredietinstellingen; rente en soortgelijke baten; voor verzekeraars: getoekte bruto premies.

Revised date

Person	
--------	--

[illegible][illegible]

E-mail adres bedrijf (facultatief)

Appendix C Regionale R&D

Jaarlijks publiceert het CBS regionale R&D-cijfers en wel op het niveau van provincie en landsdeel. Evenals voorgaande jaren zijn in deze bijlage gegevens opgenomen die betrekking hebben op de omvang van het personeel dat is ingezet voor R&D en de uitgaven die voor dergelijk onderzoek zijn gedaan. Deze gegevens zijn samengesteld door R&D-bedrijven en researchinstellingen te vragen naar een globale verdeling van het aantal arbeidsjaren over de provincies waar het bedrijf onderzoek doet. Bij het universitaire onderzoek is aangenomen dat dit plaatsvindt in de provincie waarin de universiteit is gevestigd.

R&D en productiestructuur

De regionale verdeling van de R&D-inspanningen is niet geheel overeenkomstig de regionale productiestructuur. Met de regionale productiestructuur wordt hier bedoeld de verdeling van de totale toegevoegde waarde van Nederland naar provincie en landsdeel. Zo blijkt uit tabel C1.1 dat in 2003 het aandeel van West-Nederland in de totale R&D-uitgaven en de totale inzet van R&D-personeel circa 36 procent bedraagt. Deze inzet is beduidend lager dan het aandeel van 51 procent in de toegevoegde waarde die in West-Nederland gegenereerd wordt. De economische activiteit in dit landsdeel gaat dus gepaard met weinig inzet van middelen voor onderzoek. Dezelfde situatie doet zich voor in Noord-Nederland. Hier wordt in 2003 circa 10 procent van de toegevoegde waarde voorgebracht en ongeveer 6 procent van de R&D-uitgaven gedaan. In Zuid-Nederland geldt het tegenovergestelde: het aandeel in de Nederlandse R&D-uitgaven is met circa 45 procent veel groter dan het aandeel in de toegevoegde waarde van 21 procent. In Zuid-Nederland gaat de economische activiteit gepaard met relatief veel R&D. In Oost-Nederland zijn productiestructuur en R&D veel meer in evenwicht: circa 14 procent van de R&D vindt daar plaats en circa 18 procent van de Nederlandse toegevoegde waarde wordt er gegenereerd.

De hierboven besproken regionale verdeling van de R&D-uitgaven is berekend op basis van de door de respondenten gemelde *verdeling van het onderzoekspersoneel* over de provincies waar het onderzoek plaatsvond. Omdat per respondent de uitgaven per arbeidsjaar nogal uiteenlopen, kan niet worden aangenomen dat de regionale uitgaven geheel overeenkomen met de regionale inzet van arbeidsjaren voor het onderzoek. Uit tabel C1.1 kan worden afgeleid dat in 2003 de gemiddelde onderzoeksuitgaven per arbeidsjaar in Noord-Nederland het hoogst zijn: 124 duizend euro. Met een bedrag van 84 duizend euro zijn de gemiddelde uitgaven per arbeidsjaar in Oost-Nederland het laagst. Zuid-Nederland zit ook aan de hoge kant met 119 duizend euro en West-Nederland zit er tussenin met 105 duizend euro per arbeidsjaar.

Tabel C1.1
R&D-uitgaven en R&D-personeel naar provincie, 2003

	R&D-uitgaven				R&D-personeel			
	totaal	bedrijven	universi- teiten	research- instellin- gen	totaal	bedrijven	universi- teiten	research- instellin- gen
	<i>mln euro</i>				<i>arbeidsjaren</i>			
Totaal	8 376	4 804	2 356	1 216	85 987	44 485	27 209	14 292
Noord-Nederland	536	278	227	31	4 953	2 232	2 332	389
Groningen	295	48	227	20	3 168	604	2 332	232
Friesland	118	117	–	1	968	946	–	22
Drenthe	123	113	–	10	817	682	–	135
Oost-Nederland	1 538	690	518	330	17 264	8 208	5 357	3 699
Overijssel	378	206	141	31	4 773	3 009	1 362	402
Flevoland	119	40	–	79	1 329	455	–	874
Gelderland	1 041	444	377	220	11 162	4 744	3 995	2 423
West-Nederland	3 805	1 699	1 302	804	41 585	16 130	15 869	9 586
Utrecht	746	221	338	187	7 968	2 121	3 635	2 212
Noord-Holland	1 387	747	401	239	15 456	6 970	5 414	3 072
Zuid-Holland	1 595	660	563	372	17 351	6 310	6 820	4 221
Zeeland	77	71	–	6	810	729	–	81
Zuid-Nederland	2 497	2 138	308	51	22 182	17 914	3 652	616
Noord-Brabant	1 892	1 672	180	40	16 218	13 729	2 046	443
Limburg	605	466	128	11	5 964	4 185	1 606	173

Bron: CBS, R&D-enquêtes.

