

# Technotopics

Essays over onderwijs  
en arbeidsmarkt  
voor bètatechnici

**Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt**

Faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde  
Universiteit Maastricht

Maastricht, maart 2006

**Redactie: Andries de Grip en Philip Marey**



**platform**  
Bèta Techniek

# Colofon

## **Uitgave**

Platform Bèta Techniek  
Lange Voorhout 20, 2514 EE Den Haag  
Postbus 556, 2501 CN Den Haag  
(070) 311 97 11  
info@platformbetatechniek.nl  
www.platformbetatechniek.nl

## **Uitgevoerd door**

Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt  
Postbus 616  
6200 MD Maastricht  
(043) 388 36 47  
secretary@roa.unimaas.nl  
www.roa.unimaas.nl

## **Redactie**

Andries de Grip en Philip Marey,  
Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt

## **Projectbegeleiding**

Henk van Terwisga en Marjolijn Vermeulen,  
Platform Bèta Techniek

## **Fotografie**

Marianne Zeelenberg  
Fototeam KenM FOM-instituut Rijnhuizen (p. 14 en 23),  
Jos Poeder, Delft (p. 24, 34 en 45),  
Studio Koenders (p. 80 en 87),  
Paul Lichtenbeld (p. 88 en 99).

## **Vormgeving**

Ambitions Creative Communication, 's-Hertogenbosch

## **Druk**

Henk's Offset, Venlo

**ISBN** 90-5861-000-4

Auteursrechten voorbehouden.

Gebruik van de inhoud van deze publicatie is toegestaan  
mits de bron duidelijk wordt vermeld.

# Technotopics

Essays over onderwijs  
en arbeidsmarkt  
voor bètatechnici

## Voorwoord

*Het ontwikkelen van nieuwe producten en diensten en wetenschappelijke en maatschappelijke vernieuwingen zijn van groot belang voor onze samenleving. Voldoende mensen met een goede bèta- of technische opleiding zijn hiervoor essentieel. Een goede beschikbaarheid van deze kenniswerkers is dan ook een belangrijke voorwaarde voor een goede concurrentiepositie van Nederland. Door het kabinet is aan het Platform Bèta Techniek de opdracht gegeven om voor voldoende en goed opgeleide bèta's en technici te zorgen. In het Deltaplan Bèta/techniek is de doelstelling verwoord: zorg dragen voor structureel 15% meer studenten in excellente en aantrekkelijke bèta- en technische opleidingen en een betere benutting van bestaand talent in bedrijven en onderzoeksinstellingen.*

*Sinds juli 2004 is het Platform hiermee aan de slag en is er al veel gebeurd. Met behulp van de kennis en de netwerken van onze voorganger Axis en de steun van overheid, bedrijfsleven en onderwijs zijn er inmiddels 5 programma's van start gegaan. Deze programma's bevinden zich in de totale keten van basisonderwijs tot en met de arbeidsmarkt en programma's richten zich zowel op het aantrekkelijker maken van loopbanen in bèta of techniek als op onderwijsinnovaties die jongeren inspireren en uitdagen. Het enthousiasme om met dit onderwerp aan de slag te gaan blijkt groot te zijn, de participatiegraad van scholen, hoger onderwijsinstellingen en bedrijven is dan ook hoog.*

*Enthousiasme en participatie alleen zijn niet voldoende, de programma's moeten ook effectief zijn. Ze zijn daarom verankerd in een grote kennisbasis. Er is uit het verleden veel bekend hoe de bètatechniek-problematiek moet*

*worden aangepakt, maar de wereld om ons heen staat niet stil. Net als voor iedereen in onze samenleving is het ook voor het Platform van belang om steeds (bij) te blijven leren. Dit leren gebeurt op verschillende manieren. In de programma's leren Platform en kennisinstellingen/bedrijven bijvoorbeeld van opgedane ervaringen door middel van monitoring en auditing, expertbijeenkomsten en netwerken.*

*Aanvullend daarop heeft het Platform Bèta Techniek samen met het Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (ROA) een onderzoeksprogramma gestart. Hierin worden onder andere cijfermatige gegevens en trends onderzocht met betrekking tot onderwijsstromen en arbeidsmarktgegevens en -prognoses. Naast cijfermatige inzichten is het ook belangrijk om inzicht te hebben in kernelementen van het thema. Hiervoor heeft het ROA 12 experts verzameld en hen gevraagd belangrijke informatie te vergaren, analyseren en beschrijven. Onder de eindredactie van ROA zijn zij aan de slag gegaan en het resultaat mag er wezen: een grote diversiteit aan artikelen die stuk voor stuk nieuwe of aanvullende kennis opleveren. Kennis over cruciale onderwerpen zoals studiekeuzeprocessen, het werkveld van bètatechnici en innovatie.*

*De bevindingen en conclusies uit de studies die gedaan zijn nodigen uit tot nadere gedachtewisseling. Het Platform Bèta Techniek zal de komende tijd dan ook debatten en discussiemomenten rondom de thema's uit deze bundel organiseren. Deze debatten zullen gevoerd worden met de overheid, het bedrijfsleven en het onderwijsveld om zo onze kennis over deze thema's verder uit te bouwen. Streven is om de nieuwe inzichten die op die manier opgedaan worden, te laten indalen in ons huidige beleid.*

*Kortom, de bundel die voor u ligt is een eerste aanzet van het Platform om te werken aan het uitbouwen en verbreden van een kennisbasis die niet alleen voor ons, maar voor velen interessant en belangrijk is. Het ROA en het Platform Bèta Techniek zullen het daarom niet bij deze publicatie laten, maar jaarlijks een bundel artikelen publiceren.*

Hans Corstjens  
Directeur Platform Bèta Techniek

# Inhoud

	<b>Voorwoord</b>	5
1.	<b>Inleiding</b> Andries de Grip en Philip Marey	8
2.	<b>De invloed van ervaringen met techniek op de studiekeuze van jongeren</b> Lex Borghans en Bart Golsteyn	14
3.	<b>De keuze voor een opleiding in het hoger onderwijs</b> Robert de Vries	24
4.	<b>Uitval van studenten in bètatechniekopleidingen van het hoger onderwijs</b> Ger Ramaekers	34
5.	<b>Het werkveld van bètatechnici</b> Andries de Grip en Philip Marey	46
6.	<b>De competenties van bètatechniek afgestudeerden en hun positie op de arbeidsmarkt</b> Hans Heijke en Christoph Meng	56
7.	<b>Employability van bètatechnici</b> Andries de Grip en Inge Sieben	68
8.	<b>Wat doen ingenieurs en wat verdienen ze ermee?</b> Arnaud Dupuy en Philip Marey	80
9.	<b>Internationale mobiliteit van kenniswerkers</b> Jasper van Loo	88
10.	<b>Innovaties als nieuwe concepten</b> Dany Jacobs	100

1

Inleiding

# 1 | Inleiding

Andries de Grip en Philip Marey

**Bètatechnici spelen een sleutelrol in de innovatieprocessen die de motor vormen van de kenniseconomie. Daarbij gaat het niet alleen om de bètatechnische know-how zelf, maar ook om bètatechnici die over hun vakgebied heen kunnen kijken.**

In deze bundel wordt in een aantal artikelen ingegaan op de verschillende fasen van de opleiding en de loopbaan van bètatechnici. Eerst wordt het onderwijs in de bètatechniek onder de loep genomen. Daarbij gaat het achtereenvolgens om de belangstelling van jongeren voor bètatechniek, de rol van de studieprofielen in het voortgezet onderwijs, de keuze van een studie in het hoger onderwijs en de uitval van studenten in het hoger bètatechnisch onderwijs. Daarna richt de aandacht zich op het werkveld van bètatechnici, waarbij de volgende vragen aan de orde komen: In welke bedrijfssectoren en beroepen komen schoolverlaters uit het bètatechnisch onderwijs terecht en welke financiële prikkels bepalen de loopbaan van bètatechnici? Welke competenties vraagt de arbeidsmarkt van hen en hoe zit het met de employability van bètatechnici? Ten slotte wordt ingegaan op de rol die bètatechnici spelen in innovatieprocessen. De tekorten aan ingenieurs lijken zich vooral te concentreren in onderzoek & ontwikkeling. De internationale mobiliteit van werknemers en studenten biedt op dit punt zowel kansen als risico's voor onze kenniseconomie. Succesvolle innovaties blijken overigens meer te vereisen dan alleen bètatechnische kennis. Van belang zijn daarnaast alfa- en gammakennis, maar vooral ook mensen die verschillende kennisgebieden kunnen overbruggen.

In het eerste hoofdstuk laten Lex Borghans en Bart Golsteyn zien dat de gebrekkige belangstelling voor bètatechniek onder jongeren eerder is toe te schrijven aan onbekendheid met techniek dan aan de vermeende saaiheid van techniek. De afgestudeerden van het hoger bètatechnisch onderwijs hebben het beeld van hun opleiding na afloop vaker in positieve zin bijgesteld dan de afgestudeerden van andere hogere opleidingen. Een interessante bevinding van Borghans en Golsteyn is ook dat studie- en beroepskeuzelessen, bezoek van mensen uit de praktijk en betere faciliteiten voor bètavakken op de middelbare school de doorstroom van leerlingen naar het bètatechnisch onderwijs vergroten. Bij deze conclusie houden zij echter wel een slag om de arm. Op basis van de momenteel beschikbare gegevens kan men niet met zekerheid uitspraken doen over de effectiviteit van een bepaalde aanpak. Daarom is het belangrijk om interessante pilotprojecten een experimenteel karakter te geven. Dit maakt het mogelijk om een goed antwoord te geven op de vraag welk soort projecten het meest effectief is voor het vergroten van de instroom in het bètatechnisch onderwijs.

Robert de Vries laat zien dat de keuze voor een bepaalde hbo- of wo-opleiding in belangrijke mate bepaald wordt door het studieprofiel dat een leerling op het havo of vwo heeft gekozen. Bètatechniekopleidingen worden vooral gekozen door leerlingen met een profiel natuur & techniek (n&t) en in mindere mate ook nog door leerlingen met een profiel natuur & gezondheid (n&g). Naast het gekozen studieprofiel spelen echter ook examencijfers, sekse en sociale herkomst een rol bij de studiekeuze in het hoger onderwijs. Vwo'ers met hoge examencijfers kiezen vooral voor universitaire opleidingen in de sectoren techniek of gezondheidszorg. Havisten die doorstromen naar een hbo-techniekopleiding, hebben iets hogere examencijfers dan andere havisten. Vwo'ers met hoogopgeleide ouders kiezen relatief vaak voor universitaire studies in de sectoren natuurwetenschappen en gezondheidszorg. Bij de doorstroom van havisten naar het hbo lijkt iemands sociale herkomst geen rol te spelen. Ten slotte kiezen mannen veel vaker voor een studie bètatechniek of economie, terwijl vrouwen eerder voor een opleiding in de sector gezondheidszorg of de sector gedrag & maatschappij kiezen.

Omdat het studieprofiel voor een belangrijk deel de later gekozen vervolgopleiding in het hoger onderwijs bepaalt, wordt de instroom in het hoger onderwijs dus al voor een aanzienlijk deel vastgelegd bij de profielkeuze in de tweede fase van havo en vwo. Ook deze keuze wordt in meer of mindere mate beïnvloed door sociaal milieu en sekse. Vwo'ers met hoogopgeleide ouders kiezen vaker voor de profielen natuur & techniek (n&t) en natuur & gezondheid (n&g) dan voor economie & maatschappij (e&m) of cultuur & maatschappij (c&m). Bij havisten lijkt sociale herkomst echter geen invloed te hebben op de profielkeuze. Maar veel belangrijker is dat jongens veel vaker voor het profiel n&t kiezen dan meisjes. Al met al betekent dit dat het stimuleren van de belangstelling voor bètatechniek op jonge leeftijd het meeste effect sorteert op de instroom in het hoger bètatechnisch onderwijs. Vooral bij meisjes valt hiermee nog veel winst te behalen.

Ger Ramaekers gaat in op de studie-uitval in het hoger onderwijs. Hij concludeert dat sinds de invoering van de tweede fase havisten die een hogere bètatechnische opleiding zijn gaan volgen, minder vaak al in het eerste jaar hun studie staken. Dit effect lijkt overigens vooral toe te schrijven te zijn aan het studiehuis en niet aan de studieprofielen. Het feit of iemand al dan niet een profiel n&t op het havo heeft gevolgd, heeft namelijk geen effect op de studie-uitval in het eerste jaar van het bètatechnisch hoger beroepsonderwijs. Computervaardigheden en goed kunnen samenwerken dragen daarentegen bij aan een verminderde studie-uitval van havisten. Deze vaardigheden worden vooral opgedaan in het studiehuis. De studie-uitval van vwo'ers is echter nauwelijks veranderd sinds de invoering van de tweede fase. Bij de vwo'ers wordt de studie-uitval in het bètatechnisch hoger onderwijs vooral bepaald door de eindexamencijfers, de studieplanning en de begeleiding in het eerste jaar van de vervolgopleiding.

Als studenten bètatechniek hun opleiding eenmaal succesvol hebben afgerond, is het tijd om een baan te zoeken. Waar komen bètatechnici zoal terecht op de arbeidsmarkt? Deze vraag beantwoorden Andries de Grip en Philip Marey. Het is overduidelijk dat het werkveld van de bètatechnici zich allang niet meer beperkt tot de industrie. Het percentage hoger



opgeleide bètatechnici dat in de commerciële dienstensector werkzaam is, neemt bovendien nog steeds snel toe. Inmiddels werkt de helft van de jongere bètatechnici in deze sector. Daarentegen werken oudere bètatechnici veel vaker in de publieke sector. Bovendien is meer dan tweederde van de hoger opgeleide bètatechnici niet werkzaam in een technisch beroep. Het gaat daarbij echter wel vaak om functies waarin men over voldoende bètatechnische kennis moet beschikken om adequaat te kunnen functioneren in onderhandelingen en andere contacten met leveranciers of afnemers.

Hierbij moet ook de kanttekening gemaakt worden, dat vaak niet eenduidig is vast te stellen of een bepaald beroep technisch is of niet. Hierdoor verschilt in enkele bijdragen aan deze bundel het percentage bètatechnici dat werkzaam is in de bètatechniek. In het hoofdstuk van De Grip en Marey wordt dit vastgesteld op basis van de Standaard Beroepenclassificatie '92 van het CBS. In deze indeling worden functies die wat meer op het snijvlak liggen met andere vakgebieden, niet tot het technische beroependomein gerekend. In het hoofdstuk van Dupuy en Marey worden daarentegen de functies van ingenieurs op het terrein van planning & coördinatie ook tot de technische functies gerekend, wanneer deze functies geen betrekking hebben op beleidsvoorbereiding of management. In het hoofdstuk van Heijke en Meng wordt de afgestudeerden zelf gevraagd aan te geven of ze werkzaam zijn in hun eigen vakgebied. Het percentage bètatechnici dat werkzaam is in de bètatechniek, verschilt overigens ook doordat de cijfers van De Grip en Marey betrekking hebben op hoogopgeleiden (universiteit en hbo) van alle leeftijden. De cijfers van Heijke en Meng zijn daarentegen gebaseerd op een enquête onder universitair opgeleiden drie tot vier jaar na hun afstuderen. In het hoofdstuk van Dupuy en Marey wordt gebruikgemaakt van enquêtes die alleen betrekking hebben op universitair opgeleide ingenieurs.

Hans Heijke en Christoph Meng vragen zich af welke competenties de arbeidsmarkt eigenlijk vraagt van universitair opgeleide bètatechnici. Hun onderzoek leidt tot een aantal opmerkelijke conclusies. Hoewel bètatechnisch opgeleiden een betere vakkennis hebben dan de afgestudeerden in andere studierichtingen, worden zij in hun eigen vakgebied slechter betaald dan de afgestudeerden van andere opleidingen die ook in hun eigen vakgebied zijn gaan werken. Bètatechnici zijn dan ook niet vaker dan andere afgestudeerden werkzaam in hun eigen vakgebied. Aangezien bètatechnici over betere academische vaardigheden beschikken dan anderen komen ze ook makkelijk elders aan de bak. Doordat ze echter over minder managementvaardigheden beschikken, verdienen ze elders weliswaar meer dan in hun eigen vakgebied, maar toch minder dan de afgestudeerden van andere opleidingen die ook buiten hun vakgebied werkzaam zijn.

Andries de Grip en Inge Sieben tonen aan dat in de kenniseconomie de employability van met name de lager opgeleide bètatechnici onder druk staat. Ruim een kwart van de bètatechnisch opgeleiden heeft een geringe employability, doordat zij niet beschikken over een adequate startkwalificatie voor de arbeidsmarkt op mbo-niveau. Bètatechnisch opgeleiden

blijken wel vaak aanvullende scholing te volgen. Maar ook op dit punt blijven degenen die slechts een vmbo-opleiding hebben gevolgd, sterk achter bij de bètatechnici met een mbo- of hogere opleiding. Daarnaast loopt circa 30% van de bètatechnisch opgeleiden het risico op ervaringsconcentratie, doordat ze al erg lang in dezelfde functie bij hetzelfde bedrijf werkzaam zijn. Dit is vooral problematisch wanneer iemands functie door een reorganisatie verdwijnt of als iemand fysiek of psychisch belastende werkzaamheden niet langer kan volhouden. Ook hier is het risico weer het grootst voor de laagst opgeleiden. De Grip en Sieben bepleiten een employabilitybeleid dat zich kenmerkt door drie pijlers: (1) het opscholen van laagopgeleiden; (2) het inspelen op verschuivingen in de gevraagde competenties en (3) het bevorderen van sectoroverstijgende scholing en mobiliteit.

Een aanzienlijk deel van de universitaire opgeleide bètatechnici op de arbeidsmarkt bestaat uit ingenieurs. Arnaud Dupuy en Philip Marey laten zien dat ingenieurs vaak beginnen in technische functies, om daarna, eventueel via commerciële functies, door te groeien naar managementfuncties. Financiële motieven spelen hierbij een belangrijke rol, aangezien de technische functies slechter betalen dan de commerciële en managementfuncties. Opvallend is wel dat de lonen van de ingenieurs die werkzaam zijn in onderzoek & ontwikkeling, tussen 1997 en 2000 sneller zijn gestegen dan de salarissen van de ingenieurs die werkzaam zijn in andere functies. Dit duidt erop dat de tekorten aan ingenieurs in deze periode zich met name hebben toegespitst op de functies in onderzoek & ontwikkeling. Dit is een zorgwekkende constatering, omdat juist in deze functies ingenieurs een cruciale bijdrage leveren aan de innovatiekracht van de Nederlandse economie.

Jasper van Loo wijst er bovendien op dat kleine landen, zoals Nederland, schaalnadelen ondervinden bij het stimuleren van investeringen in onderzoek & ontwikkeling. Kleinere landen zijn daardoor vooral aangewezen op de diffusie van kennis via internationale kennistransfers. Nederland neemt binnen de Europese Unie een middenpositie in als het gaat om het aantal hoogopgeleide buitenlanders op de arbeidsmarkt en het percentage afgestudeerden dat na het voltooien van hun opleiding in het buitenland aan de slag gaat. Daarbij valt het wel op dat het percentage hoogopgeleiden dat afkomstig is van buiten de EU, in Nederland lager is dan in landen zoals Zweden en het Verenigd Koninkrijk. Dit betekent dat het toelatingsbeleid voor buitenlandse werknemers nog te weinig rekening houdt met de mate waarin nieuwkomers van buiten de EU een hoog kennisniveau hebben.

Het is ook opmerkelijk dat afgestudeerden die in het buitenland gaan werken, veel vaker een onderzoeksfunctie hebben dan de afgestudeerden die in Nederland gaan werken. Om te voorkomen dat er een braindrain ontstaat, is het van belang om in Nederland goede onderzoeksfaciliteiten te bieden, zodat onderzoekers op een gegeven moment in hun loopbaan ook weer terugkeren naar Nederland. Hierdoor kan optimaal gebruik gemaakt worden van internationale kennistransfers. De gevaren van een braindrain zijn bovendien extra groot, doordat Nederland in de EU voorloopt met het aantal studenten dat tijdens de studie enige tijd in het buitenland studeert of werkt.

Ten slotte gaat Dany Jacobs in op de vraag welk soort kennis en vaardigheden we eigenlijk nodig hebben om te innoveren. Succesvolle innovaties zijn meestal het resultaat van een combinatie van kennis uit totaal verschillende gebieden. Innovatie bestaat immers niet alleen uit de traditionele, doelgerichte probleemoplossing, maar ook uit de interpretatie waarmee radicaal nieuwe kwesties kunnen worden begrepen. Dit zijn twee totaal verschillende vormen van creatief werk die elkaar aanvullen. We hebben behoefte aan een cultuur die ons leert omgaan met diversiteit, maar vooral ook met ambiguïteit. Om meer radicale innovaties te stimuleren zijn er daarom opleidingen nodig die over meer gaan dan alleen rationele analyse en techniek. In onze kenniseconomie komt het dus niet alleen aan op bètakennis, maar ook op alfa- en gammakennis. Maar nog belangrijker: we hebben boundary spanners nodig die de verbinding weten te leggen tussen totaal verschillende vakgebieden. Die verbinding leidt niet alleen tot Neue Kombinationen, maar is ook noodzakelijk om van nieuwe concepten tot goed werkende en goed verkoopbare toepassingen te komen.

De samenstellers van deze bundel hebben in het geheel niet de pretentie een volledig overzicht te geven van de diverse aspecten van de bètatechniekproblematiek in het onderwijs en op de arbeidsmarkt. Zij menen echter wel dat de verschillende artikelen in deze bundel tal van aanknopingspunten bieden voor het bètatechniekbeleid in Nederland. Duidelijk is ook dat er zowel in het onderwijs als op de arbeidsmarkt nog onvoldoende prikkels zijn om de instroom van het bètatechnisch onderwijs op een hoger niveau te brengen. Een andere belangrijke conclusie is ook dat het bevorderlijk is voor de innovatiekracht van de Nederlandse economie wanneer bètatechnisch opgeleiden goed over hun vakgebied heen kunnen kijken. Goed nieuws is ook dat op zijn minst een deel van de bètatechnici hier ook de capaciteiten voor heeft.

---

## Over de auteurs

**Andries de Grip** is hoofd onderzoek Scholing en Werk bij het ROA en hoogleraar economie aan de Universiteit Maastricht. Zijn onderzoek richt zich op uiteenlopende ontwikkelingen op de arbeidsmarkt, de relatie tussen technologische ontwikkelingen en opleidingseisen, het HRM-beleid van arbeidsorganisaties, de relatie tussen scholing en mobiliteit, competentieveroudering en de relatie tussen employability en arbeidsmarktparticipatie. Hij heeft leidinggegeven aan een groot aantal projecten op deze onderzoeksterreinen in opdracht van diverse ministeries, de Europese Commissie, de OECD, het bedrijfsleven en tal van andere organisaties. Ook was hij voorzitter van de Adviescommissie Technocentra.

**Philip Marey** is projectleider bij het ROA. Zijn onderzoek heeft betrekking op de arbeidsmarkt voor kenniswerkers, de invloed van technologie op de arbeidsmarkt en het schatten van econometrische modellen met random coëfficiënten en systematisch variërende parameters. Daarnaast doceert hij monetaire economie voor het Departement Algemene Economie van de Universiteit Maastricht en doet hij onderzoek naar wisselkoersen en rente.



A photograph of three young people, two boys and one girl, looking intently at a glowing plasma globe. The globe is held by the boy in the center, and the girl on the right is pointing at it. The boy on the left is also looking at the globe. The background is dark, and the globe's light creates a bright spot on the boy's face. The image is overlaid with a blue triangle on the right and a red triangle on the bottom left.

2

De invloed van ervaringen  
met techniek op de  
studiekeuze van jongeren

## 2 | De invloed van ervaringen met techniek op de studiekeuze van jongeren

Lex Borghans en Bart Golsteyn

Al geruime tijd wordt de relatief lage doorstroom van de middelbare school naar de bètatechnisch georiënteerde vervolgopleidingen door velen als problematisch gezien. In dit kader heeft de Nederlandse overheid het Platform Bèta Techniek opgericht om de tekorten aan bèta-opgeleiden aan te pakken. Vanwege het belang van bètatechnische opleidingen voor het innovatiepotentieel van de Nederlandse economie wordt geprobeerd om onder jongeren de belangstelling voor techniek te vergroten.

In dat kader probeert men om techniek bij de jongeren onder de aandacht te brengen en hen op een speelse en interessante manier hiermee in aanraking te laten komen, in de hoop dat hiermee de technische interesse blijvend wordt vergroot en daardoor uiteindelijk meer jongeren voor een bètatechnische opleiding zullen kiezen. Een belangrijke vraag is of deze aanpak werkt. De deelname aan dergelijke initiatieven is vaak vrijwillig, waardoor het gevaar bestaat dat juist degenen die toch al technische interesse hebben, eraan zullen meedoen, terwijl het niet duidelijk is of deze programma's effectief zijn en een substantiële verhoging van de instroom in de technische opleidingen opleveren.

In dit artikel bepleiten we dat er in aanvulling op de interessante pilotprojecten die worden uitgevoerd, ook stelselmatig aandacht moet zijn voor de evaluatie van de effecten van deze initiatieven. Door de manier waarop deze pilotprojecten worden opgezet, lenen ze zich uitstekend voor een evaluatie. En alleen met goede informatie over de manier waarop de belangstelling voor techniek het beste kan worden aangewakkerd, zal het mogelijk zijn om de ervaringen van de meest effectieve pilots om te zetten in een brede aanpak.

In dit artikel zullen we allereerst laten zien dat er inderdaad aanwijzingen zijn dat de geringe belangstelling voor bètatechnische opleidingen gerelateerd is aan gebrek aan ervaringen met techniek. Vervolgens bespreken we de mogelijkheden om te komen tot een systeem waarbij experimenten om de belangstelling voor techniek te bevorderen, adequaat geëvalueerd worden op hun effect op de studiekeuze. Ten slotte zullen we op basis van reeds beschikbare gegevens een globaal beeld geven van de invloed van ervaringen met techniek op de latere studiekeuze.



## Te negatieve beeldvorming

Veel beleidsinitiatieven om de deelname aan het bètatechnische onderwijs te stimuleren stelen op het idee dat techniek eigenlijk veel leuker is dan veel studenten zich realiseren. Dit zou verklaren waarom zo weinig jongeren voor een bètatechnische opleiding kiezen. Sceptici hebben erop gewezen dat het beeld dat jongeren van techniek hebben, misschien wel klopt, maar dat techniek gewoon niet interessant genoeg voor hen is, omdat het werk oninteressant is en de beloning relatief laag<sup>1</sup>.

Op een interessante manier kan er nieuw licht op deze discussie worden geworpen door te kijken wat er gebeurt met het beeld dat jongeren hebben van een bètatechnische opleiding, zodra ze eenmaal zijn ingestroomd. Als jongeren inderdaad een goed beeld hebben van de opleiding, valt te verwachten dat gedurende de opleiding het beeld niet zal veranderen. Als jongeren daarentegen over het algemeen een te negatief beeld hebben van techniek, kan verwacht worden dat, als zij meer ervaring krijgen met de gekozen bètatechnische richting, hun beeld hiervan steeds gunstiger wordt.

Om hier zicht op te krijgen hebben we aan schoolverlaters gevraagd in welke mate het beeld dat ze van een opleiding hadden toen ze eraan begonnen, tijdens hun studie is veranderd. Tabel 1 laat zien dat op het hbo en het wo het beeld dat bèta's van hun opleiding hebben, sterker verbetert dan bij studenten van andere hbo- of wo-opleidingen. In het mbo geven de bètatechniek-studenten echter aan dat hun beeld gemiddeld genomen iets ongunstiger is geworden, terwijl bij de overige mbo-opleidingen sprake is van een verbetering. Dit verschil is echter niet significant.

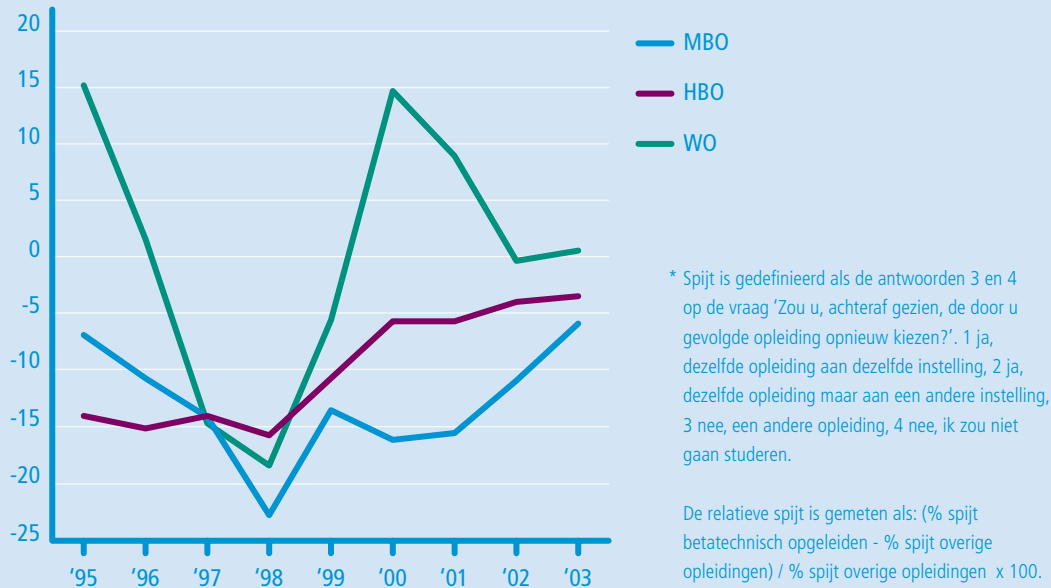
tabel 1 | **Veranderingen van het beeld van een opleiding na afloop van de studie\***

Niveau	Bètatechniek	Overige opleidingen
MBO	2,96	3,03
HBO	3,02	2,92
WO	3,15	3,06

\* Het gaat hier om het antwoord op de vraag: Is in het algemeen het beeld dat je nu van de gekozen opleiding hebt meer of minder gunstig geworden in vergelijking met het beeld dat je had op het moment van de keuze? 1 'Veel ongunstiger geworden'...5 'Veel gunstiger geworden'. De verschillen zijn significant bij het HBO op 5%, bij het WO op 10% en niet significant bij het MBO.

