

14

De toekomstige arbeidsmarkt voor bèta-onderzoekers: een kwantitatieve analyse

H. Berendsen
A. de Grip
E. J. T. A. Willems

De beschikbaarheid van voldoende goed-opgeleide onderzoekers is een belangrijke voorwaarde voor een succesvolle technologische en economische ontwikkeling. In dit hoofdstuk wordt een prognose gepresenteerd, waaruit blijkt dat er, bij ongewijzigd beleid, de komende jaren een groot tekort aan bèta-onderzoekers ontstaat. Er zijn in principe twee opties om de

vereiste toename van het arbeidsaanbod van nieuwkomers op de arbeidsmarkt voor onderzoekers te kunnen realiseren. In de eerste plaats moet het aandeel van de studenten dat kiest voor een B-opleiding omhoog en in de tweede plaats moet het aandeel van B-opgeleiden dat kiest voor onderzoekswerk stijgen. Bij het stimuleren van het onderwijs in de B-richtingen kan gebruik worden gemaakt van de studie- en beroepskeuzevoorlichting, waarbij vooral moet worden getracht een hoger deelnemingspercentage van vrouwen aan het bèta-onderwijs te bewerkstelligen. De keuze voor het onderzoekswerk zou kunnen worden gestimuleerd door middel van een verbetering van het imago van het onderzoekswerk. Bovendien moeten vaker perspectiefrijke carrières in het onderzoek worden aangeboden om zo het relatief hoge verloop onder jonge onderzoekers te verminderen. Tenslotte is het wenselijk de arbeidsproductiviteit van onderzoekers te laten toenemen, waardoor de vraag naar onderzoekers kan afnemen, zonder dat dit hoeft te leiden tot onaantrekkelijke marktprocessen.

14.1 Inleiding

In de nota *Economie met open grenzen*¹ wordt gewezen op het belang van een kennisintensieve technologische ontwikkeling voor de internationale concurrentiepositie van ons land. Een belangrijke randvoorwaarde voor het welslagen van een overheidsbeleid dat is gericht op het stimuleren van een dergelijke kennisintensieve economische groei, is de beschikbaarheid van een adequaat onderzoekerspotentieel. In een groot aantal OECD-landen is er de laatste jaren echter bezorgdheid ontstaan over het mogelijke tekortschieten van het toekomstige aanbod van research and development (R&D)-personeel ten opzichte van de vraag naar onderzoekers.² Bij de oorzaken van mogelijke tekorten kan in de eerste plaats worden gedacht aan demografische ontwikkelingen: vergrijzing en ontgroening van de beroepsbevolking. In de tweede plaats spelen de snelle ontwikkelingen van bepaalde technologieën een rol. Vanuit deze probleemperceptie is door ons nagegaan of er in de periode 1990-2010 kwantitatieve discrepanties op de arbeidsmarkt voor bèta-onderzoekers kunnen worden verwacht.³ Er is gekozen voor een lange-termijn prognose omdat vanwege de lange opleidingsduur van hoog opgeleide onderzoekers, pas op termijn structureel kan worden ingespeeld op eventueel te verwachten tekorten. Het spreekt voor zich dat bij een dergelijke lange prognosetermijn, de prognoseresultaten slechts een indicatief karakter hebben.

De gehanteerde onderzoeksmethode is als volgt. Op basis van historische data⁴ is voor een drietal sectoren, te weten universiteiten, speurwerkinstellingen en ondernemingen, een vergelijking geschat waarmee de *ontwikkeling van de werkgelegenheid* voor onderzoekers kan worden verklaard. Vervolgens is met behulp van de geschatte modelvergelijking en de beschikbare prognoses met betrekking tot de verklarende variabelen per sector de toekomstige groei van het arbeidsvolume in het speur- en ontwikkelingswerk bepaald. Deze totale werkgelegenheidsontwikkeling is vervolgens verbijzonderd naar een zestal opleidingscategorieën: vier bèta-opleidingsrichtingen in het wetenschappelijk onderwijs (WO), het hoger beroepsonderwijs (HBO) in de B-richtingen en het middelbaar onderwijs.

Een tweede component van de toekomstige vraag naar onderzoekers is de *vervangingsbehoefte*. Deze vervangingsvraag ontstaat door uittreding van werkenden uit het arbeidsproces wegens pensionering, ziekte, overlijden, e.d., of doordat onderzoekers overstappen naar een andere beroeps categorie.

De toekomstige *totale vraag* naar onderzoekers, berekend als de som van de werkgelegenheidsontwikkeling en de vervangingsbehoefte, wordt vervolgens geconfronteerd met een prognose van het toekomstige aanbod van (nieuwe) onderzoekers. Dit *toekomstige aanbod* wordt voor een belangrijk deel bepaald door de uitstroom uit het onderwijssysteem.