R&D door bedrijven voor 80 procent in West- en Zuid-Nederland

Het bedrijfsleven heeft in 2003 ruim 57 procent (4,8 miljard euro) van de totale R&D-uitgaven in Nederland verricht en bijna 52 procent (ruim 44 duizend) van het onderzoekspersoneel was in bij het bedrijfsleven werkzaam. Uit tabel C1.2 blijkt dat 80 procent van de R&D-uitgaven van bedrijven voor rekening komen van de landsdelen West- en Zuid-Nederland. Dit was in 1996 overigens ook al zo. De uitgaven van de dienstensector zijn in Noord-Nederland flink afgenomen, zo'n 37 procent in zeven jaar. In alle andere landsdelen is er groei, tot een groei van wel 143 procent in Zuid-Nederland. De R&D-uitgaven van de industrie nemen in alle landsdelen toe, van 11 procent in Oost-Nederland tot 111 procent in Noord-Nederland. Ook bij de sector overig vindt overal een groei plaats in deze periode, de grootste toename is in Zuid-Nederland met 153 procent.

De R&D-uitgaven en het R&D-personeel tonen een verschillend beeld over de sectoren en landsdelen heen. Bij de sector overig wordt gemiddeld 126 duizend euro aan R&D uitgegeven per arbeidsjaar, bij de diensten is dit slechts 78 en in de industrie

Tabel C1.2
R&D-uitgaven en R&D-personeel van bedrijven naar landsdeel en sector

	R&D-uitgaven		Mutatie uitgaven 2003 t.o.v. 1996	R&D-personeel		Mutatie personeel 2003 t.o.v. 1996
	2003	1996		2003	1996	
	<i>mln euro</i>		<i>%</i>	<i>arbeidsjaren</i>		<i>%</i>
Totaal	4 804	3 342	43,7	44 485	39 499	12,6
Industrie	3 750	2 645	41,8	32 080	29 267	9,6
Diensten	839	549	52,8	10 706	7 952	34,6
Overig	215	147	46,3	1 700	2 280	-25,4
Noord-Nederland	278	157	77,1	2 233	2 149	3,9
Industrie	243	115	111,3	1 823	1 598	14,1
Diensten	19	30	-36,7	275	409	-32,8
Overig	15	13	15,4	134	142	-5,6
Oost-Nederland	690	532	29,7	8 209	6 572	24,9
Industrie	474	427	11,0	5 350	5 129	4,3
Diensten	206	97	112,4	2 723	1 295	110,3
Overig	9	8	12,5	136	148	-8,1
West-Nederland	1 699	1 277	33,0	16 129	16 044	0,5
Industrie	1 113	816	36,4	9 640	9 196	4,8
Diensten	434	348	24,7	5 469	5 057	8,1
Overig	152	113	34,5	1 021	1 791	-43,0
Zuid-Nederland	2 138	1 375	55,5	17 914	14 734	21,6
Industrie	1 920	1 286	49,3	15 267	13 344	14,4
Diensten	180	74	143,2	2 238	1 191	87,9
Overig	38	15	153,3	409	200	104,5

Bron: CBS, R&D-enquêtes.

117 duizend euro. In Noord-Nederland wordt gemiddeld 124 duizend euro uitgegeven aan R&D per R&D-arbeidsjaar, terwijl dit in Oost-Nederland maar 84 duizend euro is. Bekeken over een periode van zeven jaar zit de grootste groei in arbeidsjaren bij de sector diensten in Oost-Nederland: 110 procent. Het meest gekrompen is de sector overig in West-Nederland, daar nam het aantal arbeidsjaren met 43 procent af. De diensten hebben hun zwaartepunt in West-Nederland: de helft van de R&D-uitgaven en van de arbeidsjaren van bedrijven concentreren zich in dit landsdeel. De R&D van de industrie heeft zijn zwaartepunt in Zuid-Nederland met bijna de helft van R&D-arbeidsjaren en ruim de helft van de uitgaven aan R&D in de industrie.

Aan deze publicatie werkten mee

Auteurs

Drs. H.P.G. Erken (Ministerie van Economische Zaken)
Drs. V.A. Fructuoso van der Veen
Drs. J.P.J. de Jong (Economisch Instituut voor het Midden- en Kleinbedrijf, EIM)
Dr. L. Klomp (Ministerie van Economische Zaken)
Ir. A.D. Kuipers
Dr. J.B. van Loo (Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt, ROA, Universiteit Maastricht)
Drs. E.C. van der Pijll
Drs. H. Rietveld
Drs. M.J. Roessingh
Mr. Drs. M.L. Ruiters (onderzoeks- en adviesbureau Dialogic)
Drs. D.E.W. Takkenberg

Met medewerking van

Bc. H.M.G. Bolleboom
Ir. G.W. Meinen
A. Meurink
Bc. V.M. van Stralen

Redactie

Ir. A.D. Kuipers
Drs. M.J. Roessingh