1. Zie voor discussie over deze problematiek SIC (2003) en CPB (2005).

figuur 1 | Relatieve spijt\* van bètatechnisch opgeleiden



Uiteraard zijn er altijd mensen die zich vergissen, maar verwacht kan worden dat als de beeldvorming van een opleiding te ongunstig is, weinig mensen na afloop van de opleiding tot de conclusie komen dat zij beter iets anders hadden kunnen doen. Daarentegen zullen gemiddeld meer mensen spijt hebben van hun opleidingskeuze als het imago van de opleiding te positief is. Figuur 1 laat voor de periode 1995 - 2003 zien in welke mate de schoolverlaters van bètatechnische studies aangaven spijt te hebben van hun opleiding in vergelijking met studenten van andere opleidingen. In het mbo en hbo hebben studenten van bètatechnische opleidingen minder vaak spijt van hun keuze dan anderen. Aanvankelijk liep dit verschil op tot 15%, maar het verschil neemt sinds 1998 sterk af. Dit komt, doordat studenten van bètatechnische opleidingen inmiddels steeds vaker spijt krijgen van hun studiekeuze. Desalniettemin valt hieruit af te leiden dat de bètatechnische opleidingen op mbo- en hbo-niveau nog steeds kampen met een te ongunstig imago, dat niet in overeenstemming is met de werkelijkheid. Bij het wo is er een duidelijk conjunctuurpatroon waarneembaar in de mate waarin de afgestudeerden spijt hebben van bètatechnische opleidingen. Hier wordt de studiekeuze dus waarschijnlijk niet bemoeilijkt door het beeld van de inhoud van de opleiding, maar veeleer door de onzekerheid over de arbeidsmarkt. Vooral bij wo-opleidingen als informatica en bouwkunde speelt deze onzekerheid een grote rol.

## Naar systematische experimenten

Er zijn dus aanwijzingen dat de geringe belangstelling voor bètatechnische opleidingen mede verklaard kan worden door een te negatief beeld van techniek. Het ligt dan voor de hand dat initiatieven die de bekendheid met techniek vergroten en leerlingen de aantrekkelijke kant van bètatechnische opleidingen laten zien, een bijdrage kunnen leveren aan het vergroten van de belangstelling voor deze opleidingen. Er worden al interessante initiatieven op dit front ontplooid, maar het is toch onduidelijk welke invloed specifieke projecten precies hebben op de belangstelling van jongeren voor bètatechnische opleidingen en welk soort initiatieven het grootste rendement heeft. Juist om na verloop van tijd de overschakeling te kunnen maken van pilots naar een brede aanpak, is concrete informatie over deze invloed cruciaal.

Men zou natuurlijk kunnen registreren welke jongeren deel hebben genomen aan een bepaald pilotproject en naderhand de studiekeuze van deze groep kunnen vergelijken met de gemiddelde studiekeuze van alle jongeren. Een probleem hierbij is echter dat juist jongeren die techniek toch al interessant vinden, veel vaker aan dergelijke projecten zullen deelnemen dan andere jongeren. Als er dus inderdaad een relatie wordt gevonden tussen de deelname aan het project en de latere studiekeuze, is niet duidelijk of hiermee wordt aangetoond dat het project de belangstelling voor techniek stimuleert of dat het project jongeren met belangstelling voor techniek aantrekt.

De werkelijke beleidsvraag is dan ook niet of jongeren die deelnemen aan zo'n project, vaker een bètatechnische opleiding gaan volgen, maar of de organisatie van dit project de totale belangstelling voor de bètatechniek heeft vergroot. Om op deze vraag een antwoord te krijgen moet er met de deelname aan pilotprojecten worden geëxperimenteerd. Als een bepaalde school wel deelneemt aan een pilot, moet een andere school niet deelnemen om het effect van het project te kunnen bepalen. Cruciaal daarbij is dat de keuze welke school wel of niet deelneemt, niet aan de scholen zelf moet worden overgelaten, omdat dan weer de scholen met het meest actieve techniekbeleid oververtegenwoordigd zullen zijn.

Een correct onderzoeksperspectief zou inhouden dat er voor een project meer scholen moeten worden geïnteresseerd dan het aantal scholen dat hieraan daadwerkelijk mag deelnemen. Dit geeft de mogelijkheid om de deelname te beperken en vervolgens ad random uit de groep van scholen die belangstelling hebben, sommige te laten deelnemen aan het project en andere juist toe te voegen aan de controlegroep.

Een belangrijke vraag is wat de omvang van een dergelijk experiment ongeveer moet zijn. Probleem hierbij is dat ook zonder een programma om de belangstelling voor techniek te bevorderen scholen van elkaar verschillen ten aanzien van de doorstroom van leerlingen naar de bètatechnische opleidingen. Er bestaan op dit punt min of meer structurele verschillen tussen scholen. Een andere complicerende factor is de leerlingenpopulatie die van jaar tot jaar kan verschillen.



Wanneer er te weinig scholen aan een experiment deelnemen, is het daarom niet duidelijk of eventuele doorstroomverschillen tussen scholen het gevolg zijn van specifieke programma's of dat het om toevallige verschillen gaat.

Op basis van doorstroomcijfers hebben we vastgesteld hoe groot de verschillen tussen scholen op dit punt zijn. In de jaren 1995-2003 zijn gemiddeld ongeveer 15% van de havo/vwo-leerlingen na de middelbare school een bètatechnische opleiding gaan volgen. Stel dat een actieprogramma de belangstelling met 3 procent kan vergroten, dan zijn er 17 deelnemende scholen en 17 scholen in de controlegroep nodig om dit effect statistisch waar te kunnen nemen. Daarbij gaan we uit van scholen met elk 100 leerlingen per jaar. Om ook verschillen van 1 procent op te kunnen sporen moeten er in beide groepen zo'n 150 scholen zitten. De precisie van de test kan worden vergroot door van iedere school zowel de doorstroom vóór als na de introductie van het programma in de analyse te betrekken. Het is dan immers bekend of de betreffende school ook zonder dit programma al een hoge of juist lage doorstroom heeft. We hebben berekend dat in dat geval 12 scholen per groep voldoende zijn om verschillen van 3 procent vast te kunnen stellen, terwijl er voor verschillen van 1 procent 2 maal 100 scholen nodig zijn<sup>2</sup>.

## Een eerste verkenning

Om een idee te krijgen van het soort factoren dat bepalend is voor de belangstelling voor techniek, simuleren we tot besluit welk soort inzichten dergelijke experimenten zouden kunnen opleveren. Hiervoor hebben we een groot aantal afgestudeerden van het mbo, hbo en wo een aantal vragen gesteld over de beroepskeuzevoorlichting gedurende hun middelbareschooltijd. Omdat we weten op welke middelbare scholen deze schoolverlaters destijds hebben gezeten, kunnen we analyseren welke effecten de activiteiten op de verschillende scholen hebben gehad op de belangstelling voor bètatechnische opleidingen.

Tabel 2 laat zien hoeveel studenten op de middelbare school gebruik hebben gemaakt van verschillende vormen van hulp bij de studiekeuze. Hieruit blijkt dat meer dan 80% van de leerlingen studie- en beroepskeuzelessen heeft gevolgd, zij het met wisselende frequentie. Ook voerden veel leerlingen met hun mentor en/of studiedecaan gesprekken over hun studiekeuze, terwijl bijna tweederde contact heeft gezocht met anderen die zelf een bepaalde studie volgden of een bepaald beroep uitoefenden. Iets meer dan de helft van de leerlingen geeft ook aan dat er op school mensen uit de praktijk kwamen vertellen over het werk in hun sector. Ten slotte blijkt dat 80% van de leerlingen een studie- en beroepskeuzetest heeft gedaan.

---

2. Hierbij gaan we ervan uit dat de geselecteerde en de niet geselecteerde (controle)groepen even groot zijn. Als de doorgaans goedkopere controlegroep groter wordt gemaakt, zou er ook met een iets kleiner aantal scholen dat aan de pilot deelneemt, volstaan kunnen worden.

tabel 2 | **Het gebruik van studiekeuzehulp op de middelbare school**

	<b>Nooit</b> %	<b>Wel eens</b> %	<b>Regelmatig</b> %	<b>Vaak</b> %	<b>Zeer vaak</b> %
Studie- en beroepskeuze lessen	18,9	48,3	23,9	8,4	0,5
Mensen uit praktijk kwamen vertellen	48,8	39,3	9,6	2,2	0,1
Gesprekken met mentor	41,2	40,6	13,4	4,5	0,4
Gesprekken met studiedecaan	31,4	47,3	14,6	6,1	0,6
Contact gezocht met mensen die studeerden/werkten	37,0	35,3	15,4	10,6	1,7
	<b>Nee</b> %	<b>Ja</b> %			
Studie- en beroepskeuzetest	20,0	80,0			

In de eerste analyse van tabel 3 wordt op basis van deze gegevens onderzocht in hoeverre leerlingen die een bèta-technische opleiding zijn gaan volgen, andere hulp hebben gekregen dan andere leerlingen. Het blijkt dat leerlingen die vaker met een mentor of een decaan praten, minder vaak techniek gaan studeren. Een belangrijke boodschap van dit artikel is echter, dat hieruit niet de conclusie mag worden getrokken dat decanen en mentoren bètatechnische opleidingen ontmoedigen. Het kan immers ook zo zijn, dat leerlingen met interesse voor techniek minder behoefte hebben aan een dergelijk gesprek of de voorkeur geven aan andere vormen van beroepskeuzeoriëntatie.

In feite gaat het er echter niet om of een leerling naar de decaan is gegaan, maar of de school leerlingen op dit punt goede faciliteiten biedt en de drempel om naar de decaan te gaan laag heeft gemaakt. Om dit te kunnen analyseren hebben we in de tweede analyse van tabel 3 het decaanbezoek van de andere leerlingen gebruikt om deze invloed vast te kunnen stellen. Als andere kinderen van dezelfde school vaak naar de decaan gaan, is dit kennelijk een school die bevordert dat leerlingen met de decaan over hun studiekeuze praten. Qua aanpak lijkt dit op een experimentele opzet, alleen kunnen we hier nog niet uitsluiten dat de geconstateerde verschillen tussen scholen samenhangen met andere belangrijke kenmerken van de scholen.

tabel 3 | De invloed van schoolkenmerken op de keuze voor bètatechnische opleidingen

	Verband op individueel niveau (OLS) Coef	Verband gerelateerd aan schoolkenmerken (2SLS) Coef
Studie- en beroepskeuzelessen	-0,008	0,156
Mensen uit praktijk kwamen vertellen	0,018	0,126**
Gesprekken met mentor	-0,025**	0,011
Gesprekken met studiedecaan	-0,025**	-0,006
Contact gezocht met mensen die studeerden/werkten	-0,013	-0,131
Studie- en beroepskeuzetest	-0,003	0,481
ICT-gebruik		0,012
Faciliteiten in school		0,008**
Lessen m.b.t. studiekeuze		0,036*

De regressies zijn voor elke variabele apart geschat.

OLS = Ordinary Least Squares regressies gecontroleerd voor leeftijd, geslacht en opleiding van de ouders van medestudenten op de middelbare school (ter controle voor de sociale status van de school).

2SLS = Two Stage Least Squares regressies gecontroleerd voor leeftijd, geslacht en opleiding van de ouders van medestudenten op de middelbare school (ter controle voor de sociale status van de school) en met als instrument de gemiddelde score van medestudenten op de variabele.

\* = significant op 10% niveau, \*\* = significant op 5% niveau.

Het gevolg van deze aanpak is opmerkelijk. Nu blijkt er geen sprake meer te zijn van een negatief effect dat een bezoek aan de decaan en/of de mentor heeft op de keuze voor een bètatechnische opleiding. De variabele die nu in positieve zin in het oog springt, is het bezoek van mensen uit de praktijk aan de school. Weliswaar is dit een middel dat in de studie- en beroepskeuzevoorlichting veel minder vaak wordt gebruikt dan andere middelen, maar bij scholen waar mensen uit de praktijk komen praten over hun werk, stijgt de doorstroom naar de bètatechnische opleidingen substantieel.

In het tweede deel van de tabel hebben we de doorstroom naar bètatechnische opleidingen ook gerelateerd aan de beoordelingen die de onderwijsinspectie heeft gemaakt van het onderwijs in de bètatechnische vakken op de desbetreffende school. Het blijkt dat goede faciliteiten op school (bijvoorbeeld apparatuur om scheikundige proeven te doen) de doorstroom naar bètatechnische opleidingen bevorderen. Ook een goede beoordeling van de studiekeuzelessen heeft een positief effect op de keuze voor bètatechnisch onderwijs.

## Conclusie

De analyses in dit artikel laten zien dat er duidelijke aanwijzingen zijn dat onbekendheid met techniek inderdaad de belangstelling voor bètatechnische opleidingen vermindert. Ook blijkt dat bepaalde initiatieven om techniek concreet onder de aandacht te brengen, zoals het bezoek van iemand uit de praktijk, betere faciliteiten voor de bètavakken en goede studiekeuzelessen, een positieve uitwerking kunnen hebben op de keuze voor bètatechnisch onderwijs. Met de gehanteerde indicatoren is het echter niet mogelijk om een precies beeld te krijgen van de soort maatregelen die het meest effectief zijn. Ook was er voor deze analyse geen experimentele set-up mogelijk, zodat het gevaar bestaat dat achter de gevonden effecten van het door scholen gevoerde studie- en beroepskeuzevoorlichtingsbeleid, andere meer structurele verschillen tussen scholen schuilgaan.

Er worden momenteel veel interessante pilotprojecten opgezet, die de belangstelling voor het bètatechnisch onderwijs onder jongeren kunnen vergroten. Een belangrijke boodschap van dit artikel is dat als men deze pilots na verloop van tijd wil omzetten in een brede aanpak, er goede informatie nodig is over de effecten van deze projecten en dat tevens duidelijk moet zijn welk soort projecten de grootste effectiviteit heeft. Door routinematig iedere pilot vanuit een onderzoeksperspectief ook een experimenteel karakter te geven kan een schat aan informatie worden verzameld, die de basis kan vormen voor een effectief beleid om de instroom in de bètatechnische opleidingen te optimaliseren.

## Literatuur

CPB (2005). *Scarcity of science and engineering students in the Netherlands*, CPB Document 92, Den Haag.

SIC (2003). *Bèta/techniek voor Innovatie en Productiviteit*. Beleidsadvies, SEO-rapport nr. 679, Amsterdam.

---

## Over de auteurs

**Lex Borghans** is hoofdonderzoeker bij het Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (ROA) van de Universiteit Maastricht. In zijn onderzoek richt hij zich op afwegingen die gemaakt worden in het onderwijs en het functioneren van mensen in hun werk. Recentelijk heeft hij gepubliceerd over de invloed van de opkomst van computers op het functioneren van de arbeidsmarkt en over de relatie tussen onderwijs- en beroepssegregatie. Momenteel werkt hij aan onderzoek over de kwaliteit van de studiekeuze en de afwegingen die mensen maken als zij kiezen tussen leren op jonge leeftijd en leren later in de loopbaan.

**Bart Golsteyn** is vanaf oktober 2000 werkzaam als onderzoeker bij het ROA. De hoofdlijn in zijn onderzoek is de analyse van beslissingen over investeringen in menselijk kapitaal. In recente artikelen bestudeert hij de oorzaken en consequenties van het maken van inadequate studie- en beroepskeuzes door jongeren.









3

De keuze voor een opleiding  
in het hoger onderwijs

### 3 | De keuze voor een opleiding in het hoger onderwijs

Robert de Vries

Het havo en het vwo worden in het Nederlandse onderwijssysteem niet beschouwd als eindonderwijs. Schoolverlaters met een havo- of vwo-diploma beschikken over te weinig beroepsspecifieke vaardigheden om zich op de arbeidsmarkt een goede positie te kunnen verwerven. Het overgrote deel van de gediplomeerden van het havo en het vwo stroomt dan ook door naar een opleiding in het hoger onderwijs. Binnen het hoger onderwijs kunnen zij kiezen uit verschillende richtingen. De vraag die in dit artikel centraal staat, is: wat bepaalt de keuze voor een bepaalde opleiding in het hoger onderwijs? Onderzocht wordt in hoeverre sekse, cognitieve vaardigheden en sociale herkomst de keuze voor de richting van een opleiding in het hoger onderwijs bepalen. Het onderzoek heeft betrekking op havisten die verder gaan in het hbo, en op vwo'ers die doorstromen naar het wo.

Vanuit verschillende invalshoeken is al onderzoek gedaan naar de keuze voor een opleiding in het hoger onderwijs. Binnen de stratificatiesociologie wordt vooral gekeken naar de invloed van sociale herkomst. Ondanks het uitgangspunt dat het onderwijs in Nederland toegankelijk moet zijn voor leerlingen van verschillende afkomst, blijkt dat iemands sociale herkomst nog steeds een belangrijke rol speelt bij de keuze van een opleiding in het hoger onderwijs. Dit geldt niet alleen voor het niveau, maar ook voor de richting van de vervolgopleiding in het hoger onderwijs. Bourdieu (1973) veronderstelt dat ouders uit hogere sociale lagen van de samenleving beter in staat zijn hun kinderen te voorzien van de benodigde culturele en financiële hulpbronnen. Enerzijds gaat het hier om het gedrag van de ouders in de omgang met hun kinderen. Kinderen van ouders van hogere sociale herkomst worden thuis meer gestimuleerd om te leren dan kinderen van ouders van lagere sociale herkomst. Anderzijds gaat het hier om de financiële ondersteuning van de kinderen. Aan het studeren zijn kosten verbonden, zoals het collegegeld, aanschaf van boeken en kamerhuur. Dit betekent dat studeren duurder wordt naarmate men langer doet over een opleiding. Dit kan een rol spelen bij het keuzeprocess, omdat studenten doorgaans langer doen over de opleiding wanneer deze zwaarder is. Bovendien is de kans op voortijdige uitval groter bij een zwaardere opleiding. Verder verschillen de opleidingen van elkaar voor wat betreft de arbeidsmarktpositie die afgestudeerden ermee kunnen verwerven, zoals de kans op betaald werk. Omdat ouders van

kinderen van lagere sociale herkomst over minder financiële middelen beschikken, zullen ze vooral kiezen voor zekerheid. Dat betekent dat ze opleidingen kiezen waarbij de kans op uitval klein is en die bovendien goede vooruitzichten bieden op betaald werk.

Daarnaast wordt het keuzeproces in belangrijke mate bepaald door een combinatie van cognitieve vaardigheden en sekse. Jongens behalen gemiddeld betere cijfers voor de vakken wiskunde en natuurkunde, terwijl meisjes beter zijn in talen (De Graaf & Wolbers, 2003). Dit heeft consequenties voor de keuze van het vakkenpakket en het studieprofiel<sup>1</sup> van jongens en meisjes in het voortgezet onderwijs. Zo kiezen meisjes veel vaker voor het profiel cultuur en maatschappij (c&m), terwijl jongens veel vaker kiezen voor het profiel natuur en techniek (n&t). Dit heeft op zijn beurt weer gevolgen voor de richting van de vervolgopleiding in het hoger onderwijs, aangezien elk profiel toegang geeft tot een selecte groep van vervolgopleidingen. Uiteindelijk zullen jongens vaker terechtkomen in technische opleidingen en vrouwen in opleidingen in de sector gedrag & maatschappij of de sector taal & cultuur.

In dit artikel wordt onderzocht in hoeverre sekse, cognitieve vaardigheden en sociale herkomst de keuze voor de richting van de vervolgopleiding in het hoger onderwijs bepalen. Hierbij maken we gebruik van gegevens van de VO-Monitor (meting 2003 en 2004) van het Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (ROA). Uitgangspunt hierbij zijn de gediplomeerde havo/vwo- schoolverlaters die aan het begin staan van een bepaalde opleiding in het hoger onderwijs. Het betreft 7.677 gediplomeerden van het havo en het vwo die anderhalf jaar na het verlaten van het voortgezet onderwijs zijn ondervraagd. Van deze schoolverlaters is de vervolgopleiding in het hoger onderwijs bekend. Daarnaast is er informatie aanwezig over het gevolgde studieprofiel, het vakkenpakket en de behaalde examencijfers. De sociale herkomst van de schoolverlaters is bepaald aan de hand van het huishoudinkomen van het gezin waarin iemand opgroeit, en het opleidingsniveau van de ouders. Daarbij kijken we naar het gemiddeld bereikte opleidingsniveau van beide ouders, gemeten aan de hand van het aantal jaren onderwijs dat minimaal vereist is om dit opleidingsniveau te bereiken.

## De richting van de opleiding in het hoger onderwijs

In tabel 1 zijn voor havisten die doorstromen naar het hbo, de volgende gegevens vermeld: de sector van de vervolgopleiding, geslacht, gemiddeld examencijfer, gevolgd studieprofiel, gemiddeld opleidingsniveau en het huishoudinkomen van de ouders<sup>2</sup>. We onderscheiden in het hbo de volgende zeven sectoren: landbouw, onderwijs, techniek, economie, gezondheidszorg, gedrag & maatschappij en taal & cultuur. Voor de schoolverlaters van het havo die

---

1. In augustus 1998 is in het havo en het vwo de tweede fase ingevoerd. Het oude systeem van vakkenpakketkeuze in de hogere leerjaren werd daarbij vervangen door vier studieprofielen; cultuur en maatschappij, economie en maatschappij, natuur en gezondheid en natuur en techniek

2. In dit artikel worden alleen kruistabellen gepresenteerd. We hebben de analyses ook multivariaat uitgevoerd. De resultaten van de multivariate analyse zijn echter niet weergegeven, omdat deze vrijwel vergelijkbaar zijn met de hier gepresenteerde resultaten.



tabel 1 | HBO-sector waar HAVO-schoolverlaters naar doorstromen

	landbouw	onderwijs	techniek	economie	gezond- heidszorg	gedrag & maat- schappij	taal & cultuur
	%	%	%	%	%	%	%
<b>Totaal</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>38</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>3</b>
Geslacht							
Man	3	8	32	47	5	3	2
Vrouw	1	25	3	31	18	18	3
Examencijfer (gemiddeld)							
	6,5	6,5	6,7	6,6	6,6	6,6	6,6
Profiel							
Cultuur en maatschappij	0	30	2	32	11	21	5
economie en maatschappij	1	13	4	66	7	8	1
natuur en gezondheid	6	14	23	9	38	9	2
natuur en techniek	4	4	76	11	2	1	2
Opleidingsniveau ouders (jaren)							
	13,7	13,5	13,5	13,6	13,6	13,4	14,7
Huishoudinkomen							
< 15.000 euro	2	14	16	33	13	18	3
15.000 – 30.000 euro	1	20	17	35	13	12	2
30.000 – 45.000 euro	2	18	15	36	14	11	3
45.000 – 60.000 euro	2	19	16	40	11	9	3
> 60.000 euro	2	11	16	50	8	9	3

Bron: ROA: VO-monitor (2003 en 2004)

doorstromen naar het hbo, is de sector economie veruit het meest populair. Daarna volgen op enige afstand de sectoren onderwijs en techniek. Sekse speelt een belangrijke rol bij de keuze voor de richting van de opleiding in het hbo. Mannen kiezen duidelijk vaker dan vrouwen voor een opleiding in de sector techniek en economie. Vrouwen zijn daartegen oververtegenwoordigd in opleidingen in de sectoren onderwijs, gezondheidszorg en gedrag & maatschappij.

tabel 2 | WO-sector waar VWO-schoolverlaters naar doorstromen

	landbouw	techniek	natuur- weten- schappen	economie	gezond- heidszorg	gedrag & maat- schappij	taal & cultuur	recht & openbare orde
	%	%	%	%	%	%	%	%
<b>Totaal</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>11</b>	<b>3</b>
Geslacht								
Man	3	27	11	23	11	10	6	8
Vrouw	3	4	5	10	22	29	15	12
Examencijfer (gemiddeld)	6,8	7,1	7,0	6,8	7,1	6,7	7,0	6,8
Profiel								
Cultuur en maatschappij	0	0	0	2	1	43	36	17
economie en maatschappij	0	2	1	41	2	26	9	18
natuur en gezondheid	8	10	11	6	46	13	4	3
natuur en techniek	3	54	21	8	9	3	2	1
Opleidingsniveau ouders (jaren)	14,9	15,0	15,6	14,7	15,5	14,5	15,1	15,2
Huishoudinkomen								
< 15.000 euro	4	19	6	14	18	20	13	6
15.000 – 30.000 euro	4	12	9	17	16	22	9	10
30.000 – 45.000 euro	3	15	9	15	16	24	11	8
45.000 – 60.000 euro	2	15	8	16	17	22	10	9
> 60.000 euro	2	15	8	21	18	14	10	11

Bron: ROA: VO-monitor (2003 en 2004)

Het gevolgde studieprofiel heeft bij de havisten een grote invloed op de keuze van de richting van de vervolgopleiding in het hbo. Ongeveer driekwart van de havisten die het profiel n&t hebben gevolgd, kiezen een vervolgopleiding in de sector techniek. Schoolverlaters met het profiel c&m kiezen voornamelijk voor een opleiding in de sectoren onderwijs, economie of gedrag & maatschappij. Veel havisten met het profiel economie en maatschappij (e&m) kiezen voor een opleiding in de sector economie. Havisten met het profiel natuur en gezondheid (n&g) stromen meestal door naar een opleiding in de sector gezondheidszorg, maar kiezen ook relatief vaak voor de sector techniek.

Het examencijfer van havisten die doorstromen naar een opleiding in de sector techniek, is gemiddeld het hoogst. De verschillen zijn echter gering. Als we kijken naar het opleidingsniveau van de ouders, blijkt dat havisten met hoog opgeleide ouders veel vaker kiezen voor een opleiding in de sector taal & cultuur dan havisten met minder hoog opgeleide ouders. Voor het overige geldt dat het opleidingsniveau van de ouders van havisten die kiezen voor een opleiding in de sector techniek, weinig afwijkt van andere havisten. Ook het huishoudinkomen van de ouders is van invloed op de keuze van de richting van een opleiding in het hbo. Naarmate het huishoudinkomen van de ouders hoger is, kiezen havisten beduidend vaker voor een opleiding in de sector economie en minder vaak voor een studie in de sector gedrag & maatschappij. Het huishoudinkomen van de ouders heeft voor havisten geen significante invloed op de keuze voor een hbo-opleiding in de sector techniek.

Tabel 2 geeft een overzicht van de vervolgopleidingen van de schoolverlaters van het vwo die doorstromen naar het wo. We onderscheiden in het wo de volgende acht sectoren: landbouw, techniek, natuurwetenschappen, economie, gezondheidszorg, gedrag & maatschappij, taal & cultuur en recht & openbare orde. In totaal 18% van de vwo'ers kiest een vervolgopleiding in de sector techniek en 8% stroomt door naar een vervolgopleiding in de sector natuurwetenschappen. Mannen kiezen veel vaker dan vrouwen voor de sectoren techniek, economie en natuurwetenschappen. Daarentegen kiezen vrouwen relatief vaak voor opleidingen in de sectoren gezondheidszorg, gedrag & maatschappij en taal & cultuur.

Vanzelfsprekend is het gevolgde studieprofiel hier een belangrijke factor. Voor vwo'ers met het profiel n&t geldt dat iets meer dan de helft kiest voor een opleiding in de sector techniek en ongeveer een vijfde deel stroomt door naar een opleiding in de sector natuurwetenschappen. Relatief veel vwo'ers met het profiel c&m gaan door naar opleidingen in de sectoren gedrag & maatschappij, taal & cultuur en recht & openbare orde. Schoolverlaters met het profiel e&m kiezen vaak een opleiding in de sectoren economie, gedrag & maatschappij en recht & openbare orde. Bijna de helft van de vwo'ers met het profiel n&g komt terecht in de sector gezondheidszorg. Verder geldt - buiten het profiel n&t - dat alléén bij het profiel n&g nog een relatief groot deel van de vwo'ers doorstroomt naar een opleiding in de sector techniek (10%) of de sector natuurwetenschappen (11%).

Ook cognitieve vaardigheden spelen een rol bij de keuze van een opleiding in het wo. De eindexamencijfers van vwo'ers die doorstromen naar de sector techniek en gezondheidszorg zijn gemiddeld het hoogst. Wanneer we kijken naar sociale herkomst, blijkt vooral het opleidingsniveau en niet het huishoudinkomen van de ouders van invloed op de keuze van de richting van een opleiding in het wo. Schoolverlaters van het vwo die doorstromen naar opleidingen in de sectoren wo gezondheidszorg en wo natuurwetenschappen hebben relatief hoog opgeleide ouders. Vwo'ers die een wo-opleiding in de sector techniek gaan volgen, nemen wat betreft het opleidingsniveau van de ouders een middenpositie in.

## De keuze voor het studieprofiel in het voortgezet onderwijs

De tabellen 1 en 2 laten zien dat het gevolgde studieprofiel van grote invloed is op de keuze voor een opleiding in het hoger onderwijs. Dat is niet vreemd, aangezien elk profiel toegang geeft tot een selecte groep van vervolgoopleidingen in het hoger onderwijs. Dit betekent dat de keuzemogelijkheden voor een bepaalde opleiding in het hoger onderwijs worden beperkt, zodra leerlingen van het havo en het vwo eenmaal een profiel hebben gekozen. Om uitspraken te kunnen doen over de factoren die de keuze voor een opleiding in het hoger onderwijs beïnvloeden, is het van belang om de eerder gemaakte keuze voor het studieprofiel in het voortgezet onderwijs nader te bekijken. Wanneer immers blijkt dat sekse en sociale herkomst van invloed zijn op de keuze van een studieprofiel, dan zijn deze factoren - via het gekozen studieprofiel - indirect van invloed op de opleiding in het hoger onderwijs.

tabel 3 | Studieprofiel van schoolverlaters van het HAVO

	Cultuur en Maatschappij %	Economie en Maatschappij %	Natuur en Gezondheid %	Natuur en Techniek %
<b>Totaal</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	<b>16</b>	<b>13</b>
Geslacht				
Man	10	51	14	25
Vrouw	52	28	18	2
Opleidingsniveau ouders (jaren)				
	13,5	13,5	13,7	13,6
Huishoudinkomen				
< 15.000 euro	39	31	19	11
15.000 – 30.000 euro	36	36	16	12
30.000 – 45.000 euro	30	39	18	13
45.000 – 60.000 euro	33	41	14	12
> 60.000 euro	25	47	15	13

Bron: ROA: VO-monitor (2003 en 2004)

Tabel 3 laat zien dat havisten het studieprofiel n&t het minst vaak volgen. In totaal heeft 13% het profiel n&t gevolgd<sup>3</sup>. Havisten kiezen het vaakst het profiel e&m (38%), gevolgd door c&m (33%). Daarnaast blijkt dat vrouwen - zoals

3. De gepresenteerde totaalcijfers in de tabellen 3 en 4 over het gevolgde studieprofiel van gediplomeerde havo- en vwo-schoolverlaters zijn vergelijkbaar met cijfers van het CBS.

verwacht - verschillen van mannen in de keuze van het studieprofiel. Vrouwen vinden we veel minder vaak dan mannen terug bij het profiel n&t. Kijken we naar de sociale herkomst van havisten, dan blijkt alléén het huishoudinkomen van invloed te zijn op de keuze voor een bepaald profiel. Met het huishoudinkomen van de ouders stijgt de belangstelling voor het studieprofiel e&m. Dit gaat ten koste van de keuze voor het profiel c&m. Bij het profiel n&t vinden we een dergelijke invloed niet.

tabel 4 | **Studieprofiel van schoolverlaters van het VWO**

	<b>Cultuur en Maatschappij</b> %	<b>Economie en Maatschappij</b> %	<b>Natuur en Gezondheid</b> %	<b>Natuur en Techniek</b> %
<b>Totaal</b>	<b>20</b>	<b>33</b>	<b>28</b>	<b>19</b>
<b>Geslacht</b>				
Man	6	38	21	34
Vrouw	32	29	34	5
<b>Opleidingsniveau ouders (jaren)</b>				
	14,5	14,4	15,3	15,1
<b>Huishoudinkomen</b>				
< 15.000 euro	22	30	27	20
15.000 – 30.000 euro	22	34	28	16
30.000 – 45.000 euro	23	33	26	18
45.000 – 60.000 euro	20	33	29	18
> 60.000 euro	14	34	31	21

Bron: ROA: VO-monitor (2003 en 2004)

Van de vwo-schoolverlaters heeft in totaal 19% het studieprofiel n&t gevolgd (tabel 4). Ook hier zien we dat mannen veel vaker het studieprofiel n&t kiezen. Verder is bij de vwo-leerlingen vooral het opleidingsniveau van de ouders van belang. Het blijkt dat leerlingen met hoog opgeleide ouders vaker kiezen voor de profielen n&t en n&g dan voor de profielen c&m of e&m. Daarnaast zien we dat de belangstelling voor de profielen e&m iets stijgt, wanneer het inkomen van de ouders relatief hoog is.

## Conclusie

In de onderwijsloopbaan van leerlingen doen zich meerdere momenten voor, waarop een keuze moet worden gemaakt die bepalend is voor de studierichting. In dit hoofdstuk hebben we twee van deze momenten gezien: het moment dat een leerling het voortgezet onderwijs verlaat en een vervolgopleiding kiest in het hoger onderwijs, en het moment dat een leerling een bepaald studieprofiel kiest. We hebben onderzocht in hoeverre sekse, cognitieve vaardigheden en sociale herkomst een rol spelen bij deze keuzes.

Mannen kiezen veel vaker voor een opleiding in de sectoren techniek, economie en natuurwetenschappen. Hierbij speelt de eerder gemaakte keuze voor het studieprofiel een belangrijke rol. Het studieprofiel geeft immers toegang tot een selecte groep vervolgopleidingen in het hoger onderwijs. De keuzemogelijkheden in het hoger onderwijs worden beperkt, zodra leerlingen van het havo en het vwo eenmaal een studieprofiel hebben gekozen. Vooral degenen die het studieprofiel n&t hebben gevolgd, vinden we terug in opleidingen van de sector techniek van het hbo en wo. Daarnaast kiest eigenlijk alléén een deel van de havisten en vwo'ers met het profiel n&g voor een vervolgopleiding in de sector techniek. Uit eerder onderzoek blijkt dat de keuze van het studieprofiel in het voortgezet onderwijs vooral wordt bepaald door een combinatie van cognitieve vaardigheden en sekse (De Graaf & Wolbers, 2003). Daarbij geldt dat jongens vaker voor het profiel n&t kiezen. Meisjes kiezen vaker voor het profiel c&m.

Een andere bepalende factor bij de keuze van een opleiding in het hoger onderwijs is de sociale herkomst van leerlingen. Op het havo kiezen relatief veel leerlingen met hoog opgeleide ouders opleidingen in de sector taal & cultuur. Op het vwo geldt dit voor opleidingen in de sector gezondheidszorg en de sector natuurwetenschappen. Ook stijgt bij havisten de belangstelling voor een opleiding in de sector economie met het huishoudinkomen. We hebben geen effecten gevonden, die erop wijzen dat sociale herkomst van invloed is op de keuze van een opleidingsrichting in de sector techniek van het hoger onderwijs. Wel is naar voren gekomen dat vwo'ers die doorstromen naar een opleiding in de wo-sectoren techniek en gezondheidszorg, doorgaans de hoogste eindexamencijfers behalen.

Wat betreft het studieprofiel geldt dat relatief veel vwo'ers met hoog opgeleide ouders de studieprofielen n&g en n&t hebben gevolgd. We hebben geen effect gevonden dat erop wijst dat het huishoudinkomen van de ouders van invloed is op de keuze voor het profiel natuur en techniek. Wel kiezen havo- en vwo-leerlingen eerder het profiel e&m, wanneer het huishoudinkomen van de ouders hoog is.

Wat betekenen deze resultaten voor beleid dat erop is gericht meer studenten te interesseren voor een technische studie in het hoger onderwijs? Aangezien het gevolgde studieprofiel in het voortgezet onderwijs een grote rol blijkt te spelen bij de keuze van de opleidingsrichting in het hoger onderwijs, is het van belang dat leerlingen al op jongere leeftijd geïnteresseerd raken in techniek. Omdat weinig meisjes het profiel n&t volgen, zou het bovendien goed zijn om het

beleid vooral op meisjes te richten. Bij hen is nog de meeste winst te behalen. In het verleden is het stimuleringsbeleid ook wel specifiek op meisjes afgestemd, onder meer met behulp van reclamespotjes op televisie. Een probleem hierbij is echter dat het verschil tussen jongens en meisjes in de belangstelling voor techniek zich al op zeer jonge leeftijd manifesteert (Krendl, Broihier & Fleetwood, 1989). In tegenstelling tot meisjes ontwikkelen jongens al op jonge leeftijd belangstelling voor techniek. Jongens zijn bijvoorbeeld veel meer geïnteresseerd in computers en besteden veel tijd aan het uitzoeken van wat je met een computer allemaal kunt doen (Margolis & Fisher, 2002). Meisjes doen dit veel minder, met als gevolg dat meisjes ook in de latere onderwijs- en beroepsloopbaan veel minder belangstelling tonen voor computers en techniek.

## Literatuur

Bourdieu, P. (1973). Cultural reproduction and social reproduction. In: R. Brown (red.), *Knowledge, education and social change* (p. 71-112), London: Tavistock.

De Graaf, P.M. & Wolbers, M.H.J. (2003). The effects of social background, sex and ability on the transition to tertiary education in the Netherlands. *The Netherlands' Journal of Social Sciences*, 39 (3), p. 172-201.

Krendle, K.A., Broihier, M.C. & Fleetwood, C. (1989). Children and computers: do sex-related differences persist? *Journal of Communication*, Vol. 39, No. 3, p. 85-93.

Margolis, J. & Fisher, A. (2002). *Unlocking the club house: women in computing*. Cambridge: MIT Press.

---

## Over de auteur

**Robert de Vries** is als onderzoeker verbonden aan het ROA. Zijn onderzoek richt zich op de overgang van onderwijs naar arbeidsmarkt. Recentelijk heeft hij gepubliceerd over de relatie tussen geografische mobiliteit van schoolverlaters en het vinden van passend werk, de gevolgen van de flexibilisering van de arbeidsmarkt voor schoolverlaters, de relatie tussen de leeromgeving tijdens de opleiding en de verwerving van competenties en de waarde van een startkwalificatie. Daarnaast heeft hij onlangs onderzoek verricht naar de gevolgen van de invoering van de tweede fase in het voortgezet onderwijs, in opdracht van het Tweede Fase Adviespunt.



A student wearing a white lab coat and safety glasses is focused on a task in a laboratory. The student is wearing white gloves and is using a tool to work on a component. The background shows laboratory equipment and a brick wall. The image is overlaid with a blue triangle on the right and a maroon triangle at the bottom left.

4

Uitval van studenten  
bètatechniekopleidingen  
van het hoger onderwijs

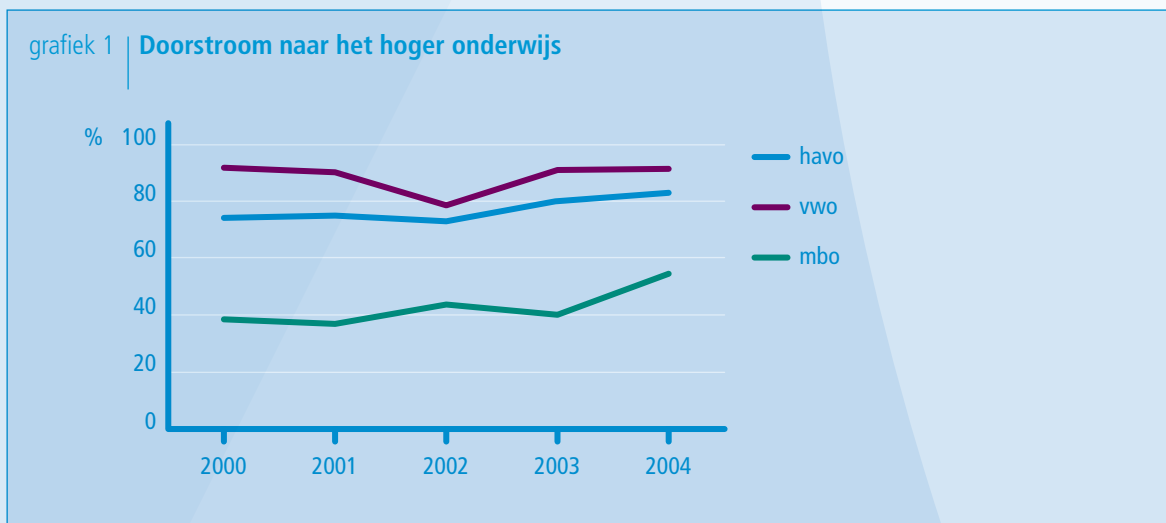


## 4 | Uitval van studenten in bètatechniekopleidingen van het hoger onderwijs

Ger Ramaekers

In de huidige wereldeconomie is het voor het concurrentievermogen van bedrijven van groot belang dat er voldoende technologische innovaties plaatsvinden. Voor dit innovatieve vermogen is vereist dat er voldoende mensen zijn die bètatechnische opleidingen volgen (De Grip & Willems, 2003). Vanwege het tekort aan goedgeschoold bètatechnisch personeel heeft de Nederlandse overheid, evenals andere Europese regeringen, grote campagnes opgezet om meer leerlingen te interesseren voor bètatechnische vervolgstudies (zoals het Deltaplan Bèta/techniek). Hierbij dient te worden bedacht dat scholieren van het algemeen voortgezet onderwijs op vier achtereenvolgende tijdstippen 'verloren' kunnen gaan voor de techniek: bij de keuze van het vakkenpakket in het voortgezet onderwijs, bij de keuze van de vervolgopleiding, tijdens de vervolgopleiding en bij de keuze van een beroep. In hoofdstuk 4 van deze bundel wordt ingegaan op de keuze van het studieprofiel in het voortgezet onderwijs en de daarmee verbonden keuze van de vervolgopleiding. In dit hoofdstuk wordt ingezoomd op de uitval van studenten tijdens de bètatechnische vervolgopleiding. Nagegaan wordt:

- in welke mate schoolverlaters van het havo, vwo en mbo doorstromen naar hogere bètatechnische opleidingen;
- in welke mate en om welke redenen doorstromers naar bètatechniekopleidingen in het eerste studiejaar al stoppen met hun opleiding;
- welke factoren hierbij een rol spelen;
- in hoeverre zij overstappen naar een andere opleiding.



### Omvang van het voortijdig beëindigen van bètatechniekopleidingen

Aangezien havisten en vwo'ers niet over een diploma beschikken waarmee zij een volwaardige positie op de arbeidsmarkt kunnen verkrijgen, is het niet verwonderlijk dat zij veel vaker doorstromen naar het hoger onderwijs dan mbo'ers<sup>1</sup>. Grafiek 1 geeft een overzicht van de ontwikkeling van de doorstroom naar het hoger onderwijs vanaf het jaar 2000. De grafiek laat zien dat de doorstroom van mbo'ers naar het hoger onderwijs in 2004 fors is toegenomen. Bij havisten en vwo'ers neemt de doorstroom naar het hoger onderwijs na 2002 licht toe.

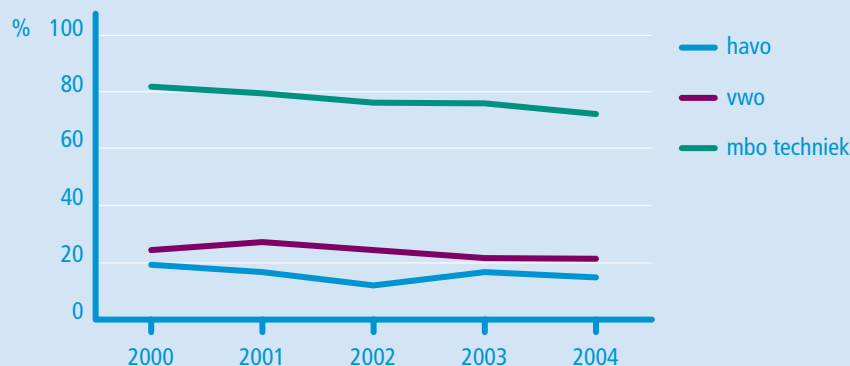
Grafiek 2 laat zien dat circa een zesde van de hogere vervolgopleidingen van havisten en bijna een kwart van de hogere vervolgopleidingen van vwo'ers hogere bètatechnische opleidingen zijn. Het is niet verwonderlijk dat de uit het technisch mbo afkomstige schoolverlaters veel vaker dan havisten en vwo'ers voor hogere bètatechnische vervolgopleidingen kiezen.

Een deel van de doorstromers naar hogere bètatechnische opleidingen beëindigt de vervolgopleiding al in het eerste studiejaar<sup>2</sup>. Grafiek 3 laat zien dat het aantal 'voortijdige stoppers' van hogere bètatechnische opleidingen het laagst is onder de instromers vanuit het technisch mbo, dus binnen de beroepskolom. Slechts 9% van de mbo'ers die doorstromen naar hogere bètatechnische opleidingen, beëindigt deze vervolgopleiding in het eerste studiejaar, tegenover 21% van de havisten en 14% van de vwo'ers. Het gaat hierbij telkens om het gemiddelde over de jaren 2000-2004.

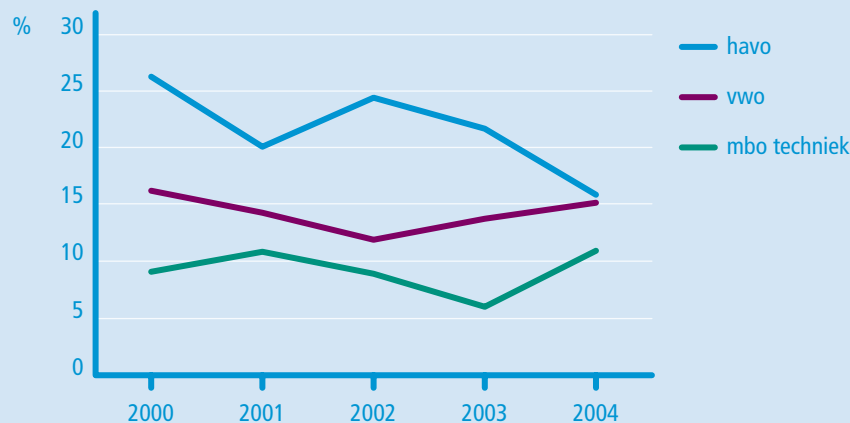
1. Mbo'ers worden in dit hoofdstuk gedefinieerd als gediplomeerde schoolverlaters van technische opleidingen op niveau 4 van de beroepsopleidende leerweg en de beroepsbegeleidende leerweg

2. Aangezien de enquête circa anderhalf jaar na het behalen van het diploma plaatsvindt, ontbreken gegevens over uitval in latere studiejaar van de vervolgopleiding..

grafiek 2 | Aandeel van hogere bètatechnische vervolgoedingen in de totale doorstroom naar het hoger onderwijs



grafiek 3 | Voortijdig beëindigen van hogere bètatechnische opleidingen naar vooropleiding



Kijken we naar de eerste twee lichten schoolverlaters van de vernieuwde tweede fase van het voortgezet onderwijs (vanaf meting 2003), dan zien we alleen bij de havisten een afname van het voortijdig beëindigen van hogere bètatechnische opleidingen. De doorstromers naar hogere bètatechnische opleidingen stoppen overigens minder vaak met hun vervolgoeding dan de doorstromers naar andere hogere opleidingen. In de jaren 2000-2004 was de gemiddelde uitval in de bètatechnische opleidingen 15%, tegenover 17% bij de andere opleidingen.

Met nadruk wordt erop gewezen dat de cijfers in grafiek 3 betrekking hebben op het voortijdig beëindigen van de vervolgopleiding, zo'n anderhalf jaar na het verlaten van het havo, respectievelijk vwo of mbo gemeten. De cijfers vormen derhalve een onderschatting van de uiteindelijke omvang van het voortijdig beëindigen van de bètatechnische opleiding waaraan iemand na de middelbare school of de middelbare beroepsopleiding begonnen is. Gezien vanuit het vervolgonderwijs als totaal vormen de cijfers echter een overschatting van de uiteindelijke uitval. Immers, een deel van de voortijdige uitvallers bestaat uit studenten die switchen naar een andere vervolgopleiding. Verderop zal dit nader worden besproken.

## Redenen voor voortijdige studiebeëindiging

Wanneer de vroegtijdige uitval groot is, kan dit duiden op een gebrekkige aansluiting tussen de vooropleiding en de vervolgopleiding in het hoger onderwijs. Er kunnen echter ook andere redenen zijn om voortijdig met een opleiding te stoppen. Bijvoorbeeld het tekortschieten van iemands motivatie om door te gaan met de opleiding of het inzicht dat men een verkeerde studiekeuze heeft gemaakt en uiteindelijk toch liever voor een andere studie kiest.

Aan de schoolverlaters van het havo en vwo die hun vervolgopleiding voortijdig hebben beëindigd, is gevraagd waarom zij met hun vervolgopleiding zijn gestopt. Tabel 1 laat zien dat bètatechnische opleidingen vooral vanwege hun moeilijkheidsgraad vaker voortijdig worden beëindigd dan andere opleidingen. Dit geldt voor zowel havisten als vwo'ers. Vwo'ers die doorstromen naar een bètatechnische opleiding in het hbo, haken ook vaker af vanwege een gebrekkige motivatie en een gebrek aan interesse in de lesstof dan de vwo'ers die doorstromen naar andere hbo-opleidingen.

tabel 1 | **Redenen\* om voortijdig te stoppen met de hogere bètatechnische opleiding naar vooropleiding, meting 2003 en 2004\*\***

	Van havo naar hbo bèta- techniek %	Van vwo naar hbo bèta- techniek %	Van vwo naar wo bèta- techniek %	Totaal %
Onvoldoende gemotiveerd	30 (33)	58 (26)	52 (45)	40 (36)
Lessen niet interessant	34 (32)	51 (29)	30 (33)	33 (32)
Opleiding te moeilijk	31 (18)	19 (6)	39 (23)	34 (19)
Achteraf, liever andere opleiding	49 (49)	41 (44)	47 (50)	48 (49)
Wilde liever gaan werken	5 (4)	12 (3)	0 (2)	3 (4)

\* Meer antwoorden mogelijk.

\*\*De cijfers tussen haakjes zijn de totaalcijfers over alle hbo en wo opleidingen.

Tabel 1 laat verder zien dat de reden om een hogere bètatechnische opleiding voortijdig te beëindigen samenhangt met het vooropleidingstraject. Bij havisten is een achteraf gezien verkeerde opleidingskeuze de meest genoemde reden om hogere bètatechnische vervolgoopleidingen voortijdig te beëindigen. Veel minder dan bij de vwo'ers is het tekortschieten van de motivatie een reden om de opleiding voortijdig te beëindigen. Vwo'ers die zijn doorgestroomd naar een bètatechnische opleiding in het hbo, noemen een gebrekkige motivatie en een gebrek aan interesse in de lesstof het vaakst als reden om voortijdig af te haken. Vwo'ers die een universitaire bètatechnische opleiding hebben gekozen, noemen naast een gebrekkige motivatie vooral de achteraf gezien verkeerde opleidingskeuze het vaakst als reden om af te haken.

De wijze waarop een studie in het hoger onderwijs verloopt, hangt samen met een groot aantal factoren: de achtergrond van de student (opleidingsachtergrond van de ouders), de capaciteiten en de aanleg, maar ook de motivatie en de inzet. Voor de studievoortgang in het hoger onderwijs is het "belangrijker dat een student zich thuis voelt in de gekozen studie en instelling en dat hij gemotiveerd is en blijft, dan dat een student een glansrijke carrière in het voortgezet onderwijs achter de rug heeft" (De Jong, Roeleveld & Webbink, 1997). Kortom, allerlei meer subjectieve factoren hebben een sterkere invloed op de studievoortgang in het hoger onderwijs dan de meer objectieve 'kwaliteit' van de student. Dit laat echter onverlet dat betere prestaties in het voortgezet onderwijs (hogere eindexamencijfers en minder doubleren) de kans op studiesucces in het hoger onderwijs vergroten, hoewel de effecten klein zijn (De Jong, Roeleveld & Webbink, 1997).

In een nadere analyse is nagegaan welke factoren een rol spelen bij de kans dat havisten en vwo'ers de hogere bètatechnische opleiding vrij snel voortijdig beëindigen. Bij deze analyse is vooral gekeken naar:

- het effect van iemands capaciteiten c.q. prestaties op het havo of vwo (geïndiceerd door de behaalde eindexamencijfers);
- het effect van maatregelen ter verbetering van de aansluiting tussen het voortgezet en hoger onderwijs (het gevolgde studieprofiel en iemands studievervaardigheden als indicatie voor het recent ingevoerde studiehuis);
- het effect van de eventuele hulp bij studiekeuze en studiebegeleiding op deze kans.

Tabel 2 geeft een overzicht van de resultaten van deze analyse.

### *Effect van iemands capaciteiten*

Uit de analyse komt naar voren dat betere prestaties op het vwo de kans op een goed verloop van de gekozen hogere bètatechnische opleiding vergroten. Zo hadden de uit het vwo afkomstige afhakkers lagere eindexamencijfers voor de vakken Nederlands en wiskunde dan de vwo'ers die na anderhalf jaar nog steeds bezig zijn met hun hogere bètatechnische opleiding.

tabel 2 | **Kans dat havisten en vwo'ers een hogere bètatechnische opleiding niet voortijdig beëindigen, meting 2003 en 2004**

	Havisten	Vwo'ers
<b>Persoonskenmerken</b>		
Geslacht: man	0	0
Opleidingsniveau vader	++	0
Etniciteit: allochtoon	0	+
<b>Studieprofiel: natuur &amp; techniek</b>		
Kwaliteit instroner		
Eindexamencijfer Nederlands	0	++
Eindexamencijfer wiskunde	0	++
<b>Redelijk/goede beheersing van:</b>		
- zelfstandig werken	0	0
- creativiteit	0	+
- initiatief	0	0
- communicatieve vaardigheden	0	0
- samenwerken	+++	0
- studieplanning	0	+++
- informatie verzamelen en verwerken	+	0
- taalvaardigheid (werkstukken, presentaties)	0	--
- rekenvaardigheden	0	0
- computervaardigheden	+++	0
- nauwkeurigheid	0	0
- analytische vaardigheden	0	0
<b>Flankerende maatregelen</b>		
Tevredenheid over hulp bij studie- en beroepskeuze:		
(zeer) tevreden	++	0
Begeleiding in het eerste jaar van de vervolgopleiding:		
redelijk/goed	+	+++
<b>Niveau hogere bètatechnische vervolgopleiding:</b>		
universitair	X	--

- X Niet van toepassing.
- Significant negatief effect op 10%-niveau.
- Significant negatief effect op 5%-niveau.
- Significant negatief effect op 1%-niveau.
- 0 Effect niet significant.
- + Significant positief effect op 10%-niveau.
- ++ Significant positief effect op 5%-niveau.
- +++ Significant positief effect op 1%-niveau.

### ***Effect van studieprofiel en (studie)vaardigheden***

Met de hervorming van de tweede fase van het voortgezet onderwijs hoopte de overheid via de introductie van studieprofielen vooral te bereiken dat leerlingen een vervolgstudie gaan kiezen die goed aansluit bij hun vakkenpakket, terwijl de introductie van het studiehuis ervoor moest zorgen dat de leerlingen in het hoger onderwijs over voldoende (studie)vaardigheden beschikken om hun studie met goed resultaat te kunnen afsluiten.

Het blijkt dat, althans bij het vwo, de scholieren met een profiel natuur en techniek (n&t) inderdaad minder risico lopen op voortijdige uitval in een hogere bètatechnische opleiding dan de scholieren met een ander studieprofiel (doorgaans natuur & gezondheid (n&g)).

Voorts laten de analysesresultaten zien dat het voor een goed verloop van de studie in het eerste jaar van een hogere bètatechnische opleiding belangrijk is dat havisten beschikken over goede computervaardigheden en dat zij in staat zijn om samen te werken en informatie te verzamelen en te verwerken. Vwo'ers haken minder vaak af in het eerste studiejaar van een hogere bètatechnische opleiding naarmate zij creatiever zijn en beter in staat om hun studieactiviteiten te plannen. Een hogere taalvaardigheid vergroot daarentegen het risico om voortijdig af te haken.

### ***Effect van hulp bij studiekeuze en studiebegeleiding***

Goede hulp bij de studie- en beroepskeuze op het havo en een goede studiebegeleiding in het eerste jaar van de hogere bètatechnische vervolgopleiding (bij zowel havisten als vwo'ers) blijken erg belangrijk te zijn. Beide verkleinen de kans dat een hogere bètatechnische opleiding voortijdig wordt beëindigd. Hierbij moet wel de kanttekening worden geplaatst dat de mening over de ontvangen studiekeuzehulp en studiebegeleiding achteraf is gemeten. Het zou kunnen dat iemand die de vervolgopleiding voortijdig heeft beëindigd, eerder geneigd zal zijn om de ontvangen studiekeuzehulp en studiebegeleiding achteraf kritisch te beoordelen dan iemand die de vervolgopleiding heeft voortgezet.

### ***Effect van overige kenmerken***

De analysesresultaten laten tot slot zien dat de kans op het voortijdig beëindigen van een hogere bètatechnische opleiding niet samenhangt met het geslacht. Wel blijken havisten met een hoger opgeleide vader minder vaak voortijdig af te haken. Hetzelfde geldt voor allochtone vwo'ers. Ook blijkt dat vwo'ers die kiezen voor een bètatechnische opleiding op universitair niveau, vaker de opleiding vroegtijdig beëindigen dan vwo'ers die een bètatechnische opleiding op hbo-niveau zijn gaan volgen.

## Verkeerde studiekeuzen in het hoger bètatechnisch onderwijs

Het voortijdig beëindigen van een opleiding betekent niet altijd dat er definitief een punt wordt gezet achter de onderwijsloopbaan. Immers, de mogelijkheid bestaat dat iemand stopt met een opleiding om van studie te kunnen wisselen. Tabel 3 laat zien dat dit het geval is. Verreweg de meeste voortijdige beëindigers van hogere bètatechnische opleidingen wisselen van studie. De uit het havo en vwo afkomstige afhakers gaan vaker een andere opleiding volgen dan de uit het mbo afkomstige afhakers. Dit is niet verrassend, omdat havisten en vwo'ers, in tegenstelling tot mbo'ers, niet over een diploma beschikken waarmee ze een volwaardige plaats op de arbeidsmarkt kunnen krijgen.

Tabel 3 laat zien hoe het anderhalf jaar na het behalen van het havo/vwo/mbo-diploma staat met de onderwijsloopbaan van de uit het havo, vwo en mbo afkomstige instromers in hogere bètatechnische opleidingen. De overgrote meerderheid (86%) volgt nog steeds dezelfde bètatechniekopleiding waarin zij is gestart. Eén op de negen instromers (11%) is van opleiding veranderd. Dit kan echter ook betekenen dat deze studenten een andere bètatechnische opleiding in het hoger onderwijs zijn gaan volgen. Dit is echter helaas niet bekend. Van de instromers is slechts 3% geheel gestopt met studeren.

tabel 3 | **Onderwijsloopbaan van doorstromers naar hogere bètatechnische opleidingen\*, 2003 en 2004**

	Havo %	Vwo %	Mbo %	Totaal %
Nog bezig met dezelfde vervolgopleiding	81	86	91	86
Van vervolgopleiding gewisseld	15	12	4	11
Onderwijssysteem verlaten	4	2	5	3

\* Gemeten anderhalf jaar na het behalen van het diploma van de vooropleiding.

### *Alternatieve studiekeuze*

Aan de havisten en vwo'ers die zijn gaan doorleren in het hoger onderwijs, is ook gevraagd of zij voordat zij aan hun vervolgopleiding begonnen nog een andere studie hebben overwogen. Dit blijkt bij 39% van de naar hogere bètatechnische opleidingen doorgestroomde havisten en vwo'ers het geval te zijn. Degenen die na het vroegtijdig stoppen met de vervolgopleiding uiteindelijk het onderwijs verlaten, hebben destijds (na de havo/vwo-opleiding) iets minder vaak een alternatieve vervolgopleiding overwogen dan degenen die nog steeds doorleren (tabel 4).



Het feit dat het alternatief voor de destijds gekozen hogere bètatechnische opleiding bij minder dan de helft van de studiewisselaars een andere hogere bètatechnische opleiding betrof, kan erop wijzen dat een deel van de studiewisselaars 'verloren' gaat voor de bètatechniek.

tabel 4 | **Percentage doorstromers naar hogere bètatechnische opleidingen dat ook een andere vervolgopleiding heeft overwogen, meting 2003 en 2004**

	Nog bezig met dezelfde hogere bètatechnische opleiding	Van vervolgopleiding gewisseld	Onderwijs verlaten	Totaal
	%	%	%	%
Andere vervolgopleiding overwogen	81	86	91	86
Type alternatieve vervolgopleiding (= 100%):				
- hogere bètatechnische opleiding	15	12	4	11
- geen hogere bètatechnische opleiding	4	2	5	3

## Conclusies

Verreweg de meeste havisten en vwo'ers en circa de helft van de technisch opgeleide mbo'ers stromen door naar het hoger onderwijs. Circa een op de zes havisten, bijna een kwart van de vwo'ers en ruim driekwart van de technisch opgeleide mbo'ers die doorstromen naar het hoger onderwijs, kiest een bètatechnische opleiding. In de jaren 2000-2004 beëindigde echter 21% van de havisten, 14% van de vwo'ers en 9% van de mbo'ers die doorstroonden naar hogere bètatechnische opleidingen, de opleiding reeds in het eerste studiejaar. De voortijdige uitval is dus verreweg het laagst binnen de beroepskolom. Sinds de herstructurering van de tweede fase van het voortgezet onderwijs is alleen bij havisten sprake van een afname van het voortijdig beëindigen van hogere bètatechnische opleidingen.

Als reden om de hogere bètatechnische opleiding voortijdig te beëindigen noemen havisten vooral de achteraf gezien verkeerde opleidingskeuze. Vwo'ers die doorstromen naar een bètatechnische opleiding in het hbo, noemen vooral een gebrekkige motivatie en een gebrek aan interesse in de lesstof en vwo'ers die een universitaire bètatechnische opleiding hebben gekozen, noemen naast een gebrekkige motivatie vooral de achteraf gezien verkeerde opleidingskeuze als reden voor de voortijdige beëindiging van de opleiding. Het grootste deel van de voortijdige uitval van de hogere bètatechnische opleidingen bestaat overigens uit studiewisselaars. Bijna 20% van deze studiewisselaars heeft na hun

havo/vwo-opleiding nog een andere hogere bètatechnische opleiding overwogen. Het is onbekend hoeveel van hen er zijn geswitcht naar de in eerste instantie wel overwogen, maar niet gekozen opleiding.

Met de hervorming van de tweede fase van het voortgezet onderwijs hoopte de overheid vooral te bereiken dat leerlingen een vervolgstudie kiezen die goed aansluit bij hun vakkenpakket, en dat de gediplomeerden over voldoende (studie)vaardigheden beschikken om hun vervolgstudie met goed resultaat af te kunnen sluiten. Bij de vwo'ers blijkt dat degenen met een profiel n&t het kleinste risico lopen om een hogere bètatechnische opleiding binnen een jaar na aanvang te beëindigen. Havisten blijken minder vaak in het eerste studiejaar van een hogere bètatechnische opleiding af te haken, wanneer zij beschikken over goede computervaardigheden en in staat zijn om samen te werken en informatie te verzamelen en te verwerken. Vwo'ers haken minder vaak af naarmate zij creatiever zijn en beter in staat om hun studieactiviteiten te plannen. Een hogere taalvaardigheid vergroot daarentegen de kans om voortijdig af te haken. Kortom, het studiehuis lijkt te werken voor wat betreft het verminderen van vroegtijdige uitval in hogere bètatechnische opleidingen. Immers, het vermogen om samen te werken en informatie te verzamelen (bij havisten) en het vermogen om studieactiviteiten te plannen (bij vwo'ers) - hoofddoelen van het studiehuis - verkleinen de kans dat hogere bètatechnische opleidingen vroegtijdig worden beëindigd.

Tot slot blijkt dat goede hulp bij de studie- en beroepskeuze op het havo en een goede studiebegeleiding in het eerste jaar van de hogere bètatechnische vervolgoopleiding (bij zowel havisten als vwo'ers) de kans verkleinen dat iemand een hogere bètatechnische opleiding reeds na korte tijd beëindigt.

## Literatuur

Grip, A. de & E. Willems (2003). Youngsters and technology, *Research Policy*, 32, p. 1771-1781.

Jong, U. de, J. Roeleveld & H.D. Webbink (1997). *Verder Studeren in de jaren negentig. Studiekeuze en studieloopbaan over de periode 1991-1995*, Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen, Den Haag.

---

## Over de auteur

**Ger Ramaekers** is projectleider bij de onderzoekslijn *Onderwijs en Beroepsloopbaan van het ROA*. Zijn onderzoek richt zich op de transitie van het hoger onderwijs naar de arbeidsmarkt. Momenteel is hij betrokken bij het ontwikkelen van een model waarmee de kwaliteit van afgestudeerden van het hoger onderwijs kan worden vastgesteld. Zijn wetenschappelijke publicaties betreffen in het bijzonder competenties van afgestudeerde economen.





5

## Het werkveld van bètatechnici



## 5 | Het werkveld van bètatechnici

Andries de Grip en Philip Marey

Het werkveld van bètatechnici wordt vaak erg gemakkelijk geassocieerd met industriële bedrijven en technische beroepen. Hierdoor wordt soms de suggestie gewekt dat een beleid gericht op het vergroten van de belangstelling voor bètatechnische opleidingen weinig urgent is voor Nederland als typische diensteneconomie. Die suggestie is echter niet terecht, hetgeen in dit artikel zal worden geïllustreerd aan de hand van een overzicht van de bedrijfssectoren en beroepsgroepen waarin hoger en middelbaar opgeleide bètatechnici werkzaam zijn. Daarbij wordt ook ingegaan op de verschuivingen die de laatste jaren hebben plaatsgevonden in het werkveld van de bètatechnici. Ook wordt er gekeken naar de verschillen tussen de sectoren en beroepen waarin jongeren werkzaam zijn, en het werkveld van veertig-plussers.

Overigens is het vaak niet eenduidig vast te stellen of een bepaald beroep technisch is of niet. In dit artikel wordt dit gedaan op basis van de Standaard Beroepenclassificatie '92, die ten grondslag ligt aan de cijfers van de Enquête Beroepsbevolking van het CBS. In deze indeling worden functies die wat meer op het snijvlak liggen met andere vakgebieden, niet tot het technisch beroependomein gerekend<sup>1</sup>. Hierbij gaat het om transportberoepen, informaticaberoepen, onderwijsfuncties, commerciële functies en managementfuncties. Hoewel het duidelijk is dat de CBS-indeling het bètatechnische werkveld nogal traditioneel afbakent, maakt deze indeling het wel mogelijk om te laten zien hoeveel bètatechnisch opgeleiden reeds buiten het traditionele werkveld werkzaam zijn, en welke loopbaanpatronen zich hierbij aftekenen.

### **In welke sectoren vinden bètatechnisch opgeleiden werk?**

In de economie kunnen vier hoofdsectoren worden onderscheiden: de agrarische sector, de industrie, de commerciële diensten en de niet-commerciële diensten oftewel de publieke sector. In de twintigste eeuw is het werkgelegenheidsaandeel van de agrarische sector steeds kleiner geworden. Vanaf de jaren zestig werken er ook steeds minder mensen in de industrie. In 1960 werkte nog ongeveer de helft van de werkzame bevolking in de industrie. Nu is dit teruggelopen tot

---

1. In hoofdstuk 9 wordt een wat ruimere definitie van het bètatechnisch beroependomein gehanteerd.

minder dan 14%. Dat zijn iets minder dan een miljoen mensen. Hierbij moet wel de kanttekening worden gemaakt dat de werkgelegenheidskrimp in de industrie voor een deel het gevolg is van het 'outsourcen' van allerlei werkzaamheden die vroeger binnen de industriële bedrijven zelf plaatsvonden, naar gespecialiseerde bedrijven in de dienstensector. Daarbij kan men denken aan het overhevelen van werkzaamheden naar ingenieursbureaus, gespecialiseerde detacheringbureaus en meer algemene uitzendbureaus.

In het licht van deze gegevens is het zonder meer terecht dat de Nederlandse economie getypeerd wordt als een diensteneconomie. Daarbij is het opmerkelijk dat er in de jaren zestig en zeventig van de vorige eeuw vooral een sterke groei was van de werkgelegenheid in de publieke sector, terwijl vanaf de jaren tachtig er een enorme groei heeft plaatsgevonden van de werkgelegenheid in de commerciële dienstensector. Daarbij gaat het niet alleen om banken en verzekeringsmaatschappijen, maar ook om architecten- en ingenieursbureaus, detacheringbureaus, ICT-bedrijven en callcenterhelpdesks. Het is dan ook niet verwonderlijk dat bijna driekwart van de bètatechnici met een hbo- of universitaire opleiding in de dienstensector werkt en wel met name in de commerciële diensten.

tabel 1 | In welke sectoren vinden bètatechnisch opgeleiden werk? (1996, 2001, 2003)

	MBO			HBO/VWO			Totale werkzame bevolking		
	1996	2001	2003	1996	2001	2003	1996	2001	2003
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Agrarische sector	1	1	1	0	0	0	4	3	3
Industrie en bouw	54	55	54	31	27	28	25	24	22
Commerciële diensten	35	35	35	40	45	44	41	42	43
Publieke sector	10	10	10	29	28	28	30	31	33

Tabel 1 laat zien dat het percentage hoger opgeleide bètatechnici dat in de commerciële dienstensector werkt, nog steeds in een rap tempo toeneemt. Daarbij is het opmerkelijk dat met name in de hoogconjunctuur tussen 1996 en 2001 er steeds meer bètatechnisch opgeleiden met een hbo- of wo-opleiding in de commerciële dienstensector gingen werken. Dit wijst erop dat het hierbij vooral gaat om een zogenaamd 'pull'-effect. Met andere woorden, er is sprake van zuigkracht vanuit de bedrijven in de commerciële dienstensector. Uit onderliggende cijfers blijkt dat het merendeel van de hoger opgeleide bètatechnici die werkzaam zijn in de commerciële dienstensector, een baan heeft in de zakelijke dienstverlening (de 'business-to-business'-sector). Daarbij kan men denken aan architecten- en ingenieursbureaus, detacheringbureaus, softwarebedrijven en dergelijke.

Ook van de mbo'ers met een (bèta)technische opleiding werkt nog maar iets meer dan de helft in de industrie of de bouw, terwijl ruim een derde werkzaam is in de commerciële dienstensector. Bij de technisch opgeleiden op mbo-niveau zijn de werkgelegenheidsaandelen van de verschillende sectoren de afgelopen jaren stabiel gebleven. Dit illustreert dat de zuigkracht van de commerciële dienstensector vooral betrekking heeft op de hoger opgeleide bètatechnici.

Van de totale werkzame bevolking werkte in 2003 76% in een van de beide dienstensectoren. Als we de sectorstructuur van de werkgelegenheid van de bètatechnisch opgeleiden vergelijken met de sectorale werkgelegenheidsstructuur van de totale werkzame bevolking, dan blijkt dat met name de bètatechnisch opgeleiden op mbo-niveau zijn ondervertegenwoordigd in de publieke sector. De sectorale werkgelegenheidsstructuur van de hoger opgeleide bètatechnici wijkt daarentegen slechts weinig af van het algemene beeld.

De trendmatige verschuiving van de werkgelegenheid voor bètatechnisch opgeleiden naar de commerciële dienstensector komt nog pregnanter naar voren, wanneer we kijken naar de verschillen tussen jongeren en ouderen (zie tabel 2, volgende pagina). Ook hier zijn de verschillen weer het grootst bij de hoger opgeleiden. Terwijl van de hoger opgeleide bètatechnici die ouder zijn dan 40 jaar, slechts een derde in de commerciële dienstensector werkzaam is, werkt maar liefst bijna de helft van de jongeren in deze sector. Dit laat duidelijk zien dat degenen die de laatste jaren zijn afgestudeerd, voor een groot deel in de commerciële dienstensector zijn gaan werken. Het meest opmerkelijke daarbij is echter dat er geen groot verschil is tussen het percentage jongeren en veertigplussers dat in de industrie werkzaam is, maar wel een substantieel verschil tussen het werkgelegenheidsaandeel van de commerciële diensten en de publieke sector. Terwijl van de hoger opgeleide bètatechnici die ouder zijn dan 40 jaar, 36% werkzaam is in de publieke sector, werkt nog maar 21% van de jongeren in deze sector. Een deel van de bètatechnisch opgeleiden die werkzaam zijn in de publieke sector, werkt bij 'technische' organisaties, zoals Rijkswaterstaat en publieke onderzoeksinstituten. Het overgrote deel is echter werkzaam in het onderwijs. De oververtegenwoordiging van de oudere bètatechnici in de overheidssector illustreert derhalve de sterke vergrijzing van de bètatechnisch opgeleiden die als docent werkzaam zijn.

Ook bij de technici op mbo-niveau is er vooral een verschil tussen het werkgelegenheidsaandeel van de commerciële diensten en de publieke sector, al is het verschil hier minder groot. Van de jongeren is 37% werkzaam in de commerciële dienstensector, tegenover 32% van de ouderen. Daarentegen vinden nog maar weinig jongeren een baan in de publieke sector. Dit is een opmerkelijke ontwikkeling. Vaak wordt gedacht dat vooral de werkgelegenheid van technisch opgeleide mbo'ers in de industrie onder druk staat. Dit blijkt niet waar te zijn. Het is de sterk vergrijzende publieke sector, waar de kansen op werk voor de jongere mbo-technici vrij klein zijn.



tabel 2 | **Werken jongere bètatechnici in andere sectoren dan ouderen? (2003)**

	MBO jongeren (<30 jaar) %	MBO ouderen (>40 jaar) %	HBO/WO jongeren (<30 jaar) %	HBO/WO ouderen (>40 jaar) %
Agrarische sector	1	1	1	0
Industrie en bouw	55	54	29	30
Commerciële diensten	37	32	49	34
Publieke sector	7	13	21	36

### In welke beroepen werken bètatechnisch opgeleiden?

De constatering dat een groot deel van de bètatechnisch opgeleiden niet in de industrie werkzaam is, roept ook de vraag op in welk soort functies bètatechnisch opgeleiden werkzaam zijn. Tabel 3 laat zien dat een groot deel van de bètatechnici inderdaad niet in een technische functie werkzaam is. Dit geldt met name voor mensen met een hbo- of wo-opleiding. Hiervan is meer dan twee derde niet werkzaam in een technisch beroep. Bovendien is deze groep de afgelopen jaren sterk toegenomen. 5% van de hoger opgeleide bètatechnici is werkzaam in een hogere managementfunctie<sup>2</sup>. De rest is te vinden in een groot aantal uiteenlopende functies. De bètatechnisch opgeleiden met een mbo-opleiding zijn veel vaker werkzaam in een echt technisch beroep. Ook bij deze groep is echter sprake van een verschuiving van de werkgelegenheid in de richting van de niet-technische beroepen.

tabel 3 | **Percentage bètatechnisch opgeleiden dat niet in technische beroepen werkzaam is**

	MBO 1996 %	MBO 2003 %	HBO/WO 1996 %	HBO/WO 2003 %
Technisch beroep	64	60	37	32
Hogere managementfuncties	1	1	4	5
Overige beroepen	35	39	59	63

2. Het gaat hier alleen om functies waarin direct of indirect aan minstens vijftig mensen leiding wordt gegeven.

Tabel 4 laat zien dat veertigplussers met een bètatechnische opleidingsachtergrond vaker in een niet-technisch beroep werkzaam zijn dan jongeren. Dit geldt zowel voor de mbo'ers als voor de hoger opgeleiden. Voor de hoger opgeleide bètatechnici is een hogere managementfunctie een duidelijk loopbaanperspectief. Van de jongeren is vrijwel niemand nog werkzaam in een hogere managementfunctie; van de veertigplussers 8%. Van de bètatechnici met een mbo-opleiding is slechts een kleine groep veertigplussers werkzaam in een hogere managementfunctie. Bij de mbo'ers is de afgelopen jaren alleen het percentage jongeren dat werkzaam is in een technisch beroep, duidelijk gedaald. Bij de hbo'ers deed een dergelijke daling zich zowel bij de jongeren als de ouderen voor.

tabel 4 | **Werken jongere bètatechnici vaker in niet-technische beroepen dan ouderen? (2003)**

	MBO jongeren (<30 jaar) %	MBO ouderen (>40 jaar) %	HBO/WO jongeren (<30 jaar) %	HBO/WO ouderen (>40 jaar) %
Technisch beroep	64	60	36	32
Hogere managementfuncties	0	2	0	8
Overige beroepen	36	38	64	60

Tabel 5 geeft een meer specifiek beeld van de belangrijkste beroepsgroepen waarin bètatechnisch opgeleiden werkzaam zijn. Bij de mbo'ers gaat het met name om technische beroepen. Hieruit blijkt dat degenen die niet in een technisch beroep werkzaam zijn, zich verspreiden over een groot aantal uiteenlopende beroepen. In twee niet-technische beroepsgroepen zijn echter relatief veel bètatechnisch opgeleiden met een mbo-opleiding werkzaam. Het gaat hier om de beroepsgroepen chauffeurs en commercieel medewerkers. In beide beroepsgroepen heeft circa 5% van de werkenden met een mbo-techniekopleiding gevolgd. Alhoewel chauffeur strikt genomen geen technisch beroep is, is het duidelijk dat het nuttig kan zijn als een chauffeur technische kennis heeft met betrekking tot de vrachtwagen of trein die hij of zij bestuurt. Het is dan ook niet verwonderlijk dat vooral mbo'ers met een opleiding motorvoertuigentechniek vaak als chauffeur werkzaam zijn: 8% van de werkenden met deze opleidingsachtergrond werkt als chauffeur. Ook mensen die werkzaam zijn als commercieel medewerker, dienen doorgaans over voldoende technische kennis en vaardigheden te beschikken. Binnen deze beroepsgroep gaat het enerzijds om inkoop- of verkoopfuncties bij vooral industriële bedrijven en anderzijds om functies voor callcentermedewerkers, waarvan het aantal in de laatste jaren sterk is toegenomen. Met name de helpdesks van hard- en softwarebedrijven, maar ook die van autofabrikanten trekken vaak technisch opgeleide medewerkers aan om vragen van hun klanten adequaat te kunnen beantwoorden. Ten slotte werkt ongeveer

2% als administratief medewerker. Op grond van de beschikbare cijfers is moeilijk te zeggen in hoeverre deze mensen hun bètatechnische opleiding nodig hebben in hun werk.

tabel 5 | **Belangrijkste beroepsgroepen waar bètatechnisch opgeleiden werkzaam zijn (2004)**

	1996 %	2003 %
<b>MBO Techniek</b>		
Aannemers en installateurs	12	14
Monteurs	12	12
Bouwvakkers	5	6
Elektromonteurs	8	5
Commercieel medewerkers	4	5
Chauffeurs	4	5
Bankwerkers en lassers	4	3
Procesoperators	3	3
Programmeurs	2	3
Administratief medewerkers	3	2
<b>HO techniek</b>		
Systeemanalisten	11	16
Commercieel medewerkers	6	8
Architecten en bouwkundig projectleiders	4	6
Hogere managers	4	5
Weg- en waterbouwkundigen	3	3
Werktuigbouwkundig ontwerpers en hoofden technische dienst	4	3
Natuurwetenschappers	3	3
Informatici	2	3
Docenten exacte, medische en verzorgende vakken (1e graads)	3	3

Er doen zich in het algemeen weinig verschuivingen voor in het werkgelegenheidsaandeel van de belangrijkste technische beroepen. De elektromonteurs vormen hierop echter een belangrijke uitzondering. In 1996 was nog 8% van de mbo'ers met een bètatechnische opleiding als elektromonteur werkzaam, in 2003 nog slechts 5%.

Bij de hoger opgeleiden met een bètatechnische opleiding vormen de systeemanalisten de grootste beroepsgroep. Hoewel deze functies in de CBS-indeling niet tot de technische beroepen worden gerekend, mag verwacht worden dat deze functies voor veel bètatechnici goed aansluiten bij de gevolgde opleiding. Ook werken veel hoger opgeleide bètatechnici als commercieel medewerker. Met name van de hbo'ers met een opleiding werktuigbouwkunde werken er relatief veel (11%) in deze beroepsgroep. Vaak zijn het ingenieurs die betrokken zijn bij de verkoop van machines en infrastructuur. Het spreekt voor zich dat deze 'salesengineers' voldoende technische kennis moeten bezitten om adequaat te kunnen communiceren over de apparatuur die ze verkopen. Ook is, zoals reeds eerder werd aangegeven, een deel van de hoger opgeleide bètatechnici werkzaam in een hogere managementfunctie. Ten slotte werkt 3% van de hoger opgeleide bètatechnici als docent exacte vakken. Met name wo'ers die een studie wiskunde of natuurwetenschappen hebben gevolgd, zijn relatief vaak werkzaam als docent exacte vakken in het onderwijs (11%).

## Conclusies

Het werkveld van de bètatechnici beperkt zich allang niet meer tot de industrie. Voor een deel is de verschuiving van de werkgelegenheid naar de dienstensector het gevolg van het 'outsourcen' van werkzaamheden, die vroeger binnen de industriële bedrijven zelf plaatsvonden, naar detacheringbureaus of uitzendorganisaties. Ook los hiervan is er echter sprake van een sterke groei van de commerciële dienstensector en een krimpende werkgelegenheid in de industrie. Van de middelbaar opgeleiden werkt nog ruim de helft in de industrie, van de hoger opgeleiden nog slechts ruim een kwart. Het percentage hoger opgeleide bètatechnici dat in de commerciële dienstensector werkzaam is, neemt bovendien nog steeds snel toe. Dit weerspiegelt zich ook in de verschillen tussen het werkkerrein van jongeren en ouderen. Terwijl van de hoger opgeleide bètatechnici die ouder zijn dan veertig jaar, slechts een derde in de commerciële dienstensector werkzaam is, werkt maar liefst bijna de helft van de jongeren in deze sector. Daarentegen werken de ouderen veel vaker in de publieke sector.

Van de hoger opgeleide bètatechnici is meer dan tweederde niet werkzaam in een traditioneel technisch beroep. Bij de mbo'ers is dit bijna 40%. Er is op dit punt ook sprake van een loopbaanpatroon dat van technische naar niet-technische functies loopt. Veertigplussers met een bètatechnische opleidingsachtergrond zijn dan ook vaker werkzaam in een niet-technisch beroep dan jongeren. Dit geldt zowel voor de mbo'ers als voor de hoger opgeleiden. Voor de hoger opgeleide bètatechnici is een hogere managementfunctie een duidelijk loopbaanperspectief.

De bètatechnici die niet in een technisch beroep werkzaam zijn, werken in een groot aantal uiteenlopende beroepen. Zowel op mbo-niveau als op hoger niveau zijn er relatief veel werkzaam in commerciële functies. Hierbij gaat het enerzijds om inkoop- of verkoopfuncties bij vooral industriële bedrijven en anderzijds om medewerkers van callcenters en helpdesks. Vrijwel altijd gaat het hier om functies waarin men over voldoende bètatechnische kennis moet beschikken om adequaat te kunnen functioneren in onderhandelingen en andere contacten met leveranciers of afnemers.

Het in dit hoofdstuk gepresenteerde overzicht van het werkveld van bètatechnisch opgeleiden laat overduidelijk zien dat dit werkveld sterk afwijkt van het traditionele beeld dat men hiervan heeft. Het belang van een goede studie- en beroepskeuzevoorlichting op dit punt wordt hierdoor nog eens extra onderstreept.

---

### **Over de auteurs**

**Andries de Grip** is hoofd onderzoek Scholing en Werk bij het ROA en hoogleraar economie aan de Universiteit Maastricht. Zijn onderzoek richt zich op uiteenlopende ontwikkelingen op de arbeidsmarkt, de relatie tussen technologische ontwikkelingen en opleidingseisen, het HRM-beleid van arbeidsorganisaties, de relatie tussen scholing en mobiliteit, competentieveroudering en de relatie tussen employability en arbeidsmarktparticipatie. Hij heeft leidinggegeven aan een groot aantal projecten op deze onderzoeksterreinen in opdracht van diverse ministeries, de Europese Commissie, de OECD, het bedrijfsleven en tal van andere organisaties. Ook was hij voorzitter van de Adviescommissie Technocentra.

**Philip Marey** is projectleider bij het ROA. Zijn onderzoek heeft betrekking op de arbeidsmarkt voor kenniswerkers, de invloed van technologie op de arbeidsmarkt en het schatten van econometrische modellen met random coëfficiënten en systematisch variërende parameters. Daarnaast doceert hij monetaire economie voor het Departement Algemene Economie van de Universiteit Maastricht en doet hij onderzoek naar wisselkoersen en rente.









6

# De competenties van afgestudeerde bètatechnici en hun positie op de arbeidsmarkt



## 6 De competenties van afgestudeerde bètatechnici en hun positie op de arbeidsmarkt

Hans Heijke en Christoph Meng

Universitaire opleidingen bereiden studenten voor op de vervulling van verantwoordelijke rollen op de arbeidsmarkt. Zij dragen wetenschappelijke kennis van een bepaald vakgebied over en brengen studenten het vermogen bij deze kennis zelfstandig toe te passen binnen de domeinen van de arbeidsmarkt die bij dit vakgebied aansluiten. Daarnaast vindt er academische vorming plaats die studenten in staat stelt (1) mee te kunnen met latere vernieuwingen op het vakgebied, (2) over de grenzen van het vakgebied heen te kijken en (3) zich de kennis en vaardigheden eigen te maken die nodig zijn voor de vervulling van belangrijke taken buiten het vakgebied. Opleidingen doen dus beduidend meer dan alleen vakkennis overdragen. Studenten wordt een breed scala aan competenties bijgebracht die naast de verkregen vakkennis van belang zijn voor het latere functioneren op de arbeidsmarkt.

Ook een bètatechnische opleiding biedt studenten meer dan een pakket aan kennis en vaardigheden op een specialistisch vakgebied. De algemene competenties die afgestudeerde bètatechnici zich eigen hebben gemaakt, stellen hen in staat belangrijke functies te vervullen, zowel binnen als buiten het bètatechnische vakdomein. Bètatechnische opleidingen kunnen dus in de praktijk minder specialistisch zijn dan nogal eens wordt gedacht. Ze kunnen zelfs een voortreffelijke voorbereiding vormen voor de vervulling van verantwoordelijke functies op een breed terrein buiten het specifieke vakgebied. De gevolgde vakstudie vormt dan nog slechts het vehikel voor de competenties die nodig zijn voor een hoogwaardig functioneren buiten het specifieke vakgebied.

In dit hoofdstuk willen we nagaan hoe de universitaire opleidingen in het bètatechnische domein ten aanzien van de genoemde aspecten te karakteriseren zijn. We zullen hierbij, na een bespreking van de te gebruiken gegevens, op de volgende vragen ingaan:

- Vinden bètatechnisch opgeleiden relatief veel werk binnen het eigen vakdomein of juist daarbuiten?
- Welke competentie-eisen worden op de arbeidsmarkt binnen het eigen vakdomein gesteld en wat wordt daarbuiten gevraagd?

- In hoeverre komen de bètatechnische opleidingen aan deze eisen tegemoet?
- Is de honorering van bètatechnisch opgeleiden hoger binnen het eigen vakgebied waar hun vakkennis comparatieve voordelen biedt, of juist daarbuiten, waar zij het moeten hebben van hun niet-vaktechnische competenties?

Bij de beantwoording van deze vragen zal steeds een vergelijking worden gemaakt met de positie van niet-bètatechnische opleidingen in het eigen vakdomein en daarbuiten. Tot het eigen vakdomein rekenen we de functies waarvoor de door de betrokkene gevolgde opleiding of een verwante opleiding is vereist.

## **Te gebruiken gegevens**

Voor onze analyses zullen we gebruikmaken van gegevens over de arbeidsmarktpositie van afgestudeerden van het hoger onderwijs in een aantal Europese landen. We beperken ons hier tot de Nederlandse gegevens over de afgestudeerden van universiteiten. De gegevens zijn verkregen uit een in 1998 gehouden schriftelijke enquête onder afgestudeerden van het studiejaar 1994/1995. De enquête is dus drie tot vier jaar na het afstuderen gehouden<sup>1</sup>. Het betreft hier persoonlijke kenmerken van de afgestudeerden en gegevens over de gevolgde opleiding en de arbeidsmarktpositie. Voor onze analyses is het vooral van belang dat de afgestudeerden ook gevraagd is naar hun competenties op het moment van afstuderen en de competenties die vereist zijn in hun huidige baan. We gebruiken alleen de gegevens van de respondenten die minimaal 12 uur per week werken en een baan hebben die minimaal een universitaire opleiding vereist. In totaal kunnen 722 afgestudeerden in de analyses worden betrokken.

De afgestudeerden worden in twee groepen verdeeld: afgestudeerden met een bètatechnische opleiding en afgestudeerden met een andere universitaire opleiding. We baseren ons hierbij op een in de dataset aanwezige indeling in acht opleidingssectoren, die er als volgt uitziet:

### ***Bètatechniekopleidingen***

- Wiskunde
- Technische wetenschappen
- Natuurwetenschappen

### ***Andere opleidingen***

- Onderwijs
- Taal en cultuur
- Sociale wetenschappen en economie
- Rechten
- Gezondheidszorg

<sup>1</sup>. Hoewel de gegevens enkele jaren oud zijn, mag worden aangenomen dat dit geen groot effect zal hebben op de uitkomsten van onze analyses.

Van de 722 afgestudeerden blijken er 188 (26%) een bètatechnische opleiding te hebben gevolgd en 534 (74%) een andere opleiding.

We onderscheiden 6 competenties. Deze zijn gebaseerd op de enquêtevraag in hoeverre men beschikt over de desbetreffende competentie en in hoeverre deze is vereist in de baan die men heeft. De antwoorden werden genoteerd op een vijfpuntsschaal, lopend van 1 ('in het geheel niet') tot 5 ('in zeer hoge mate'). Deze getallen van 1 tot 5 zullen we gebruiken als maat voor de (vereiste) competenties van de desbetreffende respondent. De 6 onderscheiden competenties zijn ontleend aan een met behulp van clustertechnieken uitgevoerde analyse van 19 meer specifieke competenties. Na toetsing bleken de 6 gevonden competenties voldoende homogeen te zijn (zie Heijke, Meng en Ramaekers, 2005). Het betreft de volgende competenties:

- Vakkennis. Hierbij gaat het om disciplinespecifieke theoretische kennis en kennis van de methoden om deze toe te passen.
- Academische vaardigheden. Deze betreffen het vermogen te analyseren, ideeën en informatie vast te leggen, problemen op te lossen, te leren en te reflecteren.
- Managementvaardigheden. Deze omvatten het kunnen leidinggeven, verantwoordelijkheid dragen en besluiten nemen, onderhandelen en het kunnen plannen, coördineren en organiseren.
- Interpersonele vaardigheden. Hierbij gaat het in het algemeen om het kunnen omgaan met mensen, wat tot uitdrukking kan komen in bijvoorbeeld tolerantie, aanpassingsvermogen, loyaliteit/integriteit, persoonlijke betrokkenheid en het kunnen werken in teamverband.
- Schriftelijk communiceren.
- Mondeling communiceren.

## Het werkdomein

Op basis van de enquêtevraag welke opleidingsrichting volgens de respondent het beste past bij de huidige baan, kan het eigen werkdomein van de gevolgde opleiding worden afgebakend. Wanneer afgestudeerden deze vraag beantwoorden met 'uitsluitend of bij voorkeur mijn eigen opleidingsrichting' of 'mijn eigen of een verwante opleidingsrichting', dan gaan we ervan uit dat ze een baan hebben in het eigen domein van hun opleiding. De overige mogelijke antwoorden<sup>2</sup> hebben betrekking op banen waarvoor de eigen opleiding niet of slechts weinig relevant is. Deze functies liggen dus buiten het specifieke domein van de eigen opleiding.

Tabel 1 laat zien dat het overgrote deel van de afgestudeerden ruim drie jaar na afstuderen binnen het eigen domein van de opleiding werkzaam is. Dit was ook te verwachten aangezien de verkregen vakkennis, waarin men jaren heeft geïnvesteerd,

---

2. Deze mogelijke antwoorden zijn: 'een geheel andere dan mijn opleidingsrichting', 'voor mijn baan maakt de opleidingsrichting niet zoveel uit', 'voor mijn baan bestaat (nog) geen specifieke opleidingsrichting'.

tabel 1 | **Werkzaam in het eigen domein en daarbuiten\***

	Binnen eigen domein %	Buiten eigen domein %
Bètatechnische opleiding	85	15
Andere opleiding	87	13

\* Gemeten anderhalf jaar na het behalen van het diploma van de vooropleiding.

de beste aanwendingsmogelijkheden heeft binnen het eigen domein. Opvallend is echter dat er op dit punt geen significante verschillen zijn tussen bètatechnische opleidingen en andere opleidingen. Dat toch een deel van de afgestudeerden buiten het eigen domein werk op academisch niveau heeft gevonden, kan verband houden met de overdraagbaarheid van de verkregen vakkennis naar andere werkdomeinen en met het grotere belang dat in deze domeinen wordt gehecht aan andere competenties dan de vakkennis van academici. We zullen dit in de volgende paragraaf nagaan.

### De voor het werk vereiste competenties

In tabel 2 zijn voor de afgestudeerden van bètatechnische en andere opleidingen de competentieniveaus weergegeven die in het eigen domein en daarbuiten vereist zijn voor het vervullen van de baan. De hoogte van de vereiste competenties kan hierbij, zoals in paragraaf 2 is aangegeven, variëren tussen 1 (zeer laag) en 5 (zeer hoog).

De verschillen tussen het eigen domein en de andere domeinen hebben vooral betrekking op de vereiste vakkennis. Het niveau van de vereiste vakkennis is hierbij, zoals verwacht mag worden, veel hoger in het eigen domein. Opvallend is echter dat voor bètatechnisch opgeleiden het niveau van de buiten het eigen domein vereiste eigen vakkennis veel hoger ligt dan voor afgestudeerden van andere opleidingen. De transferwaarde van bètatechnische vakkennis lijkt dus relatief groot te zijn, wat bètatechnisch opgeleiden flexibeler maakt op de arbeidsmarkt. Van bètatechnisch opgeleiden worden over het algemeen minder generieke competenties gevraagd. Buiten het eigen domein worden van hen vooral relatief weinig mondelinge communicatieve vaardigheden en managementvaardigheden gevraagd. Daarentegen worden buiten het eigen domein juist relatief veel academische vaardigheden van bètatechnisch opgeleiden gevraagd. Ten slotte valt het op dat het vereiste vakkennisniveau over het algemeen lager ligt dan het vereiste niveau van de generieke competenties. Opmerkelijk is dat dit ook geldt voor degenen die werkzaam zijn in het eigen vakkennisdomein.

tabel 2 | Voor het werk vereiste competenties\*

		Eigen domein	Ander domein
Vakkennis	Bètatechniek	3.86	3.13
	Andere opleidingen	3.80	2.83
Academische vaardigheden	Bètatechniek	4.00	4.33
	Andere opleidingen	4.06	4.10
Management vaardigheden	Bètatechniek	3.72	3.83
	Andere opleidingen	3.90	4.05
Interpersonele vaardigheden	Bètatechniek	3.97	3.93
	Andere opleidingen	4.14	4.11
Mondeling communiceren	Bètatechniek	4.23	3.83
	Andere opleidingen	4.21	4.18
Schriftelijke communiceren	Bètatechniek	4.15	4.12
	Andere opleidingen	4.26	4.30

\* Op een schaal van 1 (zeer laag) tot 5 (zeer hoog).

## De beschikbare competenties

In hoeverre komen de bètatechnische en de andere opleidingen tegemoet aan de vereisten in het eigen vakdomein en daarbuiten? Om deze vraag te kunnen beantwoorden wordt voor beide domeinen eerst gekeken naar het competentie-niveau van beide typen afgestudeerden op het moment dat zij afstudeerden. Daarna wordt nagegaan in hoeverre er bij beide typen afgestudeerden sprake is van een mismatch tussen de beschikbare en de vereiste competenties.

Tabel 3 geeft informatie over de beschikbare competenties op het moment van afstuderen. Bètatechnisch opgeleiden blijken een hoger niveau van zowel vakkennis als academische competenties te hebben dan afgestudeerden van andere opleidingen. Bij de overige vaardigheden scoren zij echter gelijk of lager. Met name op hun managementvaardigheden scoren zij duidelijk minder. Zeer opmerkelijk is dat bètatechnisch opgeleiden die buiten hun eigen domein werkzaam zijn, over meer vakkennis blijken te beschikken dan bètatechnisch opgeleiden die binnen het eigen vakdomein werkzaam zijn. Dit is niet het geval bij afgestudeerden van andere opleidingen. Zoals men zou verwachten, hebben de afgestudeerden van deze opleidingen die buiten hun eigen domein werkzaam zijn, juist minder vakkennis. Ook het niveau van de academische vaardigheden is bij bètatechnisch opgeleiden die werkzaam zijn buiten het eigen domein, veel hoger dan bij degenen die binnen het eigen domein werken. Dit geldt in iets mindere mate echter ook voor de afgestudeerden van andere opleidingen. Beide typen afgestudeerden hebben deze vaardigheden immers hard nodig om zich buiten het eigen

vakdomein de specifieke competenties van dat domein eigen te maken. Het zijn kennelijk de betere bètatechnisch afgestudeerden die buiten het eigen domein terechtkomen, gezien zowel hun hogere niveau van vakkennis als hun hogere niveau van academische vaardigheden. Dit bevestigt de in de vorige paragraaf gesignaleerde hoge transferwaarde van bètatechnische vakkennis.

tabel 3 | **Beschikbare competenties op het moment van afstuderen\***

		Eigen domein	Ander domein
Vakkennis	Bètatechniek	3.89	4.00
	Andere opleidingen	3.69	3.46
Academische vaardigheden	Bètatechniek	3.71	4.00
	Andere opleidingen	3.62	3.84
Management vaardigheden	Bètatechniek	2.90	2.67
	Andere opleidingen	3.11	3.19
Interpersonele vaardigheden	Bètatechniek	3.80	3.73
	Andere opleidingen	3.85	3.92
Mondeling communiceren	Bètatechniek	3.43	3.36
	Andere opleidingen	3.42	3.54
Schriftelijke communiceren	Bètatechniek	3.65	3.70
	Andere opleidingen	3.77	3.99

\* Op een schaal van 1 (zeer laag) tot 5 (zeer hoog).

Tabel 4 laat zien in hoeverre de competenties van afgestudeerden aansluiten bij de competenties die voor hun werk nodig zijn. De mate van aansluiting is uitgedrukt in termen van de mismatch die is berekend als het numerieke verschil tussen het beschikbare competentieniveau op het moment van afstuderen en het voor de vervulde baan vereiste competentieniveau. Dit kan een overschatting inhouden van de mismatch tussen de baan en de afgestudeerde op het moment van enquêteren, omdat men na het afstuderen het competentieniveau kan hebben verhoogd door aanvullende scholing en werkervaring. De berekende mismatch geeft echter wel een goed beeld van de mate waarin de gevolgde opleiding een goede voorbereiding was op de huidige baan.

Bètatechnische opleidingen blijken hun afgestudeerden qua vakkennis uitstekend voor te bereiden op het werk in het eigen domein. De mismatch voor vakkennis heeft hier immers een positief teken. Zij bereiden hun afgestudeerden dus beter voor dan andere opleidingen, waarvan de afgestudeerden die een baan hebben in het eigen vakdomein, een geringe mismatch in hun vakkennis moeten overbruggen. Beide typen afgestudeerden ervaren echter een tekort aan alle

generieke competenties, zowel binnen het eigen domein als daarbuiten. Hoewel de tekorten aan managementvaardigheden over het algemeen groot zijn, is het grote tekort hieraan bij bètatechnisch opgeleiden die buiten het eigen vakdomein werken, bepaald opvallend te noemen.

tabel 4 | **Mismatch: het verschil tussen vereiste en beschikbare competenties**

		Eigen domein	Ander domein
Vakkennis	Bètatechniek	0.03	0.87
	Andere opleidingen	-0.11	0.63
Academische vaardigheden	Bètatechniek	-0.29	-0.32
	Andere opleidingen	-0.44	-0.27
Management vaardigheden	Bètatechniek	-0.82	-1.19
	Andere opleidingen	-0.80	-0.87
Interpersonele vaardigheden	Bètatechniek	-0.16	-0.24
	Andere opleidingen	-0.30	-0.19
Mondeling communiceren	Bètatechniek	-0.80	-0.47
	Andere opleidingen	-0.80	-0.66
Schriftelijke communiceren	Bètatechniek	-0.51	-0.42
	Andere opleidingen	-0.50	-0.32

## Het loon

Het salaris dat afgestudeerden van een bepaalde opleiding verdienen, geeft een indicatie van de economische waardering voor de aan hun opleiding verbonden competenties. In tabel 5 zijn de bruto-uurlonen weergegeven van de afgestudeerden van zowel bètatechnische als andere opleidingen. Hierbij wordt weer onderscheid gemaakt tussen degenen die binnen het vakdomein van hun opleiding werken, en degenen die in een ander domein werken. Deze salarisgegevens hebben betrekking op het moment dat de afgestudeerden drie tot vier jaar op de arbeidsmarkt zijn. De salarisgegevens kunnen naar beneden zijn vertekend als de baan wordt gecombineerd met een voortgezette academische opleiding, zoals bij AIO's die aan een proefschrift werken, en medici die zich specialiseren. Daarom zijn de respondenten die aangeven dat zij nog aan een verdere academische opleiding bezig zijn, buiten de vergelijking gehouden. In verband met mogelijke verschillen in werktijd zijn de beloningen uitgedrukt in euro's per uur.



De afgestudeerden van een bepaalde opleiding beschikken binnen het eigen domein over een economisch voordeel bij de toepassing van de verkregen vakkennis boven de afgestudeerden van een andere opleiding. Het beloningsverschil tussen de eigen domeinen van bètatechnische opleidingen en andere opleidingen geeft daarom een indicatie van het verschil in waardering voor bètatechnische kennis ten opzichte van andersoortige kennis. Buiten het eigen domein van een opleiding komt het meer aan op de generieke vaardigheden die iemand heeft, dan op zijn of haar vakkennis. Het beloningsverschil tussen degenen die in het eigen domein werken en degenen die daarbuiten werkzaam zijn, geeft daarom een indicatie van het waarderingsverschil tussen de vakkennis die in de desbetreffende opleiding is verkregen en de aanwezige generieke vaardigheden. Ten slotte geeft het beloningsverschil tussen beide niet-eigen domeinen een indicatie van het waarderingsverschil tussen de generieke vaardigheden van bètatechnisch opgeleiden en de generieke vaardigheden van de afgestudeerden van een andersoortige opleiding.

tabel 5 | **Het bruto uurloon van de afgestudeerden\***

	Binnen eigen domein %	Buiten eigen domein %
Bètatechnische opleiding	€ 12,91	€ 12,94
Andere opleiding	€ 13,85	€ 13,16

\* Exclusief degenen die een academische vervolgstudie zijn gaan volgen

De gemiddelde beloning van de bètatechnisch opgeleiden die in hun eigen domein werken, blijkt 7% lager te liggen dan de gemiddelde beloning van de afgestudeerden van de andere opleidingen die ook in hun eigen vakdomein werken. Dit is opmerkelijk gezien het gepercipieerde tekort aan bètatechnische kennis. Zeer opmerkelijk is ook dat de bètatechnisch opgeleiden buiten het eigen vakdomein niet minder verdienen dan daarbinnen. Kennelijk worden bètatechnisch opgeleiden gewaardeerd om hun generieke vaardigheden en de bètatechnische kennis die overdraagbaar is naar functies buiten het eigen vakdomein. De relatief hoge waardering van de vakkennis van afgestudeerden van andere opleidingen ten opzichte van de bètatechnische kennis komt ook tot uitdrukking in de 5% lagere beloning van degenen met een andersoortige opleiding die buiten het eigen domein werkzaam zijn. Toch verdienen deze afgestudeerden altijd nog iets meer dan de bètatechnisch opgeleiden die buiten hun vakdomein gaan werken (1,5%). Dit kan erop wijzen dat voor bètatechnisch opgeleiden de waardering van hun 'transferabele' vakkennis en hogere academische vaardigheden onvoldoende opweegt tegen het verlies aan waardering als gevolg van hun geringere managementvaardigheden.

## Conclusies

Universitaire opleidingen bieden hun studenten naast vakkennis ook de mogelijkheid hun academische vaardigheden en andere generieke competenties te ontwikkelen. Voor studenten is vakkennis vooral van belang met het oog op het adequaat functioneren binnen het arbeidsmarktdomein dat aansluit bij de gevolgde studie. Buiten het eigen arbeidsmarktdomein is de verkregen vakkennis van minder betekenis, al kan deze vakkennis wel een bepaalde transferwaarde hebben. Generieke vaardigheden zijn daarentegen zowel binnen als buiten het eigen vakdomein van belang. Voor de vervulling van verantwoordelijke functies buiten het eigen vakgebied zijn zij zelfs van cruciaal belang.

Hoewel afgestudeerden van bètatechnische opleidingen over een hoger niveau van vakkennis beschikken, zijn zij toch niet vaker werkzaam binnen het eigen vakdomein dan degenen met een andere opleidingsachtergrond. Het relatief hoge niveau van hun academische vaardigheden maakt hen aantrekkelijk voor werk buiten het eigen vakdomein. Dit wordt nog versterkt door het feit dat hun bètatechnische vakkennis te gebruiken is buiten het eigen vakdomein. Hiertegenover staat echter het betrekkelijk lage niveau van hun managementvaardigheden, terwijl deze vaardigheden op de arbeidsmarkt juist hoog worden gewaardeerd (Heijke, Meng en Ramaekers, 2003). De beloning van bètatechnisch opgeleiden die niet in hun eigen vakgebied werken, is dan ook wat lager dan de beloning van de afgestudeerden van andere opleidingen die buiten hun vakdomein werkzaam zijn.

Wel zijn bètatechnisch opgeleiden qua beloning niet slechter af als zij buiten het eigen domein werkzaam zijn. Op de arbeidsmarkt weegt bij bètatechnisch afgestudeerden de opgedane vakkennis kennelijk niet op tegen de verkregen generieke vaardigheden. De beloning van de bètatechnisch opgeleiden die op hun eigen vakgebied werkzaam zijn, is lager dan de beloning van de afgestudeerden van andere opleidingen die ook op hun eigen vakgebied werkzaam zijn. Hieruit blijkt dat de waardering voor bètatechnische kennis geringer is dan voor niet-bètatechnische kennis. Dit is opmerkelijk gezien het vaak gepercipieerde tekort aan bètatechnische kennis.

Het onderzoek is verricht met behulp van data die betrekking hebben op universitair afgestudeerden die sinds ruim drie jaar actief zijn op de arbeidsmarkt. Het zou wenselijk zijn ook eens te kijken naar de loopbanen van bètatechnisch opgeleiden en andersoortig opgeleiden op de lange termijn. Het is zeer wel mogelijk dat het relatief hoge academische niveau van bètatechnisch opgeleiden tot een promotieversnelling leidt, zodra zij hun tekorten aan managementvaardigheden hebben overwonnen (zie: Heijke, Meng en Ris, 2003; Heijke, Meng en Ramaekers, 2003).

## Literatuur

Heijke, H., Meng, C., and Ris C. (2003), *Fitting to the job: the role of generic and vocational competencies in adjustment and performance*, Labour Economics, 10 (2), p. 215-229.

Heijke, H., Meng, C., and Ramaekers, G. (2003), *An investigation into the role of human capital competences and their pay-off*, International Journal of Manpower, 24 (7), p. 750-773.

Heijke, H., Meng, C., and Ramaekers, G. (2005), *Activating learning environments, student time use and competence acquisition – A study among European Economic and Business Administration students*, invited paper presented at the Conference on Educational Economics, University of Tartu, 26th-28th August 2005, Maastricht: ROA.

---

## Over de auteurs

**Hans Heijke** is hoogleraar onderwijs en arbeidsmarkt aan de Universiteit Maastricht en directeur van het ROA. Vanaf de oprichting van het ROA leverde hij bijdragen aan het onderzoek naar de modellering van de ontwikkelingen op de arbeidsmarkt, gedifferentieerd naar opleiding en beroep. Hierbij werd het klassieke 'manpower requirement'-model verrijkt met arbeidseconomische inzichten in de allocatie van opleidingen over beroepen en de substitutie tussen opleidingen binnen beroepen. De afgelopen jaren verschoof zijn onderzoek naar competenties als bestanddelen van menselijk kapitaal, zoals vaktechnische kennis, academische vaardigheden, managementvaardigheden en ICT-vaardigheden. Hij heeft onder meer onderzocht welke invloed de kenmerken van het opleidingsprogramma en de tijdsbesteding van studenten hebben op het aanleren van verschillende soorten competenties en de rol die deze competenties spelen bij de overgang van het onderwijs naar de arbeidsmarkt en in de latere loopbaan.

**Christoph Meng** is afgestudeerd in algemene economie aan de Universiteit van Zürich (CH) in 1997 en in International Economic Sciences aan de Universiteit Maastricht (1997). Sindsdien is hij werkzaam voor de Universiteit Maastricht als docent en sinds 2000 als onderzoeker bij het ROA. Christoph Meng zal binnenkort promoveren op een onderzoek waarin de acquisitie van competenties in het hoger onderwijs en de rol en waarde van competenties op de arbeidsmarkt een centrale rol spelen.







7

## Employability van bètatechnici

## 7 | Employability van bètatechnici

Andries de Grip en Inge Sieben

Er wordt de laatste jaren veel gesproken over de employability van werknemers. En niet voor niets, want in de huidige arbeidsmarkt is het vermogen om werk te krijgen en te behouden van groot belang. Technologische vernieuwingen en de mede daaraan gerelateerde veranderingen in de organisatie van het productieproces hebben tot gevolg dat werknemers steeds opnieuw moeten kunnen inspelen op veranderingen in de inhoud van het werk. Dit geldt zeker voor mensen met een bètatechnische opleidingsachtergrond, die vaak werkzaam zijn in sectoren waarin de technologische ontwikkeling erg snel gaat en de internationale concurrentie groot is. De mate waarin bètatechnici erin slagen deze ontwikkeling bij te houden, zal bovendien bepalend zijn voor de concurrentiekracht van de bedrijven waar ze werkzaam zijn. Deze concurrentiekracht wordt immers in belangrijke mate bepaald door de innovativiteit van bedrijven en de kwaliteit van hun producten en dienstverlening. Om op deze aspecten concurrerend te zijn moet een bedrijf beschikken over goed en up-to-date geschoold personeel dat in staat is de door de afnemers gewenste kwaliteit te leveren. Een goed employabilitybeleid is derhalve een cruciaal onderdeel van een effectief innovatiebeleid.

In dit artikel zullen we ingaan op de factoren die bepalend zijn voor de employability van mensen met een bètatechnische opleidingsachtergrond. Het gaat daarbij om zaken als het opleidingsniveau van de bètatechnici, de mate waarin ze aanvullende training volgen, eventuele competentietekorten en de inzetbaarheid op de arbeidsmarkt. We laten de meest recente cijfers op deze gebieden zien. Daarna zullen we ingaan op drie belangrijke aandachtspunten voor beleid dat gericht is op het verbeteren van de employability van bètatechnici:

1. Het opscholen van laag opgeleiden.
2. Het inspelen op verschuivingen in de gevraagde competenties.
3. Het bevorderen van sectoroverstijgende scholing en mobiliteit.

## Opleidingsniveau

De employability van bètatechnici wordt in de eerste plaats bepaald door hun opleidingsniveau. Een goede opleiding staat immers garant voor een goede uitgangspositie op de arbeidsmarkt. Dit geldt temeer omdat er in vrijwel alle sectoren van de economie sprake is van een upgradering van het competentieniveau dat voor een goede functie vervulling vereist is. Deze upgradering is het gevolg van een drietal oorzaken (De Grip, 2002). In de eerste plaats neemt het voor veel functies vereiste opleidingsniveau toe door de toenemende complexiteit van het werk als gevolg van technologische vernieuwingen en de vaak daarmee samenhangende organisatorische veranderingen in het productieproces. Hierbij is ook vaak sprake van 'ketenintegratie', waarbij ontwerp, productie, verkoop en onderhoud nauw op elkaar worden afgestemd. Hierdoor neemt de complexiteit van het werk in al deze fasen van de 'waardeketen' sterk toe. In de tweede plaats wordt upgradering veroorzaakt door het verplaatsen van de productie van standaardcomponenten naar landen met een relatief laag loonniveau, zoals de nieuwe lidstaten van de Europese Unie in Centraal- en Oost-Europa. Daarnaast worden producten die door relatief laag opgeleiden zijn vervaardigd, steeds vaker uit het Verre Oosten geïmporteerd. Door deze toenemende globalisering specialiseert de Nederlandse economie zich steeds meer als een kennis-economie, waarin met name vraag is naar goed geschoolde bètatechnici. De derde oorzaak van de upgradering is de toenemende aandacht voor de kwaliteit van de dienstverlening in alle sectoren van de economie. Massaproductie maakt daarbij plaats voor maatwerk dat op de consument is afgestemd.

tabel 1 | **Percentage werkenden met een startkwalificatie\***

	<b>Bètatechnisch opgeleiden</b>	<b>Alle werkenden</b>
	<b>%</b>	<b>%</b>
MBO	50	47**
HBO/WO	23	31
Geen startkwalificatie	27	22

\* Een startkwalificatie is een diploma van minimaal HAVO, VWO of MBO-2 niveau

\*\* inclusief HAVO en VWO'ers

Bron: Enquête Beroepsbevolking 2003, CBS

Door de upgradering van het voor veel functies vereiste competentieniveau is voor de meeste werkzaamheden minimaal een opleiding op mbo-niveau vereist. Daarom wordt een opleiding op havo-, vwo of mbo-2-niveau algemeen beschouwd als de vereiste startkwalificatie voor een duurzame positie op de arbeidsmarkt. Tabel 1 laat zien dat 22% van alle werkenden in Nederland echter niet over zo'n startkwalificatie beschikt. Van de werkenden met een bètatechnische achtergrond heeft zelfs 27% geen startkwalificatie voor de arbeidsmarkt. Deze relatief grote groep verdient speciale aandacht, omdat de betreffende technici grote risico's lopen op de arbeidsmarkt wanneer zij hun huidige baan verliezen.



Ook blijkt dat het opleidingsniveau van de bètatechnisch opgeleiden die wel over een startkwalificatie beschikken, relatief laag is. Slechts 23% van hen heeft een hbo- of universitaire opleiding, tegenover 31% van de totale werkzame bevolking.

## Participatie in aanvullende training

Ook voor bètatechnici die wel een startkwalificatie hebben, is de initiële opleiding die ze hebben gevolgd niet voldoende om employable te blijven. Technologische vernieuwingen en organisatorische veranderingen leiden immers vaak tot veranderingen in de inhoud van functies. Hierdoor is het noodzakelijk dat werknemers hun kennis en vaardigheden voortdurend up-to-date houden en, wanneer dat nodig is, op een hoger niveau brengen ('opscholen'). Soms is zelfs omscholing nodig, bijvoorbeeld wanneer bepaalde competenties niet meer gevraagd worden. Aanvullende scholing is dan ook een belangrijke manier voor werknemers om actief te blijven op de arbeidsmarkt.

Tabel 2 laat zien dat de trainingsparticipatie van bètatechnici redelijk hoog is. Wel is de deelname aan cursussen de

tabel 2 | **Percentage werkenden dat in de perioden 1998-2000 en 2000-2002 cursussen gevolgd heeft**

	Bètatechnisch opgeleiden		Alle werkenden	
	1998-2000 %	1998-2000 %	1998-2000 %	1998-2000 %
VMBO	55	37	45	35
MBO	56	52	53	45
HBO/WO	55	52	58	51
<b>totaal</b>	<b>55</b>	<b>47</b>	<b>52</b>	<b>44</b>

Bron: Aanbodpanel 2000 en 2002, OSA

laatste jaren afgenomen. In totaal heeft 47% van de bètatechnisch opgeleiden in de periode 2000 tot 2002 één of meer cursussen gevolgd. In de jaren 1998 tot 2000 was dit nog 55%. De grootste daling in de trainingsparticipatie deed zich voor bij de lager opgeleiden. In de periode 1998 tot 2000 volgde nog 55% van de werkenden met een technische vmbo-opleiding een cursus. Twee jaar later is dit gedaald naar 37%. Deze daling is overigens niet specifiek voor bètatechnisch opgeleiden. Dezelfde trend is zichtbaar voor alle werkenden, al is de daling van de trainingsparticipatie onder de werkenden met een technische vmbo-opleiding wel veel groter geweest .

Welke cursussen worden er nu zoal gevolgd? Een onderzoek onder bedrijven in de Metalekto (De Grip, Van Loo & Sieben, 2005) leert dat degenen die in deze sector in een technische functie werkzaam zijn, met name cursussen volgen

die gericht zijn op het verder ontwikkelen van vaktechnische vaardigheden. Daarnaast worden er veel cursussen gevolgd op het gebied van veilig gedrag, het werken met de computer, leidinggeven en, opvallend genoeg, communicatieve vaardigheden.

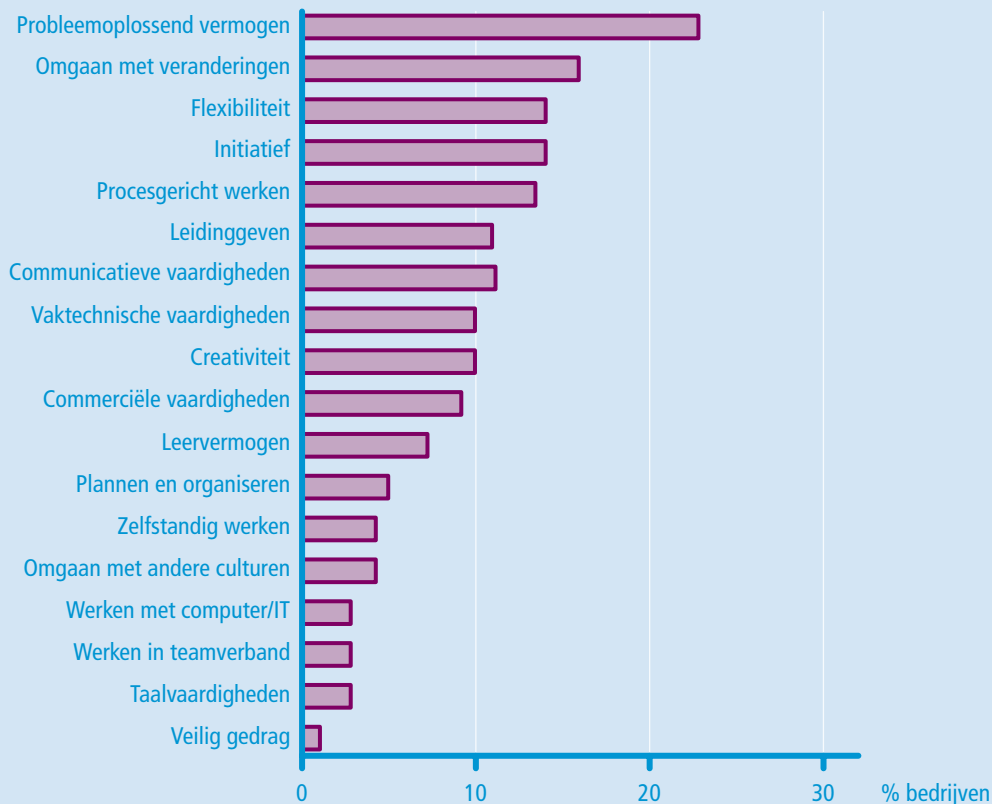
Natuurlijk zijn er naast cursussen ook andere manieren om competenties aan te leren. In de praktijk zijn informele vormen van kennisverwerving, zoals het opleiden van werknemers op de werkplek en 'learning by doing', erg belangrijk. Dit laatste betekent dat werknemers de voor hun werk vereiste nieuwe kennis en vaardigheden eenvoudigweg leren tijdens het uitoefenen van hun vak. Voor sommige competenties is dit informele leren zelfs belangrijker dan het deelnemen aan cursussen, zo blijkt uit hetzelfde onderzoek onder bedrijven in de Metalektro. Met name vaktechnische vaardigheden, probleemoplossend vermogen, procesgericht werken en het omgaan met veranderingen worden veel vaker via informeel leren bijgespijkerd dan via cursussen.

### **Verschuivingen in de gevraagde competenties en competentietekorten**

Onderzoek onder schoolverlaters van de bètatechnische opleidingen geeft een indicatie van de belangrijkste verschuivingen in het belang van de op de arbeidsmarkt gevraagde competenties (ROA, 2004). Door de jaren heen geven technisch opgeleide mbo'ers steeds vaker aan dat het in de praktijk kunnen gebruiken van hun vakkennis erg belangrijk is voor het goed kunnen uitoefenen van hun functie. Dit wijst op een toenemend belang van zowel parate vakkennis als probleemoplossend vermogen. Ook hoger opgeleiden geven aan dat het in de praktijk kunnen gebruiken van vakkennis steeds belangrijker wordt. Daarnaast is er een breed scala aan andere competenties die belangrijker worden. Behalve om vakkennis zelf, gaat het daarbij om competenties op het terrein van informatietechnologie, plannen en organiseren, communicatieve vaardigheden, werken in teamverband, zelfstandigheid, aanpassingsvermogen en nauwkeurigheid.

Werkgevers in de Metalektro verwachten dat in de komende jaren veel technische functies in hun bedrijven meer allround zullen worden. Dit heeft ook tot gevolg dat er meer verantwoordelijkheden op een lager niveau in de organisatie komen te liggen. Ook denken de werkgevers dat klanten veeleisender zullen worden en dat de automatisering verder zal toenemen. Dit alles heeft vanzelfsprekend zijn weerslag op de competenties waarover bètatechnici moeten beschikken om hun werk adequaat uit te kunnen oefenen. Maar liefst 86% van de Metalektrobedrijven verwacht dan ook dat gedragscompetenties belangrijker zullen worden. Door deze veranderingen kunnen er lacunes in de vereiste kennis en vaardigheden ontstaan. De Metalektrobedrijven verwachten de grootste competentietekorten voor het gewenste probleemoplossend vermogen (zie figuur 1). Daarnaast verwachten veel Metalektrobedrijven bij hun technisch personeel grote competentietekorten met betrekking tot het omgaan met veranderingen, flexibiliteit, initiatief en procesgericht werken. Zoals we hierboven zagen, zijn dit voor een belangrijk deel competenties die veel vaker via informeel leren worden aangeleerd dan via cursussen.

figuur 1 | Grote competentietekorten bij technisch personeel in de Metalektr  
in de komende 5 jaar



Bron: ROA/Werkgeverspanel Metalektr 2004

### *Inzetbaarheid*

Wanneer werknemers lang in dezelfde functie bij dezelfde organisatie werkzaam zijn, dan lopen zij het risico dat ze steeds meer weten en kunnen op een steeds smaller vakgebied. Dit leidt tot een almaar minder gevarieerd pakket aan ervaringen, waardoor iemand op den duur niet alleen binnen de eigen organisatie minder inzetbaar wordt, maar ook het risico loopt dat hij of zij op de externe arbeidsmarkt geen kans meer maakt op een andere baan. Dat is vooral problematisch wanneer iemands functie door een reorganisatie verdwijnt of als iemand bepaalde fysiek of psychisch belastende werkzaamheden niet langer kan volhouden. Dit geheel aan risico's wordt wel aangeduid als ervaringsconcentratie. Doorgaans kan een dienstverband van meer dan acht jaar in dezelfde functie bij dezelfde werkgever als risicovol worden beschouwd (Thijssen, 1992).

Tabel 3 laat zien dat maar liefst 39% van de bètatechnici met een vmbo-opleiding met ervaringsconcentratie kampt. Ongeveer een kwart van de bètatechnisch opgeleiden op mbo-niveau is ook al meer dan acht jaar in dezelfde functie bij dezelfde werkgever in dienst, evenals 17% van de bètatechnici met een hbo- of universitaire opleidingsachtergrond. Voor de totale groep werkenden liggen deze percentages op een lager niveau, zeker voor de lager opgeleiden. Het betekent dat werknemers met een bètatechnische opleidingsachtergrond minder snel van baan wisselen dan de gemiddelde werknemer in Nederland. Hierdoor lopen ze het risico minder gemakkelijk een andere baan te kunnen vinden wanneer dat nodig of wenselijk zou zijn.

tabel 3 | **Percentage werkenden dat meer dan acht jaar in dienst is in dezelfde functie bij dezelfde werkgever**

	Bètatechnisch opgeleiden %	Alle werkenden %
VMBO	39	32
MBO	23	20
HBO/WO	27	25
totaal	30	25

Bron: Aanbodsurvey 2002, OSA

## Aandachtspunten voor het employabilitybeleid

Al met al kunnen we concluderen dat de employability van bètatechnici wat achterblijft bij de gemiddelde employability van de werkenden in Nederland. Bètatechnici beschikken minder vaak over een startkwalificatie, er is sprake van tekorten in bepaalde competenties (zoals probleemoplossend vermogen) en een deel van de bètatechnici, met name de lager opgeleiden, loopt door ervaringsconcentratie grote risico's op de arbeidsmarkt. Daar staat tegenover dat bètatechnisch opgeleiden meer aanvullende scholing volgen dan andere werknemers.

We denken dan ook dat er drie belangrijke aandachtspunten zijn waarop het employabilitybeleid voor bètatechnici zich zou moeten richten.

### 1. Het opscholen van laag opgeleiden

De relatief grote groep technisch opgeleiden die niet over een startkwalificatie voor de arbeidsmarkt beschikken, is de meest kwetsbare groep. Naarmate de Nederlandse economie zich verder ontwikkelt in de richting van een kenniseconomie,

zal de employability van dit deel van de beroepsbevolking steeds verder aangetast worden. Zoals we hierboven zagen, wordt de employability van de laag opgeleiden nog verder verzwakt, doordat ze veel minder aanvullende cursussen en trainingen volgen dan de bètatechnisch opgeleiden met een mbo, hbo of wo-opleiding. Bovendien hebben ze veel vaker te kampen met ervaringsconcentratie. Door dit alles is het niet vreemd dat de arbeidsparticipatie van de wat oudere lager opgeleiden met een technische opleidingsachtergrond erg laag is. Een employabilitybeleid voor deze groep zal zich moeten richten op vier speerpunten:

- Het verminderen van de voortijdige onderwijsuitstroom van schoolverlaters die niet beschikken over een startkwalificatie op de arbeidsmarkt. Alleen op deze wijze kan worden voorkomen, dat de arbeidsmarkt telkens te maken krijgt met grote aantallen nieuwkomers die onvoldoende opgeleid zijn. Volgens de notitie 'Operatie Jong', die in 2004 naar de Tweede Kamer is gestuurd, zijn maatwerk en samenwerking sleutelwoorden bij een succesvolle aanpak van het voortijdige schoolverlaten. Bij maatwerk kan men denken aan het aanbieden van individuele leerwegen met de mogelijkheid om deelcertificaten te halen en een intensieve begeleiding van de leerlingen die dit nodig hebben. Daarnaast is een goede samenwerking tussen scholen en bedrijven van groot belang, bijvoorbeeld om de mogelijkheden voor gecombineerd leren en werken in deeltijd te vergroten en om te bevorderen dat bedrijven voor bepaalde jongeren een mentorrol gaan vervullen.
- Het intensiveren van de contacten tussen beroepsonderwijs en bedrijfsleven gericht op het opscholen van de werkenden die niet beschikken over een startkwalificatie op de arbeidsmarkt. In het 'Actieplan Leven Lang Leren' heeft de overheid eind vorig jaar uitgesproken dat ook degenen die al tot de arbeidsmarkt zijn toegetreden, altijd via het door de overheid bekostigd onderwijs een mbo-diploma kunnen halen (Ministerie OCW, 2004).
- Het bevorderen van de Erkenning van Verworven Competenties (EVC). Op deze wijze kunnen competenties die laag opgeleiden in de loop der tijd in hun werk of daarbuiten hebben verworven, zichtbaar worden gemaakt. Daardoor wordt het voor hen gemakkelijker om in een andere functie of bij een ander bedrijf te gaan werken en kan een toenemende ervaringsconcentratie mogelijk worden voorkomen. Bovendien kunnen lager opgeleiden door EVC worden gestimuleerd om aanvullende scholing op mbo-niveau te gaan volgen, omdat ze voor een aantal vakken al vrijstellingen kunnen krijgen.
- Het bevorderen van de (om)scholing van laag opgeleide technici die werkzaam zijn in een functie die ze vanwege fysiek of psychisch belastende werkzaamheden op oudere leeftijd niet meer goed kunnen uitoefenen. Enerzijds kan deze scholing gericht zijn op de doorstroom naar minder belastende functies in het bedrijf waarin men werkzaam is, anderzijds kan het gaan om omscholing voor een geheel andere functie in een andere bedrijfssector (zie aandachtspunt 3).

## *2. Het inspelen op verschuivingen in de gevraagde competenties*

Het op peil houden van de employability van bètatechnisch opgeleiden vereist ook dat er adequaat wordt ingespeeld op de verschuivingen die plaatsvinden in de voor een goede functie vervulling vereiste competenties. Hierbij gaat het niet alleen om op het werk of door het volgen van aanvullende cursussen bijhouden van de vaak snelle ontwikkelingen in de bètatechnische vakkennis, maar ook om het op peil brengen en houden van de in toenemende mate in veel functies vereiste gedragscompetenties. Zoals gezegd, verwachten veel Metalektrobedrijven de komende jaren grote competentietekorten bij hun technisch personeel met betrekking tot het probleemoplossend vermogen, het omgaan met veranderingen, flexibiliteit en initiatief. Aangenomen mag worden dat deze competentiebehoeften zich ook voordoen in veel andere sectoren waar bètatechnisch opgeleiden werkzaam zijn. Immers, in alle sectoren is momenteel veel aandacht voor de kwaliteit van de aan de klant geleverde producten en diensten. Juist voor dit op de consument afgestemde maatwerk is het noodzakelijk dat het personeel beschikt over een aantal competenties: een goed Probleemoplossend vermogen, het kunnen Omgaan met veranderingen, Flexibiliteit en Initiatief. Het spreekt voor zich dat bedrijven in hun personeelsbeleid veel aandacht zullen moeten hebben voor het verwerven van deze 'POFI'-competenties (De Grip, Van Loo & Sieben, 2004). Juist deze competenties vormen immers een belangrijke schakel tussen de employability van het personeel en de innovatie- en concurrentiekracht van het bedrijf.

## *3. Het bevorderen van sectoroverstijgende scholing en mobiliteit*

Met name in veel grote bedrijven is er de laatste jaren meer aandacht gekomen voor de employability van het personeel. Ook op bedrijfssectorniveau is dit het geval, zoals onder andere blijkt uit de programma's die de sectorale opleidingsfondsen op dit punt ontwikkelen (ROA, 2004). Hierbij gaat de aandacht echter vooral uit naar het op peil houden van competenties die vereist zijn voor de functie die iemand uitoefent, en het vergroten van de inzetbaarheid in het bedrijf waarin iemand werkzaam is. Daarentegen is er weinig aandacht voor het bevorderen van sectoroverstijgende mobiliteit en de daarvoor vereiste (om)scholing. Gebrekkige mobiliteit is met name problematisch wanneer bètatechnisch opgeleiden op zoek moeten naar ander werk, doordat ze hun huidige baan niet langer kunnen uitoefenen.

Het ontbreken van faciliteiten voor sectoroverstijgende scholing is voor een belangrijk deel het gevolg van het feit dat de opleidings- en ontwikkelingsfondsen in de verschillende bedrijfstakken een op de vraag in hun sectorgericht beleid voeren. Hierdoor worden ze vrijwel niet geconfronteerd met een vraag naar sectoroverstijgende scholing. Het zou daarom goed zijn als de opleidings- en ontwikkelingsfondsen een deel van de scholingssubsidies aanwenden voor het bekostigen van sectoroverstijgende scholingsactiviteiten waarvoor individuele werknemers zelf het initiatief nemen. Het zijn immers de werkenden zelf die het meeste baat kunnen hebben bij een dergelijke omscholing. Dat neemt echter niet weg dat ook de bedrijven zelf steeds meer aandacht zullen moeten hebben voor het faciliteren van sectoroverstijgende scholing en mobiliteit, zeker nu werknemers steeds minder mogelijkheden hebben om vroegtijdig de arbeidsmarkt te verlaten. Het is van groot belang dat bedrijven hun HRM-beleid zeker in dit opzicht goed op orde hebben en houden.



## Besluit

In dit hoofdstuk hebben we op basis van een viertal indicatoren de employability van de bètatechnisch opgeleiden in beeld gebracht. Hieruit kwam naar voren dat ruim een kwart van de bètatechnisch opgeleiden een geringe employability heeft, doordat deze groep niet beschikt over een adequate 'startkwalificatie' voor de arbeidsmarkt op mbo-niveau. Daarentegen blijken bètatechnisch opgeleiden relatief vaak aanvullende scholing te volgen. Maar ook op dit punt blijven degenen die slechts een vmbo-opleiding hebben gevolgd, sterk achter bij de bètatechnici met een mbo- of hogere opleiding.

Er is een toenemende vraag naar bètatechnici die niet alleen beschikken over een relevante 'up-to-date' vakkennis, maar op basis daarvan ook goed de problemen kunnen oplossen waarmee zij in hun werk worden geconfronteerd. Daarnaast wordt een groot aantal andere gedragscompetenties steeds belangrijker voor een adequate uitoefening van het werk. Juist voor deze competenties verwachten Metalektrobedrijven dat er de komende jaren bij hun bètatechnisch personeel tekorten zullen optreden.

Ten slotte hebben we bekeken in hoeverre bètatechnisch opgeleiden kampen met mogelijke ervaringsconcentratie, doordat ze erg lang in dezelfde functie bij hetzelfde bedrijf werkzaam zijn. Circa 30% van de bètatechnisch opgeleiden loopt de kans op ervaringsconcentratie. Ook hier is het risico weer het grootst voor de lager opgeleiden.

Om de employability van de bètatechnisch opgeleiden in Nederland, en met name de lager opgeleiden, te vergroten, stellen we een employabilitybeleid voor dat zich toespitst op drie belangrijke aandachtspunten:

- Het opscholen van laag opgeleiden.
- Het inspelen op verschuivingen in de gevraagde competenties.
- Het bevorderen van sectoroverstijgende scholing en mobiliteit.

Drie punten die in de komende jaren hoog op de beleidsagenda behoren te staan. De overheid zal, in samenwerking met het bedrijfsleven, een belangrijke rol kunnen spelen bij de opscholing van het lager opgeleide technisch personeel. Het tweede aandachtspunt vormt een belangrijk speerpunt voor het HRM-beleid binnen de organisaties waar bètatechnici werkzaam zijn en voor het sectorale opleidings- en ontwikkelingsbeleid van diezelfde organisaties. Hetzelfde geldt voor het derde punt, al is daarbij ook een faciliterende rol voor de overheid weggelegd, gezien de 'externe effecten' van sectoroverstijgende scholing en mobiliteit op de arbeidsparticipatie en het verminderde beroep op sociale uitkeringen.

## Literatuur

Grip, A. de (2002). 'Dynamiek op de arbeidsmarkt en de employability van werkenden', *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken*, jaargang 17, p. 213-221.

Grip, A. de, J. van Loo & I. Sieben (2005). *Arbeidsmarktmonitor Metalektro 2004*, ROA-R-2005/5, ROA, Maastricht.

Ministerie van OCW (2004). *Actieplan Leven Lang Leren*, Den Haag.

ROA (2004). *Werkgelegenheid en scholing 2003*, ROA-R-2004/1, ROA, Maastricht.

Thijssen, J.G.L. (1992). 'Evaringsconcentratie: drempel voor kwalificatievernieuwing in de tweede loopbaanhelft', *Gedrag en Organisatie*, jaargang 5, p. 428-447.

---

## Over de auteurs

**Andries de Grip** is hoofd onderzoek Scholing en Werk bij het ROA en hoogleraar economie aan de Universiteit Maastricht. Zijn onderzoek richt zich op uiteenlopende ontwikkelingen op de arbeidsmarkt, de relatie tussen technologische ontwikkelingen en opleidingseisen, het HRM-beleid van arbeidsorganisaties, de relatie tussen scholing en mobiliteit, competentieveroudering en de relatie tussen employability en arbeidsmarktparticipatie. Hij heeft leidinggegeven aan een groot aantal projecten op deze onderzoeksterreinen in opdracht van diverse ministeries, de Europese Commissie, de OECD, het bedrijfsleven en tal van andere organisaties. Ook was hij voorzitter van de Adviescommissie Technocentra.

**Inge Sieben** is projectleider bij het ROA. Haar onderzoek richt zich op training, competentieontwikkeling en employability van werknemers. Daarnaast heeft onderzoek naar sociale stratificatie haar interesse. In een recente publicatie beschreef ze de invloed van HRM-instrumenten op de productiviteit en loonontwikkeling van medewerkers in kleine organisaties. Momenteel werkt ze aan arbeidsmarktmonitoren in diverse branches en houdt ze zich bezig met onderzoek naar de relatie tussen training en mobiliteit.







A photograph of two young men in blue work jackets working on a metal component in a workshop. The man on the left is using a power tool. The man on the right is looking at the component. A blue circle with the number 8 is overlaid on the top right. The background is a blue gradient.

8

Wat doen ingenieurs en  
wat verdienen ze ermee?

# 8 | Wat doen ingenieurs en wat verdienen ze ermee?

Arnaud Dupuy en Philip Marey

Na hun afstuderen kunnen ingenieurs in verschillende soorten functies aan de slag, zowel binnen de techniek als daarbuiten. Tijdens de loopbaan kan een ingenieur ook meerdere malen van functie veranderen. De keuze voor een bepaalde functie is afhankelijk van inhoudelijke overwegingen, maar ook van de financiële beloning. Aan de hand van de salarisenquête van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI) gaan we in dit artikel in op de financiële prikkels waarmee ingenieurs tijdens hun loopbaan te maken krijgen.

## Wat doen ingenieurs?

De salarisenquête van het KIVI bevat gedetailleerde informatie<sup>1</sup> over de salarissen van ingenieurs met een universitaire opleiding. Daarbij kan onderscheid worden gemaakt tussen de verschillende functiegebieden waarin ingenieurs<sup>2</sup> werkzaam zijn. We beschikken over de enquêtes die zijn gehouden in de jaren 1997 en 2000. Helaas zijn er na 2000 geen nieuwe enquêtes gehouden.

In tabel 1 wordt de verdeling van ingenieurs over de verschillende functies weergegeven voor de jaren 1997 en 2000. De meeste ingenieurs zijn werkzaam in bestuur & management (ongeveer een kwart van alle ingenieurs). Veel ingenieurs vinden we ook op de terreinen onderzoek & ontwikkeling (een zesde), beleidsvoorbereiding & advies (een zevende) en constructie & ontwerp (een zevende). Iets minder dan de helft van de ingenieurs is dus werkzaam in overwegend technische functies (45,7 % in 1997 en 44,8% in 2000), dat wil zeggen functies op de terreinen onderzoek & ontwikkeling, constructie & ontwerp, planning & coördinatie, productie & uitvoering en kwaliteitscontrole. Voor commerciële en managementfuncties kan een technische achtergrond in vele gevallen echter wel een voordeel of zelfs een vereiste zijn.

---

1. De enquêteresultaten zijn gepresenteerd in KIVI (1998, 2001).

2. Vanaf nu zullen we met 'ingenieurs' universitair geschoolde ingenieurs bedoelen, tenzij expliciet anders vermeld.

tabel 1 | **Verdeling naar functie universitair geschoolde ingenieurs (1997 en 2000)**

	1997	2000
	%	%
Onderzoek & ontwikkeling	16,9	15,3
Constructie & ontwerp	13,4	12,9
Planning & coördinatie	7,5	7,9
Productie & uitvoering	7,0	7,2
Kwaliteitscontrole	0,9	1,5
Commercie, acquisitie & marketing	6,8	5,9
Beleidsvoorbereiding & advies	13,8	13,2
Bestuur & management	25,2	28,1
Voorlichting & onderwijs	2,3	2,2

Ingenieurs veranderen tijdens hun loopbaan nogal eens van functie. We kunnen een indruk krijgen van de loopbaanopbouw van ingenieurs door naar de gemiddelde leeftijd per functie te kijken (zie tabel 2). In 2000 was de leeftijd van ingenieurs het laagst in de functies op het terrein van constructie & ontwerp, productie & uitvoering en kwaliteitscontrole. Ook in de functies op het gebied van onderzoek & ontwikkeling en planning & coördinatie is de leeftijd lager dan gemiddeld. Het is duidelijk dat al deze functiegebieden overwegend betrekking hebben op technische functies. Het dichtst bij de gemiddelde leeftijd van alle ingenieurs ligt de leeftijd van ingenieurs in de functies op het terrein van commercie, acquisitie & marketing. Daarentegen is de leeftijd van de ingenieurs die werkzaam zijn in beleidsvoorbereiding & advies, bestuur & management en vooral in voorlichting & onderwijs, relatief hoog.

De gevonden leeftijdsstructuur doet vermoeden dat ingenieurs hun loopbaan vaak beginnen in een technische functie, om vervolgens, eventueel na enige tijd werkzaam te zijn geweest in een commerciële functie, door te groeien naar een managementfunctie. De bètatechnische achtergrond die is opgedaan tijdens de studie en verder ontwikkeld tijdens het begin van de loopbaan, kan een rol spelen bij de doorgroei naar commerciële en managementfuncties, wanneer technische kennis een voordeel of vereiste is in dergelijke functies. De hoge gemiddelde leeftijd in voorlichting & onderwijs is waarschijnlijk mede het gevolg van de vergrijzing in het onderwijs<sup>3</sup>.

3. Zie bijvoorbeeld Centraal Planbureau (2002).



tabel 2 | **Gemiddelde leeftijd (in jaren) van universitair geschoolde ingenieurs naar functie (1997 en 2000)**

	1997	2000
	%	%
Onderzoek & ontwikkeling	36,1	36,9
Constructie & ontwerp	34,3	37,0
Planning & coördinatie	39,2	37,7
Productie & uitvoering	35,4	38,5
Kwaliteitscontrole	38,1	38,8
Commercie, acquisitie & marketing	40,1	39,7
Beleidsvoorbereiding & advies	41,6	42,0
Bestuur & management	45,2	44,5
Voorlichting & onderwijs	51,4	48,8
Totaal (incl. overig)	40,3	40,7

## En wat verdienen ze ermee?

Financiële prikkels zullen van invloed zijn op de keuze voor bepaalde functies. Door middel van een regressieanalyse, waarbij we controleren op de effecten van o.a. ervaring, geslacht en de economische sector, kunnen we afleiden wat de salarisverschillen zijn tussen de verschillende functies waarin een ingenieur in principe kan werken. In tabel 3 worden de salarisverschillen uitgedrukt ten opzichte van het salaris van de ingenieurs die werkzaam zijn in functies op het terrein van voorlichting & onderwijs<sup>4</sup>. Het blijkt dat ingenieurs het meest verdienen in bestuur & managementfuncties en functies op het terrein van commercie, acquisitie & marketing. In 1997 verdienden de ingenieurs die werkzaam waren in commerciële functies, 22% meer dan ingenieurs werkzaam in voorlichting & onderwijsfuncties. De ingenieurs in bestuur & managementfuncties verdienden zelfs 30% meer. In 1997 waren de salarisverschillen tussen de andere functies statistisch niet significant. In 2000 is hier echter verandering in gekomen. Met uitzondering van de functies in de kwaliteitscontrole wordt dan in alle andere functies significant meer verdiend dan in de voorlichting & onderwijsfuncties. Bij de functiegebieden onderzoek & ontwikkeling, constructie & ontwerp en productie & uitvoering gaat het om een gemiddeld 12 tot 13% hoger salaris. Voor functies op het terrein van beleidsvoorbereiding & advies is het gemiddelde salaris 15% hoger; voor functies in commercie, acquisitie & marketing 30% en voor bestuur & managementfuncties maar liefst 40%.

4. Doordat in de regressie de natuurlijke logaritme van het salaris als afhankelijke variabele wordt genomen, kan een regressiecoëfficiënt van 0.010 geïnterpreteerd worden als een salarisverschil van 1,0% ten opzichte van het salaris van de ingenieurs die werkzaam zijn in voorlichting & onderwijsfuncties (de referentiegroep).

tabel 3 | Beloning naar functie van universitair geschoolde ingenieurs (1997 en 2000)

	1997 regressiecoëfficiënten	2000 regressiecoëfficiënten
Onderzoek & ontwikkeling	0.008	0.126**
Constructie & ontwerp	0.058	0.118*
Planning & coördinatie	0.114	0.175***
Productie & uitvoering	0.082	0.125*
Kwaliteitscontrole	0.109	0.108
Commercie, acquisitie & marketing	0.222***	0.298***
Beleidsvoorbereiding & advies	0.109	0.151**
Bestuur & management	0.298***	0.403***
Voorlichting & onderwijs	referentiegroep	referentiegroep

Afhankelijke variabele: natuurlijke logaritme van het bruto jaarinkomen in gulden

Controle variabelen: aantal uren per week, ervaring, ervaring in het kwadraat, geslacht, economische sector, opleidingsrichting, bedrijfsomvang, extra academisch diploma, overige functies.

\*) significant op 10%-niveau, \*\*) significant op 5%-niveau, \*\*\*) significant op 1%-niveau.

Opvallend is de sterke salarisstijging voor ingenieurs die werkzaam zijn in onderzoek & ontwikkeling. In 1997 was dit op voorlichting & onderwijs na nog de slechtst betaalde groep, maar in 2000 bevond de groep zich precies in het midden van de rangorde (de vijfde positie). Ten opzichte van hun collega's in voorlichting & onderwijs hadden de ingenieurs die werkzaam zijn in onderzoek & ontwikkeling (o&o), tussen 1997 en 2000 de sterkste salarisstijging van alle functiegroepen. Dit wijst erop dat de krapte op de arbeidsmarkt voor ingenieurs zich in die periode het meest deed voelen in de functiegebieden onderzoek & ontwikkeling. Doordat de relatieve beloning van o&o-ers is verhoogd, is het voor ingenieurs aantrekkelijker geworden om in een o&o-functie te gaan werken. Het salarisverschil met functies in bijvoorbeeld commercie, acquisitie & marketing is gedaald van 21% in 1997 tot 15% in 2000. Onderzoek in de Verenigde Staten heeft aangetoond dat gepromoveerde biologen bereid zijn een loonverschil van 25% te accepteren als zij in een functie de mogelijkheid krijgen wetenschappelijk onderzoek te doen (Stern, 1999). Een schatting van de 'compenserende loonverschillen' van Nederlandse ingenieurs in onderzoek & ontwikkeling is niet beschikbaar, maar de Amerikaanse cijfers geven aan dat een loonverschil van 17% klein genoeg kan zijn om recent afgestudeerde ingenieurs met een sterke onderzoeksinteresse te doen kiezen voor een baan in onderzoek & ontwikkeling. Ten slotte kan worden opgemerkt dat de voorlichting & ontwikkelingsfuncties momenteel nog weinig aantrekkingskracht zullen hebben op recent afgestudeerde ingenieurs, waardoor de vergrijzing in dit functiegebied waarschijnlijk zal doorzetten. Hierbij is het met name zorgelijk dat de loonachterstand van de ingenieurs die werkzaam zijn in deze functies, tussen 1997 en 2000

verder is toegenomen. Daar de lonen in het onderwijs voor een belangrijk deel institutioneel zijn bepaald en geen rekening houden met schaarsteverschillen tussen de docenten in verschillende vakgebieden, wijst dit op het ontbreken van een goede marktwerking in dit arbeidsmarktsegment voor ingenieurs.

## Conclusie

Ingenieurs zijn in het begin van hun loopbaan vaker in overwegend technische functies werkzaam, daarna eventueel in commerciële functies en ten slotte in managementfuncties. Bij de in het onderwijs werkzame ingenieurs lijkt vergrijzing op te treden, gezien hun gemiddelde leeftijd van maar liefst bijna 49 jaar. Het tussen 1997 en 2000 verder achterblijven van de salarissen in dit functiegebied maakt de situatie er natuurlijk niet beter op en wijst op het ontbreken van voldoende marktwerking in dit segment van de arbeidsmarkt.

Daarentegen zijn de lonen van de ingenieurs die werkzaam zijn in onderzoek & ontwikkeling, tussen 1997 en 2000 sneller gestegen dan de salarissen van de ingenieurs in andere functies. Dit duidt erop dat de tekorten aan ingenieurs in deze periode zich met name hebben toegespitst op functies in onderzoek & ontwikkeling. Juist in deze functies dragen ingenieurs in belangrijke mate bij aan de innovatiekracht van de Nederlandse economie. Om inzicht te krijgen in de actuele ontwikkelingen, verdient het aanbeveling de KIVI Salarisenquête snel weer uit te voeren. Nu KIVI en NIRIA gefuseerd zijn, kan bovendien inzicht worden verkregen in de salarissen van ingenieurs die hun opleiding in het hoger beroepsonderwijs hebben gevolgd.

## Literatuur

Centraal Planbureau, (2002), *De pijlers onder de kenniseconomie: opties voor institutionele vernieuwing*, Den Haag.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI), (1998), *Ingenieur en salaris*, Den Haag.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs (KIVI), (2001), *KIVI Salarisrapport 2001*, Den Haag.

Stern, Scott, (1999), *Do scientists pay to be scientists?*, NBER Working Paper 7410, Cambridge, Massachusetts

---

## Over de auteurs

**Arnaud Dupuy** is onderzoeker bij het ROA. In zijn onderzoek richt hij zich op de aanpassingsprocessen en substitutiemogelijkheden tussen verschillende categorieën werkenden, die veroorzaakt worden door onder andere technologische en organisatorische innovaties. Recentelijk heeft hij gepubliceerd over de verschillen in dit aanpassingsproces tussen landen en de verschillen in de substitutiemogelijkheden tussen grote en kleine bedrijven. Momenteel onderzoekt hij in

*hoe verre technologie en organisatorische veranderingen in de afgelopen 50 jaren de opleidingskeuze van mensen en de taakverdeling op het werk hebben beïnvloed.*

**Philip Marey** is projectleider bij het ROA. Zijn onderzoek heeft betrekking op de arbeidsmarkt voor kenniswerkers, de invloed van technologie op de arbeidsmarkt en het schatten van econometrische modellen met random coëfficiënten en systematisch variërende parameters. Daarnaast doceert hij monetaire economie voor het Departement Algemene Economie van de Universiteit Maastricht en doet hij onderzoek naar wisselkoersen en rente.







9

## Internationale mobiliteit van kenniswerkers





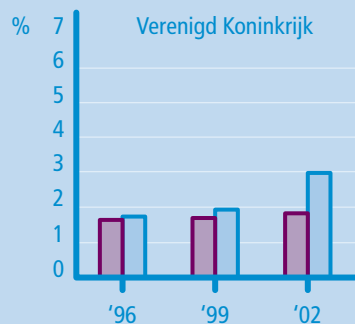
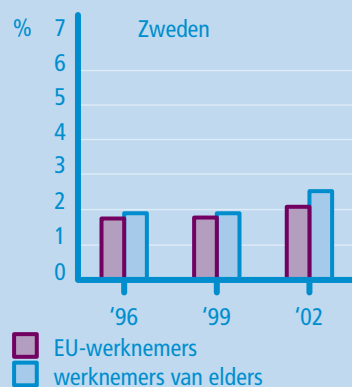
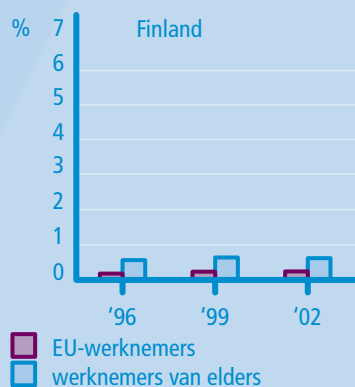
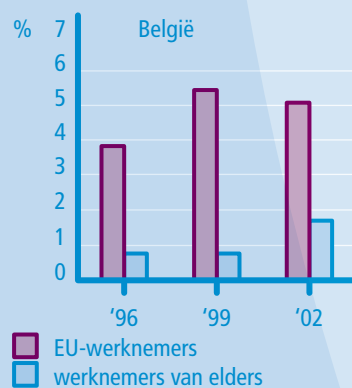
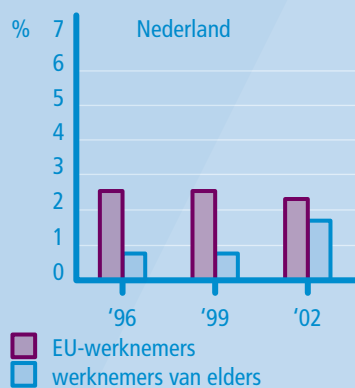
## 9 | Internationale mobiliteit van kenniswerkers

Jasper van Loo

De kennisintensiteit van een economie hangt in belangrijke mate samen met de goederen en diensten die er geproduceerd worden en met de grootte van de technologische concurrentiekracht ten opzichte van andere landen. Kennisintensieve productie heeft een hoge toegevoegde waarde en zal een directe invloed hebben op het welvaartsniveau. Een goed opgeleide beroepsbevolking vereist investeringen in onderwijs en onderzoek & ontwikkeling en is, samen met een technologisch hoogwaardige kapitaalgoederenvoorraad, een noodzakelijke voorwaarde voor een kennisintensieve productie. Daarnaast hebben landen die voldoende investeren in onderwijs en onderzoek, ook een betere toegang tot internationale kennisbronnen. Met name kleine landen, zoals Nederland, kunnen echter schaalnadelen ondervinden bij het investeren in en het stimuleren van onderzoek & ontwikkeling (o&o), waardoor zij vooral zijn aangewezen op de diffusie van kennis via internationale kennistransfers. In dit hoofdstuk kijken we naar de internationale kennistransfers die tot stand komen door middel van de uitwisseling van hoogopgeleide personen tussen Nederland en andere landen. De vraag die we proberen te beantwoorden is: wat is de omvang van de internationale kennistransfers via de mobiliteit van hoogopgeleiden die in Nederland gaan werken of van hoogopgeleide Nederlanders die in het buitenland gaan werken? Daarbij gaan we ook in op de vraag in hoeverre er op dit punt verschillen zijn met enkele ons omringende landen.

Vanuit deze hoofdvraag kunnen een aantal deelvragen worden geformuleerd: Wat is de omvang van de internationale kennistransfers van en naar Nederland? Op welke landen of regio's zijn de kennistransfers vooral gericht? En hoe verhoudt Nederland zich qua kennistransfers tot een aantal andere Europese landen? Om deze vragen te kunnen beantwoorden kijken we naar de grensoverschrijdende mobiliteit van hoger opgeleide kenniswerkers en studenten tussen Nederland en andere landen. We zullen deze mobiliteit vanuit verschillende perspectieven benaderen. Allereerst gaan we in op buitenlandse kenniswerkers in dienst van Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen en maken we een met vier andere EU-landen. Daarna kijken we naar Nederlandse kenniswerkers in dienst van buitenlandse bedrijven en kennisinstellingen. Ten slotte kijken we naar kennistransfers via het hoger onderwijs door de uitwisseling van studenten van en naar Nederland te analyseren.

figuur 1 | Percentage hoogopgeleiden dat afkomstig is uit het buitenland, 1996-2002

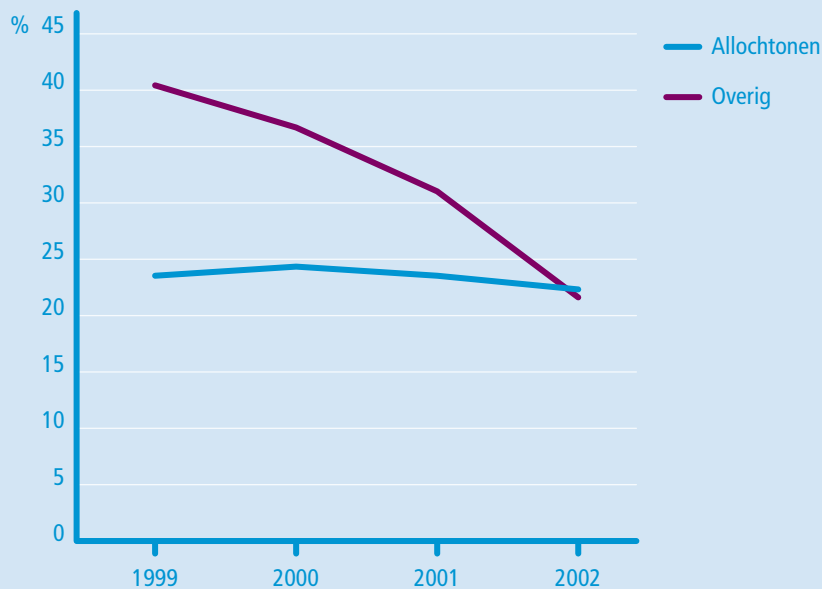


Bron: Eurostat Labour Force Survey, 1996-2002

## Buitenlandse kenniswerkers op de Nederlandse arbeidsmarkt

Hoeveel buitenlandse kenniswerkers zijn werkzaam in Nederland en hoe verhoudt dit zich tot het aandeel van buitenlandse kenniswerkers in andere landen? Figuur 1 geeft een beeld van de ontwikkeling van het percentage hoogopgeleide buitenlandse werknemers op de arbeidsmarkt in Nederland en in vier andere EU-landen waarvoor vergelijkbare gegevens beschikbaar zijn: België, Finland, Zweden en het Verenigd Koninkrijk. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen werknemers die uit andere EU-landen komen en werknemers van elders.

figuur 2 | Percentage kennisintensieve beroepen in het totale aantal verleende tewerkstellingsvergunningen (1999-2002)



Bron: Registratie verleende tewerkstellingsvergunningen, CWI

In Nederland is ruim 2% van de hoogopgeleide werkenden afkomstig uit een ander EU-land. Daarnaast komt ongeveer 1,5% van de hoogopgeleiden van elders. Alleen in België is het percentage van de hoogopgeleide werkenden dat afkomstig is uit andere EU-landen, hoger. Dit komt, doordat de Europese Commissie en een groot aantal Europese instellingen zich in Brussel bevinden. In vergelijking met andere landen is het percentage hoogopgeleiden van buiten de EU in Nederland relatief laag. In Engeland en Zweden is in 2002 ruim 2% van de hoogopgeleiden afkomstig van buiten de EU. In de periode 1996-1999 is de omvang van de transfers van kenniswerkers in alle vijf landen vrij stabiel. De enige belangrijke ontwikkeling is de stijging van het percentage hoogopgeleiden dat afkomstig is uit andere EU-landen, die zich in België heeft voorgedaan. Tussen 1999 en 2002

nam het aandeel van hoogopgeleide werkenden van buiten de EU echter in alle onderzochte landen toe. In het Verenigd Koninkrijk is de toename het grootst.

Door een selectief toelatingsbeleid voor buitenlanders kunnen landen proberen het kennisniveau van hun beroepsbevolking te verhogen. Landen kunnen daartoe bijvoorbeeld alleen mensen toelaten die over een voldoende hoog competentieniveau beschikken. Door te bekijken welk soort werk de nieuwkomers van buiten de EU op de Nederlandse arbeidsmarkt vervullen, kan een beeld worden verkregen van de mate waarin deze mensen het kennisniveau verhogen. Figuur 2 geeft een overzicht van de ontwikkeling van het aandeel van de tewerkstellingsvergunningen voor kennisintensieve beroepen in het totale aantal verleende tewerkstellingsvergunningen. Daarbij wordt een onderscheid gemaakt tussen allochtonen<sup>1</sup> en overige buitenlandse werknemers.

In 2002 ging het bij ruim 1 op de 5 verleende tewerkstellingsvergunningen om de aanstelling van personeel uit het buitenland in een kennisintensief beroep. Het valt op dat dit aandeel sinds het jaar 2000 bij de allochtonen licht gedaald is. Voor buitenlanders afkomstig uit andere landen is er echter sinds 1999 sprake van een enorme daling van bijna 20%. Het lijkt er dus op dat er bij de selectie van nieuwkomers op de arbeidsmarkt die afkomstig zijn uit het buitenland, steeds minder rekening wordt gehouden met de mate waarin ze kunnen bijdragen aan het kennisniveau van de beroepsbevolking.

Op Nederlandse universiteiten werken relatief veel buitenlandse kenniswerkers. Uit een studie van Research voor Beleid (2005) blijkt dat van het wetenschappelijk personeel van Nederlandse universiteiten 1 op de 5 mensen een buitenlandse nationaliteit heeft. Bij de technische universiteiten ligt dit aandeel nog hoger. Het merendeel van buitenlandse kenniswerkers dat in dienst is van Nederlandse universiteiten, is werkzaam als promovendus (AIO of OIO). Deze buitenlandse onderzoekers blijven meestal slechts een korte periode in Nederland: bijna de helft van de in de laatste 5 jaar aangenomen buitenlandse kenniswerkers verwacht tussen de 2 en 5 jaar in Nederland te blijven en slechts 30% is van plan langer te blijven. Dit betekent dat een groot deel van de inkomende kennisstroom van tijdelijke aard is.

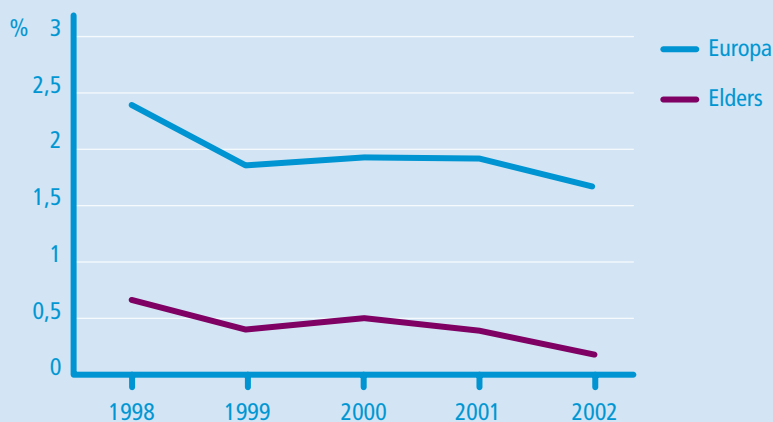
## Nederlandse kenniswerkers in het buitenland

Hoeveel Nederlandse kenniswerkers zijn er werkzaam in het buitenland? Een analyse analoog aan die in de vorige paragraaf is helaas niet mogelijk. Daarom hebben we gekeken naar de in het buitenland werkzame afgestudeerden van het Nederlandse hoger onderwijs. Figuur 3 geeft voor de jaren 1998-2002 een overzicht van het percentage Nederlandse afgestudeerden dat na het voltooien van de hbo- of universitaire opleiding in het buitenland is gaan werken.

1. Het begrip allochtoon heeft betrekking op iedereen die een niet-Nederlandse nationaliteit bezit, of buiten Nederland geboren is in één van de landen die genoemd worden in de wet Stimulering Arbeidsdeelname Minderheden (SAMEN). Deze landen zijn: Turkije, Marokko, Suriname, Aruba, Nederlandse Antillen, Voormalig Joegoslavië of andere landen in Zuid- of Midden Amerika, Afrika of Azië, met uitzondering van Japan en voormalig Nederlands-Indië.

Circa 2,5% van de afgestudeerden van het hoger onderwijs in Nederland gaat na het voltooien van de opleiding aan de slag in het buitenland. Bij de meeste gaat het om een baan in een ander Europees land. Uit achterliggende cijfers blijkt dat van de afgestudeerden die in het buitenland gaan werken, er relatief veel een opleiding landbouw, techniek, kunst, taal en cultuur of natuurwetenschappen gevolgd hebben. Daarnaast blijkt dat deze afgestudeerden veel vaker een onderzoeksfunctie hebben dan afgestudeerden die na hun opleiding in Nederland blijven werken: 1 op de 5 afgestudeerden die in Nederland werken, had in 2002 een onderzoeksfunctie, terwijl van de afgestudeerden die elders aan de slag gaan, circa 1 op de 3 werkzaam is in een onderzoeksfunctie. Overigens is het totale percentage in het buitenland werkzame Nederlandse afgestudeerden de afgelopen jaren wel gedaald: van 3% in 1998 tot 2% in 2002. Deze daling zou het gevolg kunnen zijn van de minder gunstige conjuncturele ontwikkelingen in enkele ons omringende landen in die periode.

figuur 3 | Percentage afgestudeerden van het Nederlandse hoger onderwijs dat na afstuderen in het buitenland is gaan werken (1998-2002)



Bron: ROA Schoolverlaters Informatie Systeem, 1998-2002

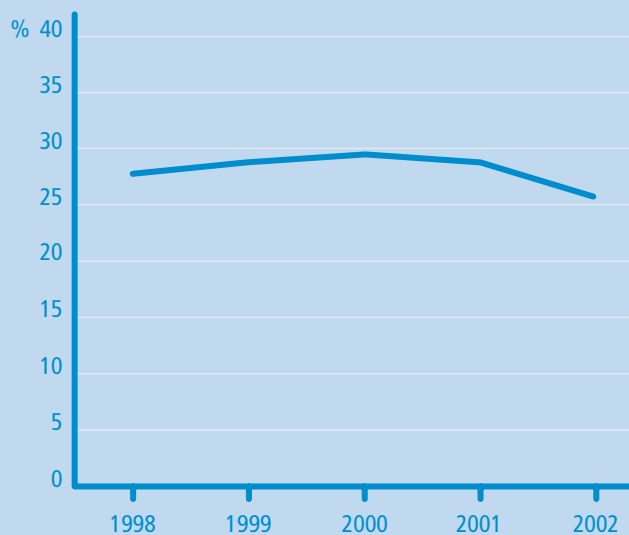
Hoe verhouden deze gegevens zich tot die van andere Europese landen? Uit de cijfers van een in 1999 gehouden afgestudeerdenonderzoek in een aantal Europese landen blijkt dat Nederland met 2% in het buitenland werkende afgestudeerden van het hoger onderwijs een middenpositie inneemt. Afgestudeerden van het hoger onderwijs in Oostenrijk (5,7%), het Verenigd Koninkrijk (7,3%), Frankrijk (5,1%) en Finland (4,3%) werken veel vaker voor bedrijven en instellingen in het buitenland. In Italië (1,4%), Spanje (1,4%) en Noorwegen (0,4%) is het aandeel van afgestudeerden van het hoger onderwijs dat in het buitenland werkzaam is, echter lager dan dat in Nederland.

Ook bij de uitgaande internationale mobiliteit van kenniswerkers nemen de Nederlandse universiteiten een belangrijke positie in. Uit het Research voor Beleid onderzoek (2005) blijkt dat 38% van de Nederlandse onderzoekers bij Nederlandse universiteiten de afgelopen 5 jaar tijdelijk in het buitenland gewerkt heeft. Circa 1 op 3 onderzoekers verwacht de komende 2 jaar tijdelijk in het buitenland te gaan werken. De Verenigde Staten is de meest populaire bestemming. Het verblijf in het buitenland duurt voor het overgrote deel van de universitaire kenniswerkers korter dan een jaar: slechts 13% van Nederlandse universitaire kenniswerkers heeft langer dan een jaar in het buitenland gewerkt. Er is helaas geen informatie beschikbaar over het aantal Nederlandse kenniswerkers dat in dienst is van een buitenlandse universiteit.

### Kennistransfers door uitwisseling van studenten

Kennistransfers kunnen niet alleen plaatsvinden via de uitwisseling van werkenden, maar ook doordat studenten van het hoger onderwijs tijdens hun studie tijdelijk in het buitenland studeren of werken. Figuur 4 geeft een beeld van het percentage afgestudeerden van het hoger onderwijs dat tijdens de studie buitenlandervaring heeft opgedaan.

figuur 4 | **Nederlandse studenten van het hoger onderwijs dat tijdens de studie in het buitenland gestudeerd of gewerkt heeft (1998-2002)**



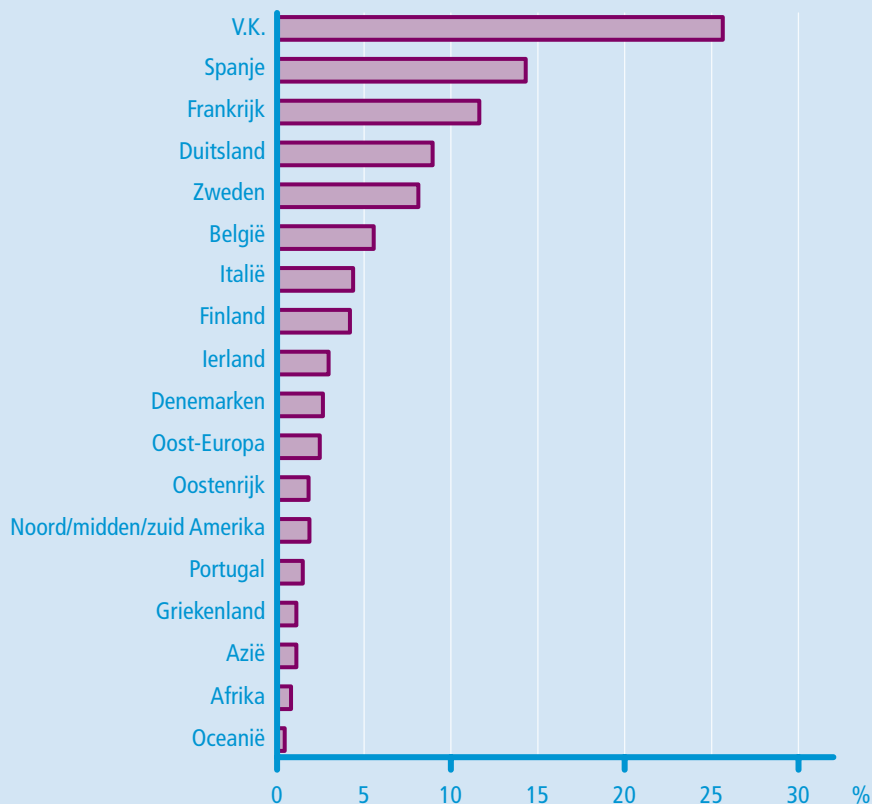
Bron: ROA Schoolverlaters Informatie Systeem, 1998-2002



In de afgelopen jaren studeerde of werkte tussen de 25 en 30% van de studenten van het Nederlandse hoger onderwijs enige tijd in het buitenland. Uit achterliggende gegevens blijkt dat het relatief vaak gaat om studenten met een opleiding landbouw of natuurwetenschappen: circa de helft van deze studenten studeerde of werkte tijdens de studie in het buitenland.

Uit een in 1999 gehouden onderzoek onder de afgestudeerden van het hoger onderwijs in de Europese Unie blijkt dat Nederland wat betreft de uitwisseling van studenten van het hoger onderwijs vooroploopt in Europa. In Spanje en Frankrijk is het percentage studenten met buitenlandervaring bijvoorbeeld veel kleiner.

figuur 5 | Bestemming van Nederlandse studenten in het buitenland (1999-2000)

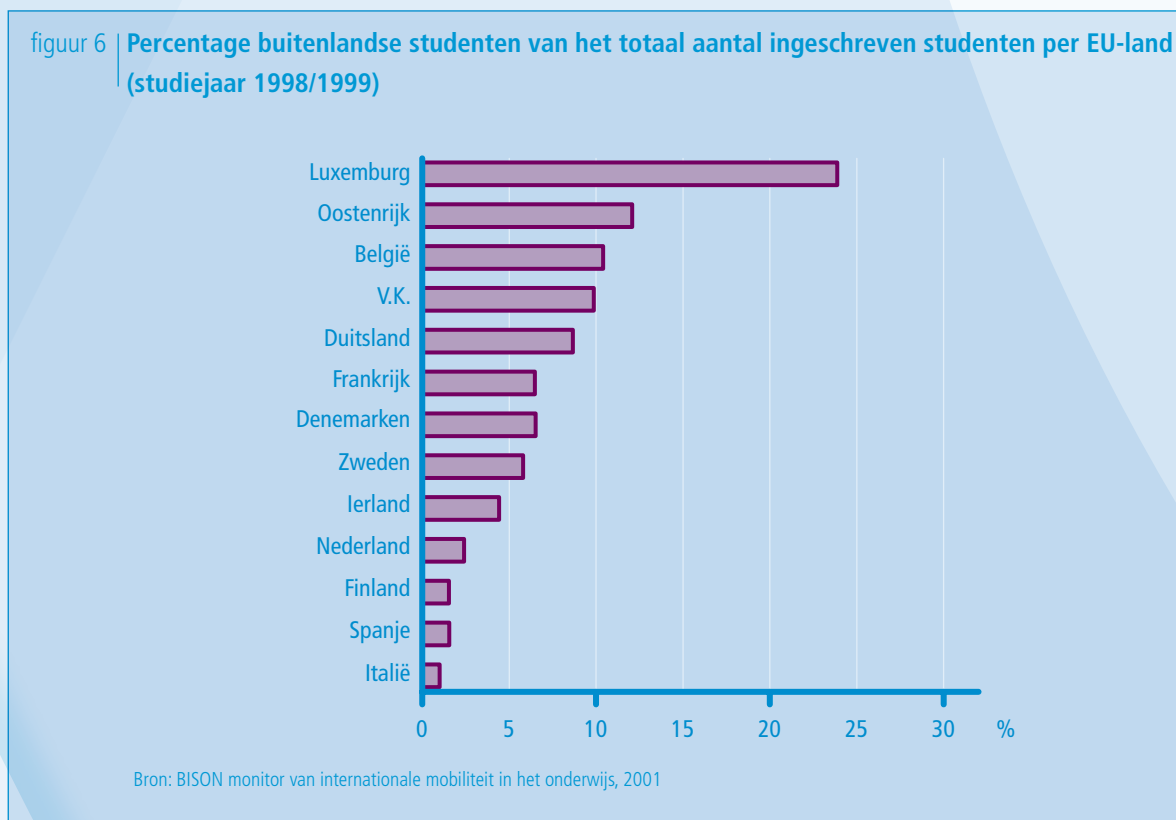


Bron: BISON monitor van internationale mobiliteit in het onderwijs, 2001

In welke landen studeren of werken Nederlandse afgestudeerden van het hoger onderwijs vooral? Figuur 5 geeft een overzicht van de uitstroom naar het land van bestemming.

Bij de studenten uit het Nederlandse hoger onderwijs die tijdens hun studie naar het buitenland gaan, is het Verenigd Koninkrijk de meest populaire bestemming: ruim één op de vier studenten verblijft hier tijdelijk. Andere populaire bestemmingen zijn Spanje, Frankrijk en Duitsland.

Studenten kunnen er ook voor kiezen om hun gehele studie in het buitenland te volgen. Figuur 6 geeft, voor een aantal Europese landen, een overzicht van het percentage buitenlandse studenten dat is ingeschreven bij een instelling voor hoger onderwijs. In Nederland is rond de 3% van het aantal ingeschreven studenten in het hoger onderwijs buitenlander. Vergeleken met andere landen in de EU is dit cijfer laag. Alleen in Finland, Spanje en Italië is het aandeel van buitenlanders in het hoger onderwijs nog lager. In Luxemburg, Oostenrijk, België en het Verenigd Koninkrijk is ruim 10% van het aantal ingeschreven studenten buitenlander.



## Besluit

In dit hoofdstuk zijn we ingegaan op de vraag in hoeverre er tussen Nederland en andere landen kennistransfers plaatsvinden door middel van uitwisseling van hoogopgeleide kenniswerkers. Uit het beschikbare cijfermateriaal blijkt dat Nederland in vergelijking met enkele andere Europese landen een tussenpositie inneemt wat betreft het aantal hoogopgeleide buitenlanders op de arbeidsmarkt. Vooral het percentage buitenlandse hoogopgeleiden van buiten de EU is in Nederland lager dan in landen als Zweden en het Verenigd Koninkrijk. Dit komt waarschijnlijk mede, doordat er bij het uitreiken van tewerkstellingsvergunningen aan buitenlandse werknemers weinig rekening gehouden wordt met de mate waarin nieuwkomers van buiten de EU een hoog kennisniveau hebben.

Ook met betrekking tot het percentage afgestudeerden van het hoger onderwijs dat na het voltooien van de opleiding in het buitenland aan de slag gaat, neemt Nederland een middenpositie in in vergelijking met andere Europese landen. Het valt wel op dat de afgestudeerden die in het buitenland gaan werken, veel vaker een onderzoeksfunctie hebben dan de afgestudeerden die in Nederland gaan werken. Dit betekent dat er een deel van het onderzoekspotentieel van opgeleide jongeren naar het buitenland verdwijnt.

Ten slotte kunnen er tussen landen kennistransfers plaatsvinden door internationale mobiliteit van studenten. Ruim een op de vier Nederlandse studenten studeert of werkt tijdens de studie enige tijd in het buitenland. Uit vergelijkbare cijfers van andere EU-landen blijkt dat Nederland op dit punt in Europa voorloopt. De effecten van studentenuitwisselingen op het kennisniveau zijn echter niet a priori duidelijk. De internationale mobiliteit van studenten kan positief uitwerken op het kennisniveau van een land wanneer de studenten na het voltooien van de studie in Nederland aan de slag gaan. Wanneer ervaringen uit het buitenland er echter toe bijdragen dat meer afgestudeerden uiteindelijk in het buitenland gaan werken en later ook niet meer naar Nederland terugkeren, dan kunnen studentenuitwisselingen een negatieve impact hebben op het kennisniveau van de Nederlandse beroepsbevolking

Om ervoor te zorgen dat de concurrentiepositie van de Nederlandse economie ook in de toekomst op peil blijft, is het essentieel dat Nederland over een beroepsbevolking met een hoog kennisniveau beschikt. Voor een klein land is het echter niet altijd mogelijk om de noodzakelijke o&o-activiteiten in voldoende mate te stimuleren. Kennistransfers door uitwisseling van hoogopgeleide kenniswerkers kunnen echter ook bijdragen aan het menselijk kapitaal dat in de Nederlandse economie kan worden ingezet. Vanuit dit perspectief is het van groot belang om het overheidsbeleid verder af te stemmen op de behoeften van de Nederlandse economie. Een dergelijk beleid zou zich moeten richten op zowel binnenkomende als uitgaande kennisstromen. Het toelatingsbeleid voor buitenlandse werknemers kan worden ingezet om ervoor te zorgen dat de binnenkomende kennisstromen meer gaan bijdragen aan het kennisniveau van de Nederlandse beroepsbevolking. Door goede onderzoeksfaciliteiten te bieden kan men de uitgaande kennisstromen afremmen. Om het overheidsbeleid goed vorm te kunnen geven is het wel van belang dat de kennistransfers tussen

Nederland en andere landen op een transparante wijze in beeld kunnen worden gebracht. De analyse in deze bijdrage laat zien dat, hoewel er op basis van de beschikbare data enig inzicht te verkrijgen is in de mate waarin er tussen Nederland en andere landen kennistransfers plaatsvinden, er toch ook nog veel lacunes zijn in de beschikbare informatie. Daarom zou een periodieke monitoring van de internationale mobiliteit van kenniswerkers en studenten van en naar Nederland een welkome aanvulling zijn op het Nederlandse arbeidsmarktonderzoek.

## Literatuur

Buiskool, B.-J. en Grijpstra, D. (2005), *De internationale mobiliteit van kenniswerkers in het hoger onderwijs: Een onderzoek naar de omvang en samenstelling anno 2004*. Research voor beleid rapport B2939, Leiden.

Nuffic (2001), *Bison monitor van internationale mobiliteit in het onderwijs*, Rapportage samengesteld in opdracht van het Ministerie van OCenW, Den Haag.

Van Loo, J., en Cörvers, F. (2003). *Internationale kennistransfers: Een verkenning van de grensoverschrijdende mobiliteit van werkkenden en studenten van en naar Nederland* (Onderzoeksreeks No. 03AEP05). Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.

---

## Over de auteur

**Jasper van Loo** is projectleider bij het ROA. Hij richt zich vooral op multidisciplinair onderzoek waarbij de relatie tussen competenties en investeringen in menselijk kapitaal en succes op de arbeidsmarkt centraal staat. Andere onderzoeksinteressen zijn onder meer: de veroudering van competenties, de employability van werknemers en het human resource management. Hij is betrokken geweest bij een groot aantal ROA-projecten op het gebied van scholing en employability. Recentelijk heeft hij zijn proefschrift afgerond, dat ingaat op de relatie tussen scholingsinspanningen, zelfmanagement van werknemers en arbeidsmarkteffecten.





TO COLUMBUS ESA

Mission Pioneer  
at  
end of May

McMILL SCOTT SCHNECKAUF  
2017A

NASA



10

## Innovaties als nieuwe concepten



# 10 | Innovaties als nieuwe concepten

Dany Jacobs

## De diversiteit van innovatie

Welk soort kennis en vaardigheden hebben we nodig om te innoveren? Om die vraag te beantwoorden is het nuttig de diversiteit van innovatie in grote lijnen in kaart te brengen. Het is wellicht bekend dat Joseph Schumpeter, de grondlegger van de innovatie-economie, innovaties omschreef als 'Neue Kombinationen'. Succesvolle innovaties zijn immers meestal het resultaat van de combinatie van kennis uit totaal verschillende gebieden. Neem tabel 1, waarbij ik onderscheid maak tussen (drie soorten) product-innovatie, procesinnovatie en - de veelal vergeten - transactie-innovatie (een nieuwe wijze om een product aan de klant te brengen). Vervolgens maak ik nog onderscheid tussen techn(olog)ische en niet-technische innovatie. Bij het begrip technologie staat de kennis omtrent de techniek centraal. Bij technologische innovatie wordt dus nieuwe kennis ontwikkeld; voor technische innovatie is dat niet noodzakelijk. De voorbeelden in tabel 1 betreffen uiteraard de historisch eerste introductie van elke innovatie.

Natuurlijk valt er te discussiëren over de precieze plek waar elk van deze voorbeelden in de tabel is neergezet. Je zou IKEA's plattedoosmeubels ook als een technische innovatie kunnen zien en uiteraard vroeg dit nieuwe concept om iets andere technieken. Maar wie deze innovatie vooral als technisch ziet, mist de essentie. De kern lag immers in het nieuwe concept: meubels goedkoper maken door deze voor het grootste gedeelte in elkaar te laten steken door de klant zelf, in combinatie met de distributie via eigen zelfbedieningswinkels. En het merkwaardige is: het lijkt een eenvoudig, gemakkelijk kopieerbaar concept, maar toch blijkt IKEA op dit punt nog steeds een niet te kloppen concurrentievoordeel te bezitten.

tabel 1 | **Overzicht van verschillende soorten van innovatie**

	<b>inre-mentele product-innovatie</b>	<b>nieuwe concepten voor bestaande producten</b>	<b>totaal nieuwe producten</b>	<b>transactie-innovatie</b>	<b>proces-innovatie</b>
<b>technisch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieuwe generatie microchips</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieuwe garens</li> <li>• jet-vliegtuig</li> <li>• DVD</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fax</li> <li>• video-games</li> <li>• AIDS-geneesmiddel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pinautomaat</li> <li>• e-business</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zonne-energie</li> <li>• CAD-CAM</li> <li>• RFID-chips</li> </ul>
<b>niet-technisch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nieuw design</li> <li>• nieuwe mode</li> <li>• nieuwe hypotheekvorm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vouwfiets</li> <li>• platte-doos meubels</li> <li>• roller-blades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• eerste pretpark</li> <li>• kledingadvies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• leasing</li> <li>• uitzendbureau</li> <li>• nieuw franchiseformat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• matrix-structuur</li> <li>• buzz marketing</li> <li>• nieuwe lesmethode</li> <li>• hub &amp; spoke (luchtvaart)</li> </ul>

Het plattedoosvoorbeeld geeft evenwel vooral aan dat de meest interessante innovaties plaatsvinden op het snijvlak van product, proces en transactie. McDonald's hamburgers waren in zekere mate een nieuw product door de mate van standaardisatie. Waar je ook komt, van Mauritius tot Litouwen: een Big Mac is een Big Mac. Die standaardisatie vereiste precieze afstemming met de toeleveranciers, dus procesinnovatie in de keten (ook wel keteninnovatie genoemd). Fastfood was indertijd vooral ook een nieuw transactieconcept. Daarnaast mogen we niet over het hoofd zien dat McDonald's kinderen als klanten centraal ging stellen. De essentie van McDonald's' vernieuwende aanpak lag dan ook meer in het totaalconcept dan in de deelaspecten, met andere woorden het ging om een innovatief bedrijfsmodel.

### **Succes van innovatie: irritatie of acceptatie?**

Elders heb ik geschreven: hoe vernieuwender - en dus vreemder - een idee, hoe meer weerstand en irritatie het oproept (Jacobs, 2003). Omgekeerd geldt: hoe minder radicaal een innovatie, hoe gemakkelijker ze geaccepteerd zal worden. Intussen kennen we de gsm en weten we wat fastfood is. Een nieuw gsm-toestel of een nieuwe fastfoodformule hebben dus minder barrières te nemen. Dat is waar, maar daar staat tegenover dat klanten een reden moeten hebben om zo'n nieuwe variant te kiezen. Met andere woorden: er is meer concurrentie. Om achter de mogelijke redenen voor overstap te komen is weer andere kennis nodig: kennis over mogelijk veranderende smaken en waardepatronen en over mogelijk nog niet vervulde klantenwensen. Zijn mensen tevreden over de DVD-toestellen of gezinstenten die op de markt worden

aangeboden? Zo niet, waar is dan ruimte voor (incrementele) innovatie? Vraagt een nieuw ontwerp om nieuwe technische oplossingen, nieuwe technologische kennis of gaat het enkel over vormgeving en stijl?

Als we naar de voorbeelden van technische innovatie in tabel 1 kijken, dan zien we ook dat de meeste ervan meer nodig hebben dan de ontwikkeling van nieuwe techniek of technologie. Van in kleren aangebrachte RFID-chips (Radio Frequency Identification) wordt in de kledingbranche tegenwoordig bijvoorbeeld veel verwacht, omdat deze chips een nog snellere logistieke sturing mogelijk maken. Maar vinden winkeliers het belang ervan groot genoeg om er ook daadwerkelijk in te investeren? En hoe kijken de klanten aan tegen de mogelijke inbreuk op hun privacy? En welke RFID-standaard moet worden geïmplementeerd? Uitzendbureaus maken het mogelijk om sneller in te spelen op kortetermijn-schommelingen op de arbeidsmarkt. Je zou zeggen dat dat in het voordeel van zowel werkgevers als werknemers is. Toch werden ze bij hun eerste introductie bijna overal als bedreiging gezien.

De nieuwe A380-jumbo van Airbus vraagt om nieuwe technologie op verschillende terreinen, maar ook om aanpassingen bij luchtvaartmaatschappijen en luchthavens. Airbus begon dan ook niet aan de ontwikkeling van dit vliegtuig, voordat het bedrijf op de hoogte was van de eisen, de wensen en het commitment van deze partijen. Omgekeerd was het hub & spoke-systeem in de luchtvaart een puur organisatorisch concept: met grote vliegtuigen een aantal grote luchthavens op wereldvlak met elkaar verbinden en van daaruit kleinere luchthavens bedienen met kleinere vliegtuigen. Maar dit concept had wel ingrijpende consequenties voor de vliegtuigproducenten. De 'uitvinding' van het leasen van vliegtuigen (historisch een zeer belangrijke transactie-innovatie) heeft het dan weer veel gemakkelijker gemaakt om vliegtuigmaatschappijen op te richten, met alle gevolgen van dien voor de concurrentie in deze sector.

Uit al deze voorbeelden wordt duidelijk dat we zeker voldoende technici nodig hebben om nieuwe concepten te doen werken. Nieuwe software moet niet tot blauwe schermen leiden, RFID-chips moeten betrouwbaar, gemakkelijk programmeerbaar en vooral goedkoop zijn, vliegtuigkleppen moeten robuust en betrouwbaar zijn. Dat laatste geldt ook voor DVD-spelers, pinautomaten en epilators. Er is dus zeker behoefte aan voldoende technici: hier, in India en in Taiwan.

Maar meestal duurt het niet lang, voordat we het puur technische gebied verlaten. Wat maakt een DVD-speler gebruiksvriendelijk, een website gemakkelijk navigeerbaar of een vliegtuig goed bestuurbaar? Dit zijn aspecten die om geheel andere kennis vragen, in dit geval kennis over menselijke perceptie. Bij dieetproducten gaat het niet enkel over hun effectiviteit, maar vooral over de wijze waarop en het gemak waarmee mensen zich met deze producten aan hun dieet denken te kunnen houden. Schoenen van Nike mogen technisch beter zijn voor atleten, maar zijn intussen vooral modeproducten geworden, voor de ontwikkeling waarvan met name kennis van waardepatronen en subculturen van belang is. Kennis van mechanismen in de mode helpt ook hypes rond managementconcepten te begrijpen. Wat is op dit ogenblik cool en sexy? Waarmee toon ik als manager van deze tijd te zijn?

Kenniscombinaties of -spillovers gaan natuurlijk beide kanten op, van 'zacht' naar 'hard' en terug. Om een nieuw autodesign te realiseren is het nuttig om ook over het ontwerp van de onderdelen na te denken, zodat de auto efficiënter geproduceerd en eventueel gedemonteerd kan worden. Nieuwe garens hebben nieuwe kledingontwerpen mogelijk gemaakt en de ontwikkeling zal wellicht nog verder gaan, met bijvoorbeeld de integratie van elektronica in kleding die het mogelijk maakt de fysieke conditie van de dragers ervan te monitoren. Overal waar ontworpen wordt, hebben we dus specialisten van beide soorten nodig, die liefst ook bereid zijn met elkaar te praten.

## Tamme en wilde vraagstukken

We kunnen nog een stap verder gaan. Het voordeel van technische vraagstukken is dat ze meestal helder formuleerbaar zijn: hoe krijg ik twee keer zoveel informatie op een microchip? Hoe kan ik de brandstofefficiency van een automotor met 10% verhogen? Hoe kan ik een lopende band zo inrichten en auto's zo ontwerpen, dat er twee automodellen door elkaar kunnen worden geproduceerd? Hoe kan ik de productietijd van een vliegtuig tot zes maanden terugbrengen?

Maar het is veel lastiger om een nieuw, werkbaar concept te verzinnen, indien elementen van meerdere kennisgebieden gecombineerd moeten worden. Wat zijn de vereisten om een betaalzender rendabel te maken? Hoe bestrijden we Al-Qaeda het meest effectief? Wat is een betere manier om mensen een taal te leren? Hoe kunnen we recidive bij veroordeelden het beste voorkomen? Meestal gaat het hierbij om 'wicked problems', of om radicale innovaties op geheel nieuwe gebieden.

tabel 2   'tamme' versus 'wilde' problemen	
'tamme' problemen	'wilde' problemen
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kunnen nauwkeurig geformuleerd worden, onafhankelijk van de oplossing;</li> <li>• heldere causaliteit;</li> <li>• herkenbaar, herhaalbaar;</li> <li>• kan relatief helder uit elkaar gehaald worden;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• geen heldere en definitieve probleemformulering;</li> <li>• het probleem begrijpen is onderdeel van het probleem oplossen;</li> <li>• causale ambiguïteit;</li> <li>• uniek, telkens weer anders;</li> <li>• complex;</li> <li>• verbonden met belangentegenstellingen.</li> </ul>

Om met het eerste punt te beginnen. In tegenstelling tot 'wicked problems' zijn 'tame problems' overzichtelijk en relatief gemakkelijk definieerbaar, een beetje zoals de technische vraagstukken die ik al noemde. 'Wilde' problemen (mijn

vertaling voor 'wicked problems') hebben daarentegen te maken met ingewikkelde situaties, complexe dan wel conflictueuze krachts- en belangenverhoudingen en onduidelijke probleemdefinities, dan wel met problemen die door alle partijen behoorlijk verschillend worden gedefinieerd.

Wilde problemen mogen moeilijk definieerbaar zijn, daar staat tegenover dat het maatschappelijke nut van een succesvolle innovatieve aanpak van dergelijke problemen erg groot is. Maar mede als gevolg van causale ambiguïteit in een complex krachtenveld is het soms moeilijk te traceren wat uiteindelijk werkt. Een mooi voorbeeld hiervan is de sterke daling van de criminaliteit in de Amerikaanse grote steden gedurende de jaren negentig. Effectief hierbij was volgens Gladwell (2001) vooral de aanpak om zich met name te concentreren op kleine criminaliteit, de zogenaamde 'broken windows'- aanpak van de politie, die eerst in New York en later ook elders werd toegepast. Elk gebroken raam werd zo snel mogelijk gerepareerd; graffiti werden zo snel mogelijk weggepoetst. Grote criminaliteit gedijt immers in een omgeving die mensen maar laat begaan. Maar de econoom Steven Levitt toont dan weer vrij overtuigend aan dat iets geheel anders aan de basis lag van de succesvolle aanpak van de criminaliteit, namelijk het feit dat sinds de uitspraak van het Hoger Gerechtshof in 1973 in de zaak Roe versus Wade abortus in de Verenigde Staten niet langer verboden was. Als gevolg hiervan werden veel minder ongewenste kinderen geboren, waarvan voordien een groot gedeelte in de criminaliteit belandde. In staten zoals New York, waar abortus iets vroeger werd toegestaan, was dit effect vroeger merkbaar (Levitt & Dubner, 2005).

Een groot deel van het 'oplossen' van een 'wild' probleem bestaat dan ook meestal uit het voortdurend herdefiniëren en zodoende beter begrijpen van het probleem. Soms weet men uiteindelijk niet of het probleem echt is opgelost als het (tijdelijk?) verdwijnt. Misschien heeft men een slimme strategie gevolgd of misschien heeft men geluk gehad. Mogelijk heeft men op de korte termijn succes geboekt, maar komt het probleem later alleen maar heftiger terug.

Innovativiteit bij het omgaan met 'wicked problems' vraagt om het leren omgaan met ambiguïteit en fundamentele complexiteit. Het is een eigenschap die veel mensen bezitten en in het dagelijkse leven gebruiken, maar die ze in organisatieverband soms afleren als gevolg van strak opgelegde regels.

## Nieuwe concepten en zoekende conversatie

Het verzinnen van radicaal nieuwe concepten op terreinen waar niet direct sprake is van problemen (zie IKEA, McDonald's hierboven), vereist een vergelijkbare vaardigheid om totaal verschillende vormen van kennis met elkaar te verbinden. Om die reden ziet Edward de Bono (1993) creativiteit als het doorbreken van geaccepteerde waarheden en patronen en het leggen van nieuwe verbanden via 'lateraal denken': het soort denken dat zich net als humor "lateraal beweegt, door patronen heen" en dat op onverwachte manier perspectieven wisselt. Einstein vatte zijn wetenschappelijke werk samen als 'combinatiespel' (Florida, 2002). Ook de organisatiewetenschap erkent al geruime tijd het belang

van boundary spanners, mensen die grenzen overschrijden (Daft, 2004). Deze mensen brengen de belangrijkste relaties met de omgeving of binnen de organisatie met andere afdelingen en functies tot stand en onderhouden die.

Richard Lester en Michael Piore van het Massachusetts Institute of Technology verhelderen hierbij dat we 'nieuwe concepten' letterlijk moeten nemen. Bij nieuwe concepten gaat het om nieuwe begripsvorming, als het ware om het creëren van nieuwe taal. Een belangrijk en vaak vergeten aspect van alle innovatieve activiteiten, zelfs technologische, is inderdaad de creatie van nieuwe betekenissen. Vooral in de eerste fasen van werkelijk vernieuwende trajecten is het onmogelijk al naar oplossingen te zoeken, omdat in dergelijke situaties nog onduidelijk is waarnaar men precies op zoek is (denk aan tabel 2). Lester en Piore spreken in dit verband over interpretatieve activiteit via wat ik 'zoekende conversatie' zou noemen: "In tegenstelling tot analyse en probleemoplossing speelt interpretatie zich af in de ruimte van de ambiguïteit. Wanneer een gesprek begint, hebben de gesprekspartners soms grote moeite om elkaar zelfs maar te begrijpen. (...) Vanuit deze optiek is ambiguïteit de kritieke grondstof waaruit nieuwe ideeën ontstaan. Het is deze ambiguïteit die een gesprek de moeite waard maakt, niet de uitwisseling van brokken informatie waarover men het eens is." (Lester & Piore, 2004).

Denk bijvoorbeeld aan de maatschappelijke toepassing van nieuwe technologieën. In de meeste gevallen hebben de uitvinders ervan zelf geen idee hoe die zullen uitpakken. Graham Bell dacht oorspronkelijk dat een telefoon handig kon zijn om anderen te waarschuwen dat er een telegram zat aan te komen. Als gevolg van dit soort onduidelijkheid mislukten vele innovaties. Er is daarom behoefte aan de nodige experimenten en gesprekken om de nieuwe technologische mogelijkheden te verkennen, te interpreteren en gaandeweg beter te begrijpen.

Lester en Piore concluderen op basis hiervan dat voor innovatie een tweeledige aanpak nodig is: (1) conversatie en interpretatie om radicaal nieuwe kwesties te leren begrijpen en (2) meer traditionele, doelgerichte probleemoplossing zodra duidelijk is waarnaar men precies op zoek is. Dit zijn twee totaal verschillende vormen van creatief werk, die elkaar aanvullen. Te doelgerichte managers dreigen de eerste, zoekende fase niet genoeg te waarderen. Volgens Lester en Piore gebeurde dat in de mobiele telecommunicatie bijvoorbeeld bij AT&T en Ericsson, die daardoor terrein verloren ten opzichte van Motorola en Nokia. Dergelijke conversaties vragen om een bijzondere cultuur, aldus Lester en Piore, waarin men elkaar vertrouwt en vooral ook met ambiguïteit kan omgaan. Ingenieurs en gehaaste managers hebben daar niet zelden moeite mee. Het veronderstelt ook communities of practice waarin professionals met verschillende achtergronden met elkaar samenwerken. Sommige discussies moeten niet te snel worden afgesloten en sommige problemen niet te snel precies gedefinieerd - dit is de rol van de slimmere manager, die zij vergelijken met die van een goeie gastvrouw bij een cocktailparty.



Een gevolg van het voorgaande is dat innovatiebeleid nog meer dan in Florida's verhalen over de creatieve economie cultuurbeleid wordt. Wij hebben behoefte aan een cultuur die ons leert omgaan met niet alleen diversiteit, maar vooral ook met ambiguïteit. De consequentie van deze nadruk op zoekende interpretatie en conversatie is uiteindelijk dat we om meer radicale innovatie te stimuleren, opleidingen nodig hebben die over meer gaan dan enkel rationele analyse en techniek. Het is leuk om deze MIT-professoren te zien pleiten voor alfavakken die minder rechtlijnig zijn, zoals literaire kritiek, geschiedenis, taal en kunst.

## Alfabètagamma en vooral voldoende boundary spanners

Een algemene conclusie is dat het in onze innovatieve kenniseconomie niet enkel op bèta dan wel alfa of gamma aankomt. Ook als we zouden evolueren - wat ik niet geloof - naar een economie die zich zou beperken tot ontwerpen en vermarkten en alle productie naar elders zou uitbesteden, zouden we nog voldoende technici nodig hebben om onze nieuwe concepten te doen werken. Maar wat misschien nog het allerbelangrijkst is: we behoeven voldoende boundary spanners die de verbinding weten te leggen tussen totaal verschillende kennisgebieden. Zoiets stimuleert niet alleen lateraal denken dat leidt tot 'Neue Kombinationen', maar is ook noodzakelijk om van nieuwe concepten tot werkende en verkoopbare toepassingen te komen.

## Literatuur

Bono, E. de (1993). *SurfPetition, Creating Value Monopolies When Everyone Else is Merely Competing*, HarperCollins, London, p. 61-62.

Daft, R., (2004). *Organization Theory and Design*, Thomson South-Western, Mason, Ohio, 8th edition, p. 145, 414.

Florida, R., (2002). *The Rise of the Creative Class*, Basic Books, New York, 2002, p. 31.

Gladwell, M. (2001). *The Tipping Point*, Abacus, London, p. 140-151.

Jacobs, D. (2003), 'Innovatie en irritatie', *Filosofie in Bedrijf*, 15/4, december, p. 53-58.

Lester, R. and M. Piore (2004). *Innovation - The Missing Dimension*, Harvard University Press, Cambridge Mass, p. 53-54.

Levitt, S and S. Dubner (2005). *Freakonomics. A Rogue Economist Explores the Hidden Side of Everything*, Allen Lane, London, p. 137-144.

## **Over de auteur**

**Dany Jacobs** is sinds 1998 hoogleraar strategisch management aan de Rijksuniversiteit Groningen. Daarnaast is hij sinds 2003 in deeltijd gedetacheerd als lector bij het Amsterdam Fashion Institute. Sinds lange tijd opereert hij dan ook in het grensgebied van strategie en (vooral niet-technische) innovatie en van academisch en toegepast onderzoek. Dany Jacobs' boek *Het kennisoffensief. Slim concurreren in de kenniseconomie* (Samsom, 1996/1999) werd door de Orde van organisatiedeskundigen en -adviseurs uitgeroepen tot Boek van het Jaar 1997. In de voorbije jaren publiceerde hij verder nog *Spel en discipline. Wanneer draagt strategie bij?* (Scriptum, 1999), *Van kenniseconomie naar wild kapitalisme en terug* (Scriptum, 2001), (met Jan Waalkens) *Innovatie2. Vernieuwingen in de innovatiefunctie van ondernemingen* (Kluwer, 2001) en *Strategie. Leve de diversiteit* (Prentice Hall, 2005).





2014  
TRASH  
ARTISTIC