In deze bijdrage zal achtereenvolgens worden ingegaan op de totstandkoming en de resultaten van de werkgelegenheidsprognose, de vervan-

gingsvraagprognose en de prognose van het toekomstige aanbod van nieuwkomers. Daarna worden vraag en aanbod met elkaar geconfronteerd. Tenslotte zal een beeld worden geschetst van de belangrijkste beleidsimplicaties van de prognoseresultaten.

14.2 Werkgelegenheidsontwikkeling

De modellering van de werkgelegenheidsontwikkeling vindt in twee stappen plaats. In de eerste stap wordt voor de drie sectoren universiteiten, spourwerkinstellingen en ondernemingen de totale werkgelegenheid voor R&D-personeel gemodelleerd. In de tweede stap wordt de werkgelegenheidsontwikkeling verdeeld naar de opleidingsniveaus WO, HBO en middelbaar onderwijs.

Voor de verklaring van de werkgelegenheidsontwikkeling is voor de drie onderscheiden sectoren een eenvoudig lineair model geschat over de periode 1973-1987.⁵ Uit de schattingsresultaten blijkt dat met name in de sector universiteiten en de sector spourwerkinstellingen de werkgelegenheid grotendeels wordt bepaald door het Bruto Nationaal Produkt. In de sector ondernemingen wordt de werkgelegenheid bovendien in positieve zin beïnvloed door de investeringen in spour- en ontwikkelingswerk.

Met behulp van de geschatte modellen is de totale additionele werkgelegenheid (de 'uitbreidingsvraag') per sector in de periode 1990-2010 geprognosticeerd. Daarbij is gebruik gemaakt van de lange-termijnprognoses voor het volume van het Bruto Nationaal Produkt van het Centraal Planbureau.⁶ De prognoseresultaten zijn weergegeven in tabel 14.1. Het blijkt dat bij de sector universiteiten de werkgelegenheidsgroei met jaar-

Tabel 14.1 Werkgelegenheidsontwikkeling ('uitbreidingsvraag') per sector 1990-2010 (arbeidsvolume)

Sectoren	1990-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010
<i>Sector universiteiten</i>				
– toename arbeidsvolume	450	440	380	420
– gemiddelde groeivoet per jaar (%)	0,6	0,7	0,6	0,6
<i>Sector spourwerkinstellingen</i>				
– toename arbeidsvolume	1 500	1 560	1 340	1 500
– gemiddelde groeivoet per jaar (%)	1,7	1,9	1,5	1,6
<i>Sector ondernemingen</i>				
– toename arbeidsvolume	6 020	5 350	5 230	6 320
– gemiddelde groeivoet per jaar (%)	2,9	2,6	2,3	2,1

lijks ruim 0,5% relatief gering is, terwijl voor de sector ondernemingen sprake is van een gestage groei van ongeveer 2,5% per jaar. In de sector spuurwerkinstellingen bedraagt de verwachte groei van de werkgelegenheid ruim 1,5% per jaar.

De verwachte ontwikkeling van de toekomstige uitbreidingsvraag hoeft uiteraard niet gelijk te zijn voor alle onderscheiden opleidingstypen. Als gevolg van de technologische ontwikkeling kan bijvoorbeeld de werkgelegenheid voor hoger opgeleiden sneller toenemen dan die voor lager opgeleiden. Men spreekt in dit verband van een *upgrading* van het vereiste kwalificatieniveau.⁷ Ook kunnen aanbodfactoren ('*verdringing*') een rol spelen in de toekomstige samenstelling van het personeelsbestand naar opleidingsniveau.

De verwachte verdeling van de totale sectorale werkgelegenheid naar opleidingsniveau is verkregen door de historische ontwikkelingen van een stijgend aandeel van academici en HBO-ers en het afnemend aandeel van middelbaar opgeleiden gedeeltelijk te extrapoleren naar de toekomst. Voor het wetenschappelijk onderwijs is bovendien een verdeling gemaakt naar de vier onderscheiden subrichtingen agrarische wetenschappen, wiskunde en natuurwetenschappen, technische wetenschappen en medische wetenschappen. De prognoseresultaten zijn gepresenteerd in tabel 14.2.

Tabel 14.2 Werkgelegenheidsontwikkeling ('uitbreidingsvraag') naar opleidingstype in werkzame personen 1990-2010

Opleidingstype	1990-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010
Wetenschappelijk onderwijs	5 200	5 270	4 350	4 790
w.v.				
Agrarische wetenschappen	330	340	280	310
Wiskunde en natuurwetenschappen	1 890	1 930	1 580	1 750
Technische wetenschappen	2 410	2 430	2 060	2 250
Medische wetenschappen	570	560	430	480
Hoger beroepsonderwijs	5 510	5 480	4 630	5 010
Middelbaar onderwijs	1 520	1 370	1 480	1 510

Bron: ROA.

Uit tabel 14.2 blijkt dat de totale uitbreidingsvraag naar academisch opgeleiden jaarlijks ruim 900 personen bedraagt. Het grootste deel daarvan wordt gevormd door de vraag naar technici en afgestudeerden in de wiskunde en natuurwetenschappen. De jaarlijkse extra vraag voor deze beide groepen bedraagt respectievelijk ruim 400 en ruim 300 personen. De uitbreidingsvraag voor mensen met een academische opleiding in de

medische richting bedraagt jaarlijks ongeveer 100 personen, terwijl jaarlijks circa 60 extra landbouwingenieurs worden gevraagd. Voor HBO-ers wordt een jaarlijkse groei van de werkgelegenheid verwacht van ongeveer 1.000 personen. Naar middelbaar opgeleiden zal naar verwachting een uitbreidingsvraag bestaan van ongeveer 300 werkenden per jaar.

14.3 Vervangingsbehoefte

Naast de verwachte werkgelegenheidsontwikkeling is ook de zogenaamde vervangingsvraag een belangrijke component van de toekomstige vraag naar (nieuwe) onderzoekers. Deze vervangingsvraag kan in twee delen worden opgesplitst. Het ene deel bestaat uit het natuurlijk verloop als gevolg van pensionering, VUT, e.d. en de vrijwillige terugtreding uit het arbeidsproces van met name gehuwde vrouwen in verband met de geboorte en het opvoeden van de kinderen. De tweede component van de vervangingsbehoefte vloeit voort uit de bedrijfsinterne en externe mobiliteit van onderzoekers naar niet-onderzoeksfuncties.

Voor de bepaling van de toekomstige vervangingsvraag naar onderzoekers is in eerste instantie gekeken naar een drietal gegevensbronnen, welke zijn verspreid over de drie onderscheiden sectoren. Op grond van dit datamateriaal kan voor de opleidingsniveaus WO en HBO in de sectoren universiteiten en speurwerkinstellingen de jaarlijkse vervangingsvraag op ongeveer 4,5% van het aantal werkenden worden geschat. De vervangingsvraag naar HBO-ers in de sector ondernemingen wordt eveneens op 4,5% geschat. In deze sector wordt voor het wetenschappelijk opgeleid personeel uitgegaan van een vervangingsbehoefte van 7,5%, aangezien met name in de grote ondernemingen de interne doorstroming van academisch geschoold onderzoekspersoneel naar andersoortige functies groot is.⁸ Voor de middelbaar opgeleiden wordt tenslotte uitgegaan van een jaarlijkse vervangingsvraag van 4,5% in alle drie de onderscheiden sectoren. Op basis van de onderliggende data mag worden verondersteld dat deze percentages gedurende de gehele prognoseperiode constant blijven. Dit betekent derhalve dat de vergrijzing van de (beroeps)bevolking niet leidt tot een stijging van het toekomstige verlooppercentage. Dit is voor een groot deel het gevolg van het feit dat het verlooppercentage van oudere onderzoekers vanwege pensionering e.d. nauwelijks afwijkt van het eveneens hoge verlooppercentage van jonge onderzoekers naar niet-onderzoeksfuncties. Wel is er in absolute zin sprake van een steeds grotere vervangingsbehoefte. De prognose voor de vervangingsbehoefte in de periode 1990-2010 is gepresenteerd in tabel 14.3.

De verwachte vervangingsvraag naar academisch opgeleiden bedraagt gemiddeld circa 2.300 personen per jaar. Indien een verdeling naar opleidingsrichting wordt gemaakt, blijkt dat de totale jaarlijkse vervangingsbehoefte aan academici bestaat uit ruim 140 mensen met een agrarische opleiding, ruim 750 personen met een studie wiskunde en natuurweten-

Tabel 14.3 Vervangingsvraag naar opleidingstype in werkzame personen 1990-2010

Opleidingstype	1990-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010
Wetenschappelijk onderwijs	11 170	10 950	12 440	13 870
w.v.				
Agrarische wetenschappen	720	690	780	860
Wiskunde en natuurwetenschappen	3 640	3 610	4 140	4 640
Technische wetenschappen	4 540	4 620	5 380	6 120
Medische wetenschappen	2 270	2 030	2 140	2 250
Hoger beroepsonderwijs	8 160	8 060	9 190	10 280
Middelbaar onderwijs	5 520	4 920	5 250	5 590

Bron: ROA.

schappen, bijna 1.000 technische wetenschappers en circa 400 medisch opgeleiden. De vervangingsvraag naar HBO-ers bedraagt naar verwachting jaarlijks gemiddeld ongeveer 1.700 personen, terwijl de jaarlijkse vervangingsbehoefte aan middelbaar opgeleiden op ongeveer 1.000 werkenden wordt geschat.

14.4 Aanbod

Tegenover de totale vraag naar (nieuwe) onderzoekers, gedefinieerd als de som van de werkgelegenheidsontwikkeling en de vervangingsbehoefte, staat het totale aanbod van nieuwkomers op de arbeidsmarkt voor onderzoekspersoneel. Het uitgangspunt voor de bepaling van het aantal nieuwkomers dat zich aanbiedt voor een baan als onderzoeker, wordt gevormd door de SKILL-onderwijsprognoses van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen.⁹ Met behulp van deze SKILL-prognoses kan voor elk van de onderscheiden opleidingstypen het jaarlijkse verwachte aantal afgestudeerden worden vastgesteld.

Vanzelfsprekend bieden niet alle afgestudeerden met de desbetreffende opleidingstypen zich echter aan voor een onderzoeksbaan. Een benadering van de fracties van alle afgestudeerden die zich aanbieden als onderzoeker, wordt verkregen door het aantal werkzame onderzoekers te relateren aan de potentiële beroepsbevolking met het desbetreffende opleidingstype. Uit een analyse op externe databronnen¹⁰ blijkt echter dat pas afgestudeerden relatief vaker als onderzoeker werkzaam zijn dan degenen die langer geleden zijn afgestudeerd. Derhalve is per opleidingstype een 'ophoogfactor' bepaald die corrigeert voor het verschil in aanbod voor onderzoeksbanen tussen pas afgestudeerden en alle afgestudeerden.¹¹

Met behulp van de fracties van alle afgestudeerden in de potentiële

beroepsbevolking en de genoemde ophoogfactoren, kan voor elk opleidingstype worden bepaald welk deel van de toekomstige schoolverlaters zich naar verwachting zal aanbieden voor een baan als onderzoeker. Daarbij wordt er van uit gegaan dat de in het verleden waargenomen trendmatige daling van het relatieve aanbod voor onderzoeksbanen zich in de toekomst gedeeltelijk zal voortzetten. Indien bovendien het verwachte aanbod van werklozen voor onderzoeksbanen wordt meegeteld, wordt voor de periode 1990-2010 de prognose van het totale aanbod van nieuwkomers verkregen (zie tabel 14.4).¹²

Tabel 14.4 Aanbod van onderzoekers naar opleidingstype 1990-2010

Opleidingstype	1990-1995	1996-2000	2001-2005	2006-2010
Wetenschappelijk onderwijs	15 790	13 580	13 360	13 410
w.v.				
Agrarische wetenschappen	1 930	1 440	1 370	1 370
Wiskunde en natuurwetenschappen	3 960	2 910	2 820	2 830
Technische wetenschappen	7 700	7 450	7 370	7 410
Medische wetenschappen	2 200	1 780	1 800	1 800
Hoger beroepsonderwijs	11 180	8 370	7 930	7 970
Middelbaar onderwijs	3 660	2 140	2 040	2 130

Bron: ROA.

In de prognoseperiode zullen jaarlijks naar verwachting gemiddeld bijna 5.000 nieuwkomers zich aanbieden op de arbeidsmarkt voor onderzoekspersoneel. Daarvan is circa 56% afgestudeerd in het wetenschappelijk onderwijs, 33% in het hoger beroepsonderwijs en 10% in het middelbaar onderwijs. De werklozen maken slechts een gering deel uit van het totale aanbod van nieuwkomers.

14.5 Confrontatie van vraag en aanbod

Door de verwachte toekomstige ontwikkelingen van vraag en aanbod met elkaar te confronteren, wordt een indicatie verkregen van de toekomstige aanbodtekorten of -overschotten aan onderzoekers. Tabel 14.5 geeft een beeld van het verwachte aanbodoverschot in procenten van de gemiddelde werkgelegenheid in de onderscheiden prognoseperioden. Daarbij moet worden bedacht dat het begrip aanbodoverschot hier louter in technische zin wordt gebruikt, in ogenschouw nemend dat enerzijds geen rekening is gehouden met de in het basisjaar openstaande vacatures en anderzijds bij een werkloosheid van circa 5% doorgaans wordt gesproken van een evenwichtige arbeidsmarkt.

Tabel 14.5 Aanbodoverschotten en -tekorten aan onderzoekers naar opleidings-type in procenten van de verwachte gemiddelde werkgelegenheid 1990-2010

Opleidingstype	1990-1995 (%)	1996-2000 (%)	2001-2005 (%)	2006-2010 (%)
Wetenschappelijk onderwijs w.v.	-2	-7	-8	-11
Agrarische wetenschappen	37	15	10	6
Wiskunde en natuurweten- schappen	-14	-20	-20	-22
Technische wetenschappen	6	3	-0	-5
Medische wetenschappen	-7	-9	-8	-9
Hoger beroepsonderwijs	-8	-14	-14	-16
Middelbaar onderwijs	-17	-19	-20	-20

Bron: ROA.

In de periode 1990-1995 wordt een tekort aan academisch opgeleide onderzoekers verwacht van ongeveer 2% van de gemiddelde werkgelegenheid voor WO-onderzoekers in de desbetreffende periode. Dit tekort is met name geconcentreerd in de opleidingsrichtingen wiskunde en natuurwetenschappen en medische wetenschappen. Bij de technische wetenschappen wordt een overschot verwacht van 6%, hetgeen overigens slechts net boven het frictiewerkloosheidspercentage van 5% ligt. Aan agrarische wetenschappers zal naar verwachting een aanzienlijk overschot ontstaan van 37% van het gemiddeld aantal werkenden in onderzoeksfuncties. Aan onderzoekers met een hogere beroepsopleiding en aan arbeidskrachten met een middelbare opleiding wordt zelfs een tekort verwacht van respectievelijk 8% en maar liefst 17%. In het verdere verloop van de prognoseperiode tot 2010 worden de voorspelde tekorten omvangrijker en nemen de verwachte overschotten af. Alleen voor de agrarische wetenschappen wordt in de periode 2006-2010 nog een overschot verwacht, al komt dit in de buurt te liggen van het frictiewerkloosheidspercentage.

Bij de prognoses voor de afzonderlijke studierichtingen binnen het wetenschappelijk onderwijs moet worden bedacht dat naarmate het aggregatieniveau van de prognoses lager ligt, de substitutiemogelijkheden tussen de verschillende opleidingscategorieën groter zullen zijn. Dit maakt dat uiteenlopende voorspellingen van enigszins verwante studierichtingen eerder indicatief zijn voor de te verwachten substitutieprocessen dan voor het daadwerkelijk optreden van eventuele overschotten. Deze substitutieprocessen gelden naar mag worden verwacht met name tussen enerzijds wiskundigen en natuurwetenschappers, waarvoor een tekort wordt voorspeld, en anderzijds technische wetenschappers, waarvoor in het begin van de prognoseperiode nog een gering overschot wordt verwacht, daar het arbeidsmarktbereik van deze studierichtingen elkaar deels overlapt.

Vanzelfsprekend ligt aan de prognoses een aantal veronderstellingen ten

grondslag, bijvoorbeeld ten aanzien van de mate van macro-economische groei (volgens het midden-scenario van het CPB) en de toekomstige omvang van de bedrijfsinvesteringen in speur- en ontwikkelingswerk. Uit een gevoeligheidsanalyse van de prognoseresultaten blijkt echter dat deze voor wat de aard van de verwachtingen betreft niet erg gevoelig zijn voor alternatieve groei-, investerings-, vervangingsvraag- en aanbodsscenario's.¹³ De belangrijkste conclusie van de confrontatie van de verwachte toekomstige vraag met het geprognosticeerde aanbod blijft derhalve dat er in zijn geheel gezien een tekort aan onderzoekers wordt voorspeld, waardoor de mogelijke toekomstige groei van het speur- en ontwikkelingswerk niet kan worden gerealiseerd.

14.6 Beleidsimplicaties

Zoals in het begin van dit hoofdstuk reeds werd opgemerkt, hebben de door ons gepresenteerde prognoseresultaten, gezien de lange-termijn horizon, slechts een indicatief karakter. Zo zal de werking van het marktmechanisme ongetwijfeld via een aantal wegen voorkomen dat de voorspelde omvangrijke tekorten aan R&D-personeel zich daadwerkelijk zullen voordoen in de mate zoals door ons is voorspeld. Daarbij is het belangrijk om te beseffen dat diverse van deze evenwichtsherstellende krachten overigens zeer onaantrekkelijk kunnen zijn. Dit is bijvoorbeeld het geval wanneer de vraag naar onderzoekers daalt, omdat internationale ondernemingen hun R&D-activiteiten verplaatsen naar andere landen vanwege de schaarste aan R&D-personeel in ons land. Ook is het mogelijk dat universiteiten, speurwerkinstellingen of ondernemingen minder R&D-inspanningen kunnen verrichten, vanwege de door de relatieve schaarste van onderzoekers sterk gestegen loonkosten.

Op dit laatstgenoemde punt is het ook van belang oog te hebben voor de onderlinge concurrentiepositie van de organisaties, die zich aan de vraagzijde van de arbeidsmarkt voor onderzoekers bevinden. De sterkste positie wordt hier ongetwijfeld ingenomen door de grote internationale ondernemingen, die doorgaans zowel wat betreft de beloning en de geboden loopbaanperspectieven als wat betreft de beschikbare apparatuur c.q. onderzoeksbudgetten voor veel onderzoekers de meest aantrekkelijke werkkringen kunnen bieden. Veel zwakker is daarentegen de concurrentiepositie van het meer nationaal georiënteerde groot- en Midden- en Kleinbedrijf en mogelijk in iets mindere mate de onderzoeksinstellingen en de universiteiten.

Naar alle waarschijnlijkheid zullen de grootste knelpunten op de arbeidsmarkt voor onderzoekers zich dan ook voordoen bij het meer nationaal georiënteerde bedrijfsleven en bij het meer fundamentele onderzoek. Vanuit beleidsoogpunt is het eerste uiterst onaantrekkelijk vanwege de remmende werking die hiervan zal uitgaan op de diffusie van technologische ontwikkelingen en daarmee op het technologische draagvlak van de Nederlandse economie. Wanneer knelpunten op de arbeidsmarkt een

remmende werking zullen hebben op het meer fundamentele onderzoek, zal op de langere termijn ongetwijfeld de aantrekkelijkheid van ons land als vestigingsplaats voor R&D-activiteiten van internationale ondernemingen afnemen. Vanuit beleidsoogpunt is het derhalve ongewenst om voor wat betreft het functioneren van de arbeidsmarkt van onderzoekers geheel te vertrouwen op de evenwichtsherstellende werking van het marktmechanisme.

De voorspelde kwantitatieve tekorten op de arbeidsmarkt voor onderzoekers kunnen op verschillende manieren worden bestreden. In de eerste plaats kan men daarbij denken aan beleidsmaatregelen gericht op het vergroten van het arbeidsaanbod van nieuwkomers op de arbeidsmarkt voor onderzoekers. In principe kan dit via een tweetal wegen worden bewerkstelligd:

- het verbeteren van de concurrentiepositie (relatieve beloning, loopbaanperspectieven, imago, e.d.) van het onderzoekswerk voor afgestudeerden van het bèta-onderwijs ten opzichte van andere beroepsmogelijkheden voor deze opleidingscategorie;
- het stimuleren van het bèta-onderwijs in het kader van de studie- en beroepskeuzevoorlichting, zoals in het verleden reeds is gebeurd door middel van campagnes als Kies Exact, Slaag Exact, kies een studie met perspectief en Vrouwen gezocht voor mannenwerk.

Om een indruk te geven van de vereiste beleidsinspanning is nagegaan welke beleidsdoelstellingen zouden moeten worden gehanteerd om de voorspelde tekorten voor hoger opgeleide onderzoekers op te heffen.

Mede gezien de lange duur van het noodzakelijke opleidingstraject is het voor het bestrijden van het verwachte tekort aan hoger opgeleiden in de periode 1990-1995 noodzakelijk op korte termijn te bewerkstelligen dat meer bèta-opgeleiden kiezen voor onderzoeksbanen. In de periode 1990-1995 studeren naar verwachting ruim 165.000 personen af met een WO- of HBO-opleiding in de bèta-richtingen. Bij de prognoses is er van uit gegaan dat de fractie van de pas afgestudeerde hoger opgeleiden die zich aanbiedt als onderzoeker in deze periode gemiddeld ruim 15% bedraagt. Om tot een evenwichtige arbeidsmarkt voor onderzoekers te komen zal dit percentage moeten toenemen tot 17% van het potentiële aanbod. In de periode 1996-2000 bedraagt het verwachte aantal afstudeerders in het hoger onderwijs in de B-wetenschappen bijna 145.000 personen. De fractie die hiervan voor een onderzoeksaanbaan kiest zou gemiddeld op ruim 20% moeten komen te liggen om er voor te zorgen dat de toekomstige verwachte vraag gelijk is aan het toekomstige aanbod. In de prognoses wordt er van uit gegaan dat deze fractie slechts 15% zal zijn. Vanwege de omvang van de noodzakelijke stijging van deze fractie zal een dergelijke beleidsdoelstelling, mede in het licht van de verwachte algehele krapte op de arbeidsmarkt voor hoger opgeleiden in de B-wetenschappen, waarschijnlijk niet haalbaar zijn. Alleen het stimuleren van de keuze voor onder-

zoeksbanen zal derhalve op de lange termijn waarschijnlijk niet voldoende zijn om een dreigend tekort aan R&D-personeel af te wenden.

De voorspelde tekorten zullen derhalve in belangrijke mate moeten worden voorkomen door een verdere stimulering van het bèta-onderwijs. Er van uitgaande dat de in dit hoofdstuk verwachte fracties pas afgestudeerden, die zich aanbieden voor onderzoekswerk gelijk blijven, zou het aantal hoger geschoolden in de bèta-richtingen moeten stijgen met 35% in de periode 1996-2000, oplopend via 44% in de periode 2001-2005 tot 59% in de periode 2006-2010. Dit betekent dat in de periode 1996-2000 het aandeel van de hoger opgeleiden dat kiest voor een opleiding in de bèta-richtingen van de momenteel verwachte 42% moet stijgen naar ruim 56%. In de periode 2006-2010 zal het aandeel van de bèta-richtingen in het totale spectrum van het hoger onderwijs moeten stijgen tot maar liefst 69%.

Derhalve kan worden geconcludeerd dat, gezien de omvang van de verwachte tekorten, beide genoemde beleidsdoelstellingen weinig realistisch lijken. Een combinatie van de beide beleidsmaatregelen (stimulering van de keuze voor onderzoekswerk en stimulering van het kiezen van B-onderwijs) is op de langere termijn dan ook noodzakelijk. Bij het stimuleren van het onderwijs in de B-richtingen zal vooral moeten worden gedacht aan de vrouwelijke scholieren, welke momenteel sterk zijn ondervertegenwoordigd in het bèta-onderwijs. Bijsturing zou kunnen plaatsvinden door middel van studie- en beroepskeuzevoorlichting, het aanbrengen van een differentiatie in de hoogte van collegegelden en/of studiefinanciering en door een toename van de relatieve beloning van onderzoekers. Naast de bovengenoemde beleidsmaatregelen kan een belangrijke stimulerende werking uitgaan van een verbetering van het imago van het onderzoekswerk, met name ten opzichte van het imago van hogere managementfuncties. Dit betekent ook dat bedrijven, naast het voor met name technisch opgeleide academici min of meer normale carrièrepad waarin men na eerst een aantal jaren in een onderzoeksfunctie te hebben gewerkt overstapt naar meer algemene managementfuncties, eveneens een perspectiefrijke loopbaan binnen het onderzoekswerk dienen aan te bieden. Het verloop onder jonge onderzoekers naar niet onderzoeksbanen kan hierdoor wellicht worden verminderd.

Ook is het wenselijk een toenemende arbeidsproductiviteit van onderzoekers te bewerkstelligen waardoor de vraag naar onderzoekers in kwantitatieve termen kan afnemen, zonder dat dit leidt tot de eerder genoemde negatieve marktprocessen. Naast een toename van de kapitaalintensiteit van het onderzoekswerk, moet daarbij waarschijnlijk vooral ook worden gedacht aan verbeteringen in de organisatie van het R&D-werk en aan verbeteringen in de kwaliteit van het onderzoekspersoneel. Dit laatste is een duidelijke illustratie van de onlosmakelijke verbondenheid van kwantitatieve en kwalitatieve tekorten op de arbeidsmarkt. Enerzijds is het wat dit betreft van groot belang om de kwaliteit van de afgestudeerden van het hoger onderwijs in de B-wetenschappen goed te bewaken en zo mogelijk zelfs te verhogen. Anderzijds zal er doorlopend aandacht moeten worden

besteed aan de instandhouding en vergroting van het menselijk kapitaal van het reeds werkzame onderzoekspersoneel door scholing, loopbaanbeleid, e.d.

De conclusie van ons onderzoek moet derhalve luiden dat er een breed scala aan beleidsmaatregelen nodig zal zijn om de momenteel verwachte tekorten aan onderzoekers te voorkomen. Daarbij gaat het niet alleen om door de overheid te nemen maatregelen maar ook om (eventueel door de overheid te stimuleren) maatregelen die door het bedrijfsleven, onderzoeksinstituten of universiteiten zelf zullen moeten worden getroffen.

Onze studie brengt ons hiermee tot een vijftal stellingen als afsluiting:

1. De tekorten aan bèta-onderzoekers dreigen dermate hoog op te lopen dat deze een knelpunt zullen vormen voor het innovatie- en diffusiepotentieel van de Nederlandse economie. Met name de onderzoeksactiviteiten van de meer nationaal georiënteerde bedrijven en het meer fundamentele onderzoek bij universiteiten en onderzoeksinstituten zullen hinder ondervinden van de voorspelde tekorten aan onderzoekers.
2. Zowel het percentage studenten dat kiest voor een bèta-opleiding als het percentage bèta-afgestudeerden dat kiest voor een onderzoeksfunctie moet in de toekomst sterk toenemen, bijvoorbeeld door een hoger deelnemingspercentage van vrouwen in het bèta-onderwijs te bewerkstelligen.
3. Het verloop onder met name jonge onderzoekers moet worden teruggedrongen door het imago van het speur- en ontwikkelingswerk te verbeteren en door het vaker aanbieden van perspectiefrijke carrières in het onderzoekswerk.
4. Zowel het studierendement in kwantitatieve zin, als de kwaliteit van de afgestudeerden in het bèta-onderwijs dient te worden verhoogd. Curriculumverbeteringen en het verlengen van de nominale studieduur tot 5 jaar zijn in dit verband gewenst.
5. De arbeidsproductiviteit van onderzoekers moet worden verhoogd door een hogere kapitaalintensiteit van de R & D-activiteiten, verbeteringen in de organisatie van het onderzoekswerk en verbeteringen in de kwaliteit van het beschikbare menselijk kapitaal.

Noten

1. Ministerie van Economische Zaken, Economie met open grenzen, Tweede kamer, vergaderjaar 1989-1990, 21670, nrs. 1-2, 's-Gravenhage, 1990.
2. Zie OECD, Research manpower, Managing Supply and Demand, Paris, 1989. Indien in dit paper over 'onderzoekers' of 'R & D-personeel' wordt gesproken, wordt bedoeld op degenen die zijn betrokken bij onderzoek in de B-wetenschappen.
3. Voor een meer uitvoerige rapportage van de gehanteerde onderzoeksmethodiek, zie H. Berendsen, A. de Grip, E.J.T.A. Willems, De arbeidsmarkt voor

- onderzoekers 1990-2010, Ministerie van Economische Zaken, Beleidsstudies Technologie Economie, nr. 13, 's-Gravenhage, 1991.
4. Deze zijn afkomstig uit de CBS-statistieken *Speur- en ontwikkelingswerk in Nederland*.
 5. Voor een meer uitvoerige beschrijving van de modellen, zie Berendsen, De Grip en Willems, 1991, op.cit.
 6. Centraal Planbureau, *De Nederlandse economie op langere termijn; drie scenario's voor de periode 1985-2010*, 's-Gravenhage, 1985. Er is uitgegaan van het middenscenario.
 7. Zie K.I. Spenner, The Upgrading and Downgrading of Occupations, *Review of Educational Research*, 1985, vol. 55, no. 2, pp. 125-154.
 8. Zie A. Eimers, B. Hövels. *Het toekomstig onderzoekerspotentieel; een verkennende studie naar Research- en Developmentpersoneel in het Nederlandse bedrijfsleven*, Ministerie van Economische Zaken, Beleidsstudies Technologie Economie, nr. 12, 's-Gravenhage, 1991, en hoofdstuk 15 van deze bundel.
 9. Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen, SKILL 1990-II, Interne notitie, Zoetermeer, 1990.
 10. Het betreft hier met name een doelgroepenanalyse van het weekblad Intermediair.
 11. Mede om enigszins rekening te houden met de mobiliteitsstromen in de eerste jaren na het afstuderen zijn 'pas afgestudeerden' hier gedefinieerd als degenen die minder dan vier jaar geleden zijn afgestudeerd.
 12. Het aanbod van herintreders, immigranten en van personen die reeds enige jaren elders werkzaam zijn, maar een baan als onderzoeker ambiëren blijft in dit onderzoek buiten beschouwing. Naar verwachting is dit aanbod echter gering.
 13. Zie Berendsen, De Grip en Willems, 1991, op.cit.

Literatuur

1. H. Berendsen, A. de Grip, E.J.T.A. Willems, *De arbeidsmarkt voor onderzoekers 1990-2010*, Ministerie van Economische Zaken, Beleidsstudies Technologie Economie, nr. 13, 's-Gravenhage, 1991.
2. Centraal Planbureau, *De Nederlandse economie op langere termijn; drie scenario's voor de periode 1985-2010*, 's-Gravenhage, 1985.
3. A. Eimers, B. Hövels, *Het toekomstig onderzoekerspotentieel; een verkennende studie naar Research- en Developmentpersoneel in het Nederlandse bedrijfsleven*, Ministerie van Economische Zaken, Beleidsstudies Technologie Economie, nr. 12, 's-Gravenhage, 1991.
4. Ministerie van Economische Zaken, *Economie met open grenzen*, Tweede Kamer, vergaderjaar 1989-1990, 21670, nrs. 1-2, 's-Gravenhage, 1990.
5. Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen, SKILL 1990-II, Interne notitie, Zoetermeer, 1990.
6. OECD, *Research Manpower; Managing Supply and Demand*, Paris, 1989.
7. K.I. Spenner, The Upgrading and Downgrading of Occupations, *Review of Educational Research*, 1985, vol. 55, no. 2, pp. 125-154.