# BELEIDSINVENTARISATIE BÈTA-TECHNIEK

- EINDRAPPORT -

drs. C.A. Crommelin
drs J.J. van der Wel
dr. M. Gemmeke
drs C.T.A. van Bergen
drs P.J. Krooneman

Amsterdam, april 2003
Regioplan publicatienr. 1020

Regioplan Beleidsonderzoek
Nieuwezijds Voorburgwal 35
1012 RD Amsterdam
Tel.: 020 - 5315315
Fax: 020 - 6265199

Onderzoek, uitgevoerd door Regioplan Beleidsonderzoek B.V. in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken en het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen.

# INHOUDSOPGAVE

Voorwoord

1 Achtergrond, onderzoeksvragen en opzet ..... 1
1.1 Inleiding ..... 1
1.2 Achtergrond ..... 1
1.3 Vraagstelling ..... 2
1.4 Toelichting bij de vraagstelling ..... 2
1.5 Onderzoeksopzet ..... 3
1.6 Leeswijzer ..... 5

2 De context van Axis ..... 7
2.1 In- en uitstroom bèta/technische opleidingen ..... 7
2.2 Arbeidsmarktsituatie voor technische beroepen ..... 15
2.3 Conclusie ..... 19

3 Kennisstrategie, werkwijze, projectenoverzicht ..... 21
3.1 Inleiding ..... 21
3.2 Kennisstrategie ..... 21
3.3 Werkwijze ..... 24
3.4 Overzicht van de projecten ..... 29

4 Opbrengsten van de projecten en succes- en faalfactoren ..... 33
4.1 Inleiding ..... 33
4.2 Globale stand van zaken van de projecten ..... 33
4.3 Primair onderwijs ..... 36
4.4 Basisvorming en Tweede Fase Voortgezet Onderwijs ..... 40
4.5 VMBO ..... 47
4.6 Middelbaar beroepsonderwijs ..... 51
4.7 Hoger beroepsonderwijs ..... 56
4.8 Wetenschappelijk onderwijs ..... 59

5 Samenvatting en conclusies ..... 63
5.1 Verdeling van projecten ten opzichte van de kennisstrategie ..... 63
5.2 De uitkomsten van de projecten ..... 66
5.3 Succes- en faalfactoren ..... 68
5.4 Mate van gerealiseerd draagvlak voor inbedding van de projecten ..... 70
5.5 Conclusie ..... 72

Literatuurlijst ..... 77

Bijlage 1 Organisaties van geïnterviewde sleutelfiguren ..... 79

# VOORWOORD

Al jaren is er op de Nederlandse arbeidsmarkt sprake van een tekort aan technisch opgeleiden en eveneens sinds vele jaren voert de overheid beleid om dit tekort tegen te gaan. Om deze reden is in 1998 de stichting Axis in het leven geroepen. Tot medio 2004 ontvangt Axis subsidie van de ministeries van EZ, OCenW, LNV en SZW. De betrokken ministeries wilden weten wat de ervaringen en uitkomsten zijn van Axis en hebben Regioplan Beleidsonderzoek verzocht hiernaar onderzoek te verrichten. In het voorliggende rapport worden de uitkomsten van dit onderzoek gepresenteerd.

Het onderzoek richtte zich op de projecten die door Axis zijn gefinancierd. Van die projecten is onder meer beschreven in hoeverre zij passen binnen de kennisstrategie van Axis en wat de uitkomsten en de succes- en faalfactoren zijn. Daarnaast is onder meer ingegaan op de voorwaarden waaronder de strategie en ervaringen van Axis ingezet kunnen worden in andere organisaties.

In de algemene conclusie van dit rapport zijn door de onderzoekers enige kritische kanttekeningen geplaatst. Na inzage van het conceptrapport heeft de stichting Axis aangegeven op een aantal punten bezwaar te maken tegen het rapport, vooral doordat naar hun mening uitgegaan is van de verkeerde vraagstelling. Hoezeer wij deze reactie ook betreuren, het heeft niet tot essentiële wijzigingen in het rapport geleid. Het rapport is uitgevoerd op basis van een vooraf in overleg met de opdrachtgever afgebakende set van vragen. Bij de uitvoering ervan is gebruik gemaakt van bestanden, projectdossiers en evaluatierapporten die Axis heeft aangeleverd en van informatie van sleutelinformanten. Op basis van al het verzamelde materiaal hebben wij vervolgens een beeld van de realiteit geschetst waarvan wij menen dat het de werkelijkheid maximaal recht doet. We hebben dat alleen kunnen doen door de medewerking van velen. Wij bedanken hier de leden van de begeleidingscommissie, maar vooral ook alle geënquêteerde sleutelfiguren en de medewerkers van Axis. Het onderzoek had niet uitgevoerd kunnen worden zonder hun medewerking.

Amsterdam, april 2003

Peter Krooneman (projectleider)

# 1 ACHTERGROND, ONDERZOEKSVRAGEN EN OPZET

## 1.1 Inleiding

In 1998 is de stichting Axis in het leven geroepen om de instroom van studenten in bèta/ technische opleidingen te vergroten en het tekort aan bèta's en technici op de arbeidsmarkt te bestrijden. Hiertoe ontvangt Axis tot medio 2004 subsidie van de ministeries van EZ, OCenW, LNV en SZW. De betrokken ministeries hebben behoefte aan inzicht in de ervaringen en verworvenheden van Axis. Daartoe hebben zij Regioplan Beleidsonderzoek de opdracht gegeven hier onderzoek naar te doen. Het voorliggende rapport is het resultaat van deze opdracht.

In dit hoofdstuk gaan we in op de achtergrond van het onderzoek, de onderzoeksvragen en de onderzoeksaanpak. Aan het einde van dit hoofdstuk vindt u een leeswijzer voor de rest van het rapport.

## 1.2 Achtergrond

De overheid voert al langere tijd beleid om het tekort aan bèta's en technici op te lossen. Naast de campagne Kies Exact is er het Actieplan Vrouw en Techniek uitgevoerd en zijn in Nederland 15 Technocentra opgericht. Van 1993 tot 1997 hebben de ministeries van OCenW en EZ het Actieplan Techniek voor het Basisonderwijs laten uitvoeren en in 1998 is het onderwerp techniek opgenomen in de kerndoelen van het basisonderwijs. Verder is in 1996 de stichting Aantrekkelijk Technisch Beroepsonderwijs (ATB) gestart met het herontwerpen van technische opleidingen in de BVE-sector.

In 1998 is de stichting Axis in het leven geroepen om in een looptijd van enkele jaren een betere aansluiting tussen vraag en aanbod van bèta/technisch opgeleiden te realiseren[1]. Zowel de ministeries van OCenW en EZ, werkgeversorganisaties als onderwijskoepels participeren in deze stichting, die zich op drie manieren wil manifesteren: als projectparticipant, als netwerkorganisator en als kenniscentrum. Als projectparticipant heeft Axis ongeveer 80 projecten (mede) gefinancierd. Een aantal van deze projecten betreffen bredere programma's waaronder meerdere deelprojecten vallen en soms vele tientallen scholen participeren (Verbreding Techniek Basisonderwijs). Op basis van de ervaringen in deze projecten worden good practi-

[1] Vanaf 2001 geeft Axis een andere omschrijving van de doestelling: de nadruk komt te liggen op het verkrijgen van inzichten in een succesvolle aanpak van het tekort aan bèta/technisch opgeleiden. De door Regioplan geformuleerde onderzoeksvragen zijn gericht op de oorspronkelijke doelstelling van Axis, die inhoudt dat er ook een daadwerkelijke vermindering van het tekort aan bèta/technisch opgeleiden wordt nagestreefd.

ces geschreven en gepubliceerd. Daarnaast vervult Axis haar rol als kenniscentrum door diverse (onderzoeks-) publicaties uit te brengen.

Vanuit de rijksoverheid (de betrokken ministeries) bestaat momenteel behoefte aan inzicht in de opbrengsten en bruikbaarheid van de activiteiten van Axis. Men wil graag inzicht in de succes- en faalfactoren van de projecten: welke aanpakken en instrumenten hebben gewerkt, en onder welke voorwaarden werken ze? En wat is de bijdrage van de Axis-aanpak hieraan geweest? Daarnaast was het onderzoek erop gericht een beeld te krijgen van de voorwaarden voor inbedding van de Axis-aanpak in de komende jaren, en na te gaan in hoeverre voor deze inbedding een draagvlak is ontwikkeld.

## 1.3 Vraagstelling

Op basis van de aanvraag en nadere toelichtingen van de opdrachtgever, zijn de volgende onderzoeksvragen geformuleerd.

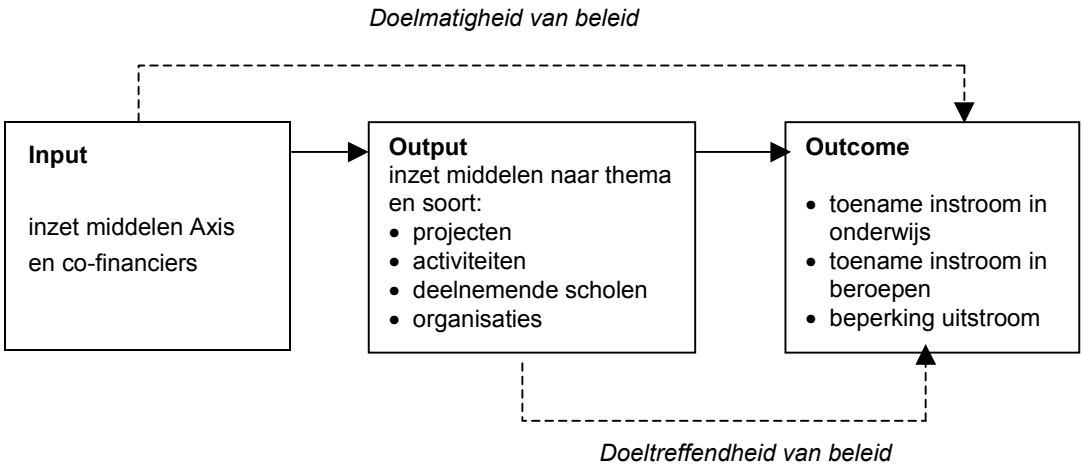
De algemene onderzoeksvraag luidt:
*Wat zijn de ervaringen en uitkomsten van Axis en hoe kunnen deze worden beoordeeld?*

In het bijzonder gaat het daarbij om de volgende deelvragen:
1. *Welke projecten zijn in het kader van Axis ontwikkeld en hoe passen die in de kennisstrategie van Axis? (link probleemanalyse/projecten)*
2. *Wat zijn de (procesmatige en inhoudelijke) uitkomsten van de projecten van Axis op geaggregeerd niveau?*
3. *Wat zijn de succes- en faalfactoren in de projecten?*
4. *In hoeverre is Axis er in geslaagd draagvlak voor de inbedding te realiseren?*
5. *Onder welke voorwaarden kunnen de strategie en ervaringen worden ingezet in andere organisaties binnen en buiten de bètatechniek?*

## 1.4 Toelichting bij de vraagstelling

Bij het beschouwen van projecten wordt in dit rapport gebruik gemaakt van een theoretisch kader en een aantal bijbehorende begrippen. Deze worden schematisch weergegeven in figuur 1.1, welke is ontleend aan de 'Regeling Prestatiegegevens en Evaluatieonderzoek Rijksoverheid' (p.18), gepubliceerd door het Ministerie van Financiën (2002) in het kader van VBTB.

**Figuur 1.1**




In bovenstaande figuur valt te zien dat de middelen die door Axis en co-financiers zijn ingezet in de projecten als **input** beschouwd moeten worden. De activiteiten die in het kader van de projecten zijn uitgevoerd zijn als de **output** te beschouwen. De effecten van deze projectactiviteiten op instroom van leerlingen in bèta/techniek, in instroom in technische beroepen en op de uitstroom, vormen de **outcome**. In het kader van de beoordeling van de uitkomsten van de Axis-aanpak is het van belang het onderscheid tussen output en outcome goed voor ogen te houden.

Hoewel de beschrijving van output en outcome een belangrijke doelstelling van het onderzoek is, is dit toch eerder een middel dan een doel. Uiteindelijk gaat het erom zicht te krijgen op de verworvenheden van de Axis-aanpak, en welke aspecten van die aanpak hebben bijgedragen aan de mate waarin de projecten succesvol lijken.

## 1.5 Onderzoeksopzet

Het onderzoek is uitgevoerd in vier fasen, namelijk:

**Fasering onderzoek**

Fase 1: Inventarisatie projecten en inzet middelen Axis
Fase 2: Literatuurscan voor contextanalyse
Fase 3: Dossieronderzoek projectevaluaties
Fase 4: Kwalitatieve ronde onder sleutelinformanten in het veld

*Fase 1: Inventarisatie projecten en inzet middelen Axis*
Bij de start van het onderzoek is nagegaan hoe het totaalpakket van projecten eruit ziet. Dit is gedaan op basis van de projectendatabase van Axis. De inventarisatie levert een antwoord op de vraag in welke mate er projecten zijn gerealiseerd in de verschillende gebieden die Axis wil bestrijken. Op basis van de inventarisatie is er een selectie gemaakt van projecten voor het dossieronderzoek.

Bij de selectie van projecten is ervoor gezorgd dat alle projecten die volgens de publicaties en de presentatie van Axis belangrijk en omvangrijk zijn bij het dossieronderzoek betrokken zouden worden. Een uitzondering daarop vormt JetNet, dat zich nog in een opstartfase bevindt en niet geselecteerd is. Verder vormt de selectie voor het dossieronderzoek een representatieve steekproef van het totale pakket projecten per type onderwijs. Daarbij zijn projecten waarvan er zeer veel zijn, zoals die van VMBO scholen die meedoen aan 'herontwerp', naar verhouding wat minder vaak geselecteerd. Omdat deze projecten op elkaar lijken is het niet zinnig er veel te bestuderen.

*Fase 2: Literatuurscan voor contextanalyse*
Om tot een juiste interpretatie van de onderzoeksresultaten uit fase 3 en 4 te komen, is er een contextanalyse op basis van beschikbare literatuur uitgevoerd. Op basis daarvan wordt besproken wat de situatie op de arbeidsmarkt voor technici is en hoe die zich verhoudt tot de arbeidsmarkt in andere sectoren. Hetzelfde is gedaan met de in- en uitstroomcijfers van de bèta/technische studies. Verder is bekeken wat er bekend is over de keuzeprocessen die ten grondslag liggen aan de tekorten aan bèta/technici.

*Fase 3: Mesoanalyse projectevaluaties*
Om tot een oordeel te komen over de output van de projecten zijn projectdossiers bestudeerd. Hiermee is een globaal beeld verkregen van de mate waarin de projecten de geplande activiteiten hebben uitgevoerd, voldoende draagvlak hebben, de gestelde einddoelen hebben behaald, kwantitatieve doelen hebben gesteld en deze hebben behaald. In de dossiers zijn vooral de zelfrapportages van de penvoerder en de bijgaande voortgangsadviezen aan Axis bestudeerd. Deze voortgangsadviezen zijn opgesteld door Dyade Evaluatie & Onderzoek, het bureau dat de evaluatie van de meeste door Axis ge(co-)financierde projecten uitvoert.

In totaal zijn van 55 projecten dossiers bestudeerd. Per project zijn vaak twee rapporten bekeken; in totaal 73. Op basis van de dossiers zijn scores toegekend op de punten 'uitvoeren geplande activiteiten', 'behalen van door het project gestelde doel', 'behalen van kwantitatieve doelen', 'gebleken mate van draagvlak' en 'beoordeling Dyade Evaluatie & Onderzoek'.

De resultaten van de projecten op deze indicatoren zijn gescoord aan de hand van een scoreschema en later geanalyseerd. Bij projecten met twee rapporten is de meest recente score bepalend geweest.

*Fase 4: Kwalitatieve ronde onder sleutelinformanten in het veld*
De outcome van de projecten alsmede de werkwijze en rol van Axis is onderzocht door middel van het houden van interviews met 35 sleutelfiguren in het veld. Ten behoeve van de interviews zijn verschillende typen woordvoerders geselecteerd. Enerzijds was het doel voldoende sleutelinformanten aan het woord te laten die directe ervaring met de projecten hadden, zoals projectleiders. Anderzijds waren we op zoek naar diegenen die overzicht hebben over zowel Axisprojecten als verdere ontwikkelingen in het veld waarin zij zich bewegen. Daarom zijn ook interviews gehouden met bijvoorbeeld vertegenwoordigers van onderwijs- en brancheorganisaties en onderzoekers van Dyade. Ten slotte is naar expertise op een nog hoger (algemener) niveau gezocht, bij de onderwijsinspectie, universitaire instellingen en onafhankelijke experts (bijvoorbeeld van CINOP of Adviesraad voor Wetenschap en Techniek).

## 1.6 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 besteden we aandacht aan de context van Axis. Daarbij we ingaan op de ontwikkeling van in- en uitstroom van leerlingen en studenten in technische en bètaopleidingen. Ook bekijken we in dit hoofdstuk wat de consequentie van die ontwikkeling is voor de arbeidsmarkt voor bèta/technici. Hoofdstuk 3 is gewijd aan de Axis-aanpak. We geven de kennisstrategie weer en besteden aandacht aan de rollen die Axis vervult, de wijze waarop Axis projecten beoordeelt en evalueert en welke ontwikkelingen zich hierin hebben voorgedaan. Hoofdstuk 4 behandelt de vraag naar de resultaten van de projecten en doet een eerste aanzet tot beantwoording van de vraag naar succes- en faalfactoren van de projecten.
Ten slotte trekken we in hoofdstuk 5 conclusies over de verschillende onderzoeksvragen.

# 2 DE CONTEXT VAN AXIS

In dit hoofdstuk schetsen we de context waarbinnen Axis en de projecten van Axis opereren. Hoe groot is de problematiek waar de betrokkenen mee geconfronteerd worden, zowel in het onderwijs als op de arbeidsmarkt? En hoe verhoudt de situatie voor technische en bèta-opleidingen en beroepen zich tot die in andere sectoren? Naast een beeld van de uitgangssituatie voor Axis en de projecten is de contextanalyse ook van belang voor het trekken van conclusies over de mogelijkheden en beperkingen van de Axis-aanpak.
In het onderstaande gaan we eerst in op de in- en uitstroom in bèta/technische opleidingen. Daarbij komen (de ontwikkelingen) in studie- en profielkeuze aan bod, deelname en slagingspercentages. Vervolgens nemen we de arbeidsmarkt voor technisch opgeleiden onder de loep. Daarbij besteden we onder meer aandacht aan de vraag naar technici, en verwachte knelpunten in de techniek en andere sectoren. Hierbij moet opgemerkt worden dat de meest recente cijfers over het jaar 2002 gaan. Dit heeft het verwerken van de meest actuele ontwikkelingen beperkt.

## 2.1 In- en uitstroom bèta/technische opleidingen

**Keuzes in het voortgezet onderwijs**

*Richting techniek in het V(M)BO*

Met ingang van het schooljaar 1999/2000 is de omvorming begonnen van MAVO, VBO en SVO naar een nieuw schooltype, het VMBO. In het derde en vierde leerjaar van het VMBO kiezen leerlingen voor een van de sectoren techniek, landbouw, zorg of economie. Het CBS heeft statistieken waarin deelnemersaantallen in de jaren voor de invoering van het VMBO per sector zijn samengevoegd, zodat een vergelijking met de huidige sectorindeling kan worden gemaakt. Op basis van CBS gegevens kan worden geconcludeerd dat er sinds het begin van de jaren negentig een flinke daling is geweest van het percentage leerlingen dat voor de technische sector kiest. Tabel 2.1 laat zien dat in het schooljaar 1990/91 nog 49 procent van de bovenbouw leerlingen van het VBO een technische sector koos; in de afgelopen dertien jaren is dat percentage gedaald tot het huidige niveau van 34 procent[1].

[1] Voor de vergelijkbaarheid met de jaren voor invoering van het VMBO is het aantal leerlingen dat de theoretische leerweg kiest (MAVO) niet meegenomen.

**Tabel 2.1 Percentage leerlingen in technische sectoren V(M)BO***

| Schooljaar | % in een technische sector van totaal 3e en 4e leerjaren** |
|---|---|
| 1990/91 | 49 |
| 1992/93 | 42 |
| 1994/95 | 40 |
| 1996/97 | 39 |
| 1998/99 | 37 |
| 2000/01 | 35 |
| 2002/03*** | 34 |

* Bron: Statline CBS.
** Het totaal is exclusief theoretische leerweg en MAVO
*** Bron: Ministerie van OCenW

*Profielkeuze Tweede Fase*

Tabel 2.2 geeft de percentages weer van het aantal leerlingen dat een bètaprofiel kiest. Er is sinds de invoering van de Tweede Fase een lichte daling in de keuze voor een bètaprofiel zichtbaar en een sterke verandering van het type bètavakken dat wordt gekozen.

Het totale percentage VWO-leerlingen dat voor een bètagerelateerd pakket kiest, is sinds de invoering van de profielen gedaald van 52 procent naar 47 procent in 1999/2000. Als dit percentage wordt vergeleken met het percentage VWO-leerlingen dat het vak natuurkunde kiest, is de situatie echter stabiel te noemen. In 1974, 1984 en 1994 koos steeds zo'n 45 procent van de leerlingen natuurkunde[2].

Op de HAVO is na de invoering van de Tweede Fase een wat sterkere daling van de keuze voor een bèta-profiel te zien; van 37 naar 31 procent. Vergeleken met het percentage HAVO-leerlingen dat natuurkunde heeft gekozen in de afgelopen dertig jaar is de situatie echter ook redelijk stabiel; in 1974, 1984 en 1994 koost steeds zo'n dertig procent dit vak[3].

**Tabel 2.2 Percentage leerlingen dat een bètaprofiel kiest**

| | Vóór invoering 2e fase* | 1998-1999 | 1999-2000 | 2000-2001 | 2001-2002 |
|---|---|---|---|---|---|
| HAVO profiel NT | 26 | 16 | 15 | 14 | 13 |
| HAVO profiel NG | 9 | 15 | 15 | 16 | 17 |
| Totaal bèta | 37 | 31 | 30 | 30 | 30 |
| | | | | | |
| VWO profiel NT | 41 | 19 | 20 | 18 | 17 |
| VWO profiel NG | 11 | 30 | 27 | 29 | 30 |
| Totaal bèta | 52 | 49 | 47 | 47 | 47 |

* Gemiddeld percentage leerlingen dat voor een met de profielen vergelijkbaar pakket koos. Van der Velden en Wolbers: vakkenpakketkeuze en de aansluiting tussen het voortgezet en hoger onderwijs. Tijdschrift voor onderwijsresearch, 1999.
Bron: Onderwijsstatistieken ILT van CBS (Techniek in de peiling,2002).

[2] Stokking 1997, vermeld in Geurts, J: *Beta/techniek uit Balans* (2001) Delft, Axis, p53-54.

[3] Idem.

Terwijl er dus geen duidelijke daling zichtbaar is van het totaal aantal leerlingen dat voor een bètaprofiel kiest, heeft er in de afgelopen jaren zowel op het VWO als op de HAVO wel een sterke verschuiving plaatsgevonden van het profiel natuur en techniek (NT) naar het profiel natuur en gezondheid (NG). Vóór de invoering van de Tweede Fase kozen in beide schooltypen relatief meer leerlingen voor een pakket dat vergelijkbaar is met NT dan voor een pakket dat vergelijkbaar is met NG. Na de invoering is die situatie omgekeerd en ook in de loop van de afgelopen jaren kiezen er meer leerlingen voor NG dan voor NT. Voor de groeiende populariteit van het NG-profiel ten koste van het NT profiel zijn geen duidelijke verklaringen gevonden. Ook de verklaringen omtrent de kenmerken van de scholieren dit een bètapakket kiezen zijn niet eenduidig. In de Studiekeuzemonitor[4] wordt geconcludeerd dat de keuze voor een bepaald profiel op basis van interesses gebeurt en dat het vooral jongens zijn die NT kiezen. De sociaal-economische afkomst van de ouders zou geen rol bij de keuze spelen, evenmin als de regionale herkomst. De uitkomsten van statistisch onderzoek geven aan dat de schoolprestaties niet samenhangen met de keuze voor verschillende profielen. Andere studies geven echter aan dat het behalen van slechte cijfers wel een belangrijke reden is om geen wis- of natuurkunde te kiezen (Verhoef 2000, Geurts 2000). Daarnaast wijst onderzoek uit dat de keuze voor exacte vakken op de HAVO en het VWO afhangt van de vraag of deze vakken nodig zijn voor een vervolgopleiding of een gewenst beroep[5]. Het feit dat geen enkele universitaire studie het profiel NT verplicht stelt is in dat licht een mogelijke verklaring voor de afnemende keus voor NT ten koste van NG.

Het startonderzoek van Axis (Geurts 2000) wijst er echter op dat de benodigdheid van een vak of profiel voor de vervolgstudie of een wensberoep ook niet veel zegt, omdat veel HAVO- en VWO scholieren niet of nauwelijks weten welk beroep ze willen gaan uitoefenen. Jongeren uit de hogere sociale milieus en de middenklasse zijn erop gericht zoveel en zo hoog mogelijke onderwijskwalificaties te halen die hen zoveel mogelijk keuzemogelijkheden geeft op de arbeidsmarkt. Hun keuze voor een vervolgstudie wordt daarom vooral bepaald door hun interesse in vakken en de cijfers die ze ervoor behalen. Van de scholieren die eindexamen doen in een bètaprofiel, kiest echter slechts een deel voor een bèta/technische vervolgopleiding. Het startonderzoek van Axis concludeert dan ook dat het tekort aan bèta/technisch opgeleiden niet zozeer aan de keuze voor het vakkenpakket ligt, maar aan de keuze voor een vervolgstudie[6]. Hier wordt in het volgende gedeelte op in gegaan.

[4] Berkhout E., M. van Leeuwen. *Wie kiezen er voor techniek?* Amsterdam 2000.

[5] Verhoef, M., Boer, P. den, Frietman, J. *Technomonitor 2000*. Nijmegen: ITS.

[6] Idem, p86.

*Keuze voor vervolgstudie*

Tabel 2.3 laat zien dat uiteindelijk slechts een deel van de leerlingen met een exact profiel kiest voor een bèta/technische opleiding. In 2001 koos slechts de helft van de HAVO-leerlingen met een NT-profiel voor een HBO-opleiding techniek. Van de HAVO-leerlingen met een NG-profiel koos maar één op de tien voor een HBO-opleiding techniek. HAVO-leerlingen met andere profielen stroomden nauwelijks door naar technische HBO-opleidingen. Bij de VWO-leerlingen is het beeld iets positiever. Van degenen met een NT-profiel koos in 2001 ongeveer twee derde voor een opleiding bèta/techniek. Van degenen met een NG-profiel was dat één op de vijf. Het merendeel van de VWO-leerlingen koos voor een wetenschappelijke opleiding. Hoewel ook het percentage VWO-leerlingen met andere profielen dat naar technische opleidingen doorstroomde laag was, was het beduidend hoger dan bij de HAVO-leerlingen.

**Tabel 2.3 Keuze voor vervolgstudie per profiel in percentages: HAVO**

| | NT | NG | EM | CM |
|---|---|---|---|---|
| HBO techniek | 53 | 10 | 3 | 1 |

Bron: SEO/Aromedia Data Services SKM 2001(Techniek in de peiling).

**Tabel 2.4 Keuze voor vervolgstudie per profiel in percentages: VWO**

| | NT | NG | EM | CM |
|---|---|---|---|---|
| HBO techniek | 15 | 2 | 1 | 0 |
| WO techniek | 41 | 9 | 11 | 4 |
| WO bèta | 12 | 9 | 1 | 0 |
| Totaal Bèta/techniek | 68 | 20 | 13 | 4 |

Bron: SEO/Aromedia Data Services SKM 2001(Techniek in de peiling).

De verklaringen omtrent de oorzaken voor het geringe aantal HAVO- en VWO-geslaagden dat een bèta/technische studie kiest zijn, net zoals rondom de profielkeuze, niet eenduidig. Hieronder zal slechts heel beknopt op het vraagstuk van studiekeuzeprocessen en de geringe populariteit van bèta/techniek kunnen worden ingegaan. Daarbij moet erop worden gewezen dat de scholieren met een bètapakket in plaats van een exacte- of technische studie vaak een studie in de gezondheidszorg of een economische richting kiezen. Ook in deze sectoren, zo zal verderop in dit hoofdstuk worden aangetoond, zijn grote tekorten aan hoogopgeleid personeel.

In de strijd om de interesse van de middelbare scholier lijken bèta/technische studies het vaak af te leggen tegen economische studies en opleidingen op het gebied van de gezondheidszorg. Het startonderzoek van Axis (Geurts 2000) wijst erop dat studiekeuzevoorlichting en betere arbeidsmarktinformatie nauwelijks effect hebben. Jongeren kiezen op basis van de vakken die hen op school bleek te interesseren en waarvoor ze redelijke of goede cijfers haal-

den. Maar exacte vakken worden door veel scholieren moeilijk gevonden en weinig aantrekkelijk. De vakken zouden te abstract zijn en een teveel op de innerlijke logica gericht karakter hebben. Er zijn dan ook al diverse vernieuwingen van exacte vakken doorgevoerd met als doel ze meer aan te laten sluiten op de dagelijkse belevingswereld van jongeren en de interesse ervoor te laten vergroten. Deze vernieuwingen blijken hebben echter geen effect te hebben gehad. Het beïnvloeden van deze keuzeprocessen is echter wel datgene waar het 'bèta/techniek probleem' om draait. Een algemeen geldende en in de praktijk bewezen succesformule die meer scholieren stimuleert tot een keuze voor een bèta/technische studie bestaat dan ook (nog) niet. De door het startonderzoek van Axis bepleitte methode om jongeren voor deze vakken te interesseren, is door ze al op school arbeidservaringen op laten doen in de bèta/technische sector (Geurts 2000, p.113). Door jongeren veel intensiever en door middel van ervaringen kennis te laten maken met beroepen, gaan ze beter inzien wie ze zelf zijn en welk beroep goed bij ze past. Zodoende zal beter worden ingezien wat de gebruikswaarde is van exacte vakken en de ontplooiingsmogelijkheden die technische beroepen bieden. Een dergelijk traject zou echter veel tijd kosten en lijkt dus niet realiseerbaar, zeker niet in de Tweede Fase van het VO.

**Techniek in het MBO**

*Percentage deelnemers in de techniek*

In 1997 is de opleidingsstructuur in het MBO gewijzigd en is onder andere de middenkaderopleiding ingevoerd. Ook voor het MBO heeft het CBS statistieken beschikbaar gemaakt die het vergelijken van cijfers uit de oude situatie met de huidige situatie mogelijk maken. Tabel 2.5 laat zien dat de keuze voor techniek in het MBO stabiel bleef tot 1999. Daarna heeft zich een daling van de populariteit van de technische sector voorgedaan. Deze daling is veel minder sterk dan die in het VMBO.

**Tabel 2.5 Percentage deelnemers in de technische sector MBO (1990-2002)**

| Schooljaar | % van totaal aantal deelnemers |
|---|---|
| 1990/91 | 37 |
| 1992/93 | 37 |
| 1994/95 | 37 |
| 1996/97 | 37 |
| 1998/99 | 37 |
| 2000/01 | 34 |
| 2001/02 | 33 |

Bron: Statline CBS (maart '03).

**Beta/technische opleidingen in het HBO**

*Instroom*

In tabel 2.6 staat de instroom in de HBO-opleidingen in de periode 1996-2001 weergegeven. Volgens de gegevens van de HBO-raad is de instroom in technische en natuurwetenschappelijke opleidingen, na in het begin van de jaren negentig te zijn gedaald, na 1996 weer geste-

gen. Die stijging van de instroom ging relatief gezien gelijk op met de stijging in de totale sector. Per technische studie kunnen de cijfers flink verschillen. Uit een overzicht van 35 technische studies blijkt dat er 21 een stijging van de instroom tussen 1996 en 2000 vertoonden. Op één studie bleef de instroom gelijk; dertien andere studies vertoonden een daling. Na 2000 blijft de instroom in de totale sector stijgen, voornamelijk door de groei van de instroom in de economische opleidingen. In de technische en natuurwetenschappelijke opleidingen daalt de groei echter. In 2001 is de instroom in de technische opleidingen weer gedaald ten opzichte van 2000.

**Tabel 2.6 Instroom per sector van het HBO (1996-2001)**

| | 1996 | 2000 | 2001 | % groei/krimp 1996-2000 | % groei/krimp 2000-2001 |
|---|---|---|---|---|---|
| Economisch | 26001 | 34411 | 36424 | 40 | 6 |
| Pedagogisch | 15489 | 19987 | 19856 | 28 | -1 |
| Techn. en natuurwet. | 14488 | 18112 | 17431 | 20 | -4 |
| Sociaal-agogisch | 12678 | 15252 | 14720 | 16 | -3 |
| Gezondheidszorg | 8453 | 7548 | 7997 | -5 | 6 |
| Kunsten | 4810 | 5064 | 4946 | 3 | -2 |
| Agrarisch | 2986 | 2212 | 2941 | -26 | 33 |
| Totaal | 84905 | 102586 | 104315 | 23 | 2 |

Bron: HBO-raad: kengetallen (16-1-2003).

De aanvankelijke groei in de sector techniek en natuurwetenschappen (20%) werd voor een belangrijk deel veroorzaakt door de groei van de sector hogere informatica. Als die sector buiten beschouwing blijft dan is de groei in de totale sector techniek geen twintig maar dertien procent. De instroom in de opleiding hogere informatica is in 2001 echter sterk afgenomen ten opzichte van 2000.

Het overgrote deel van de techniekstudenten in het HBO stroomt in een voltijdsopleiding in, maar het aantal studenten dat instroomt in een deeltijd- of in een duale technische opleiding neemt toe. De stagnering van de groei lijkt zich vooral voor te doen bij de instroom voor de voltijdsopleidingen (*Techniek in de peiling, 2002*).

Het grootste deel van de instroom bestaat uit studenten met een HAVO-diploma (39% in 2001) of met een MBO-diploma (30%), waarbij het aandeel van havisten iets daalt ten opzichte van de MBO'ers. Ongeveer één op de tien instromers heeft een VWO-diploma (11% in 2001).

Het aandeel van meisjes in de instroom van de technische en natuurwetenschappelijke opleidingen van het HBO, eerder gestegen, is de afgelopen jaren weer gedaald en lag in 2001 op vijftien procent (*Techniek in de peiling, 2002*).

Hiervoor hebben we gezien dat in de instroom de technische en natuurwetenschappelijke op-

leidingen van het HBO is toegenomen de afgelopen jaren. Tabel 2.7 laat zien dat het aantal gediplomeerden tussen 1996 en 2000 in die sector met tien procent is afgenomen. Die afname hangt samen met een demografisch bepaalde afname van de totale instroom in de eerste helft van de jaren negentig. Als het rendement van de opleidingen niet sterk omlaag is gegaan zou het aantal gediplomeerden na 2000 een stijging moeten laten zien.

**Tabel 2.7 Gediplomeerden per sector van het HBO (1996-2000)**

| | 1996 | 2000 | % groei/krimp 1996-2000 |
|---|---|---|---|
| Economisch | 13287 | 15385 | 16 |
| Pedagogisch | 11320 | 11472 | 1 |
| Techn. En natuurwet. | 11386 | 10281 | -10 |
| Sociaal-agogisch | 7766 | 8743 | 13 |
| Gezondheidszorg | 4929 | 5573 | 13 |
| Kunsten | 3066 | 2730 | -11 |
| Agrarisch | 1742 | 1764 | 1 |
| | | | |
| Totaal | 53496 | 55948 | 5 |

Bron: HBO-raad.

### Bèta/technische wetenschappelijke opleidingen

*Instroom*

Tabel 2.8 toont de instroom in de wetenschappelijke opleidingen. Ook in het WO daalde de totale instroom in de eerste helft van de jaren negentig, om daarna weer toe te nemen. De instroom van het totale aantal studenten steeg tussen 1996 en 2001 met 21 procent. De groei van de instroom in de sector techniek bleef daar bij achter (16%) en lijkt na 2000 tot stilstand gekomen. In de sector natuur daarentegen is over de gehele periode nauwelijks sprake van groei.

**Tabel 2.8 Instroom per sector van het WO (1996-2000)**

| | 1996 | 2000 | % groei/krimp 1996-2000 | 2001 | % groei/krimp 2000-2001 |
|---|---|---|---|---|---|
| Gedrag en maatschappij | 5600 | 6900 | 36 | 7620 | 10 |
| Economie | 4350 | 5960 | 50 | 6540 | 10 |
| Techniek | 3970 | 4610 | 16 | 4600 | 0 |
| Taal en cultuur | 3860 | 4340 | 18 | 4560 | 5 |
| Recht | 4140 | 4210 | 6 | 4380 | 4 |
| Gezondheid | 2880 | 3150 | 13 | 3260 | 3 |
| Natuur | 2430 | 2440 | 2 | 2470 | 1 |
| Landbouw | 880 | 650 | -22 | 690 | 6 |
| | | | | | |
| Totaal | 28110 | 32260 | 21 | 34120 | 6 |

Bron: CBS Statline (januari '03).

Uit een uitgebreide analyse van de verdeling van eerstejaarsstudenten in het WO blijkt dat de mate waarin voor de sectoren natuur, techniek, gezondheid en of landbouw wordt gekozen vrij constant is gebleven in de periode 1991/1992 tot en met 2000/2001[7]. In 1991/1992 koos iets meer dan 6 procent voor natuur en 16 procent voor techniek. In 2000/2001 koos bijna 8 procent voor natuur en ruim 14 procent voor techniek. Het aandeel van eerstejaarsstudenten dat alle bètarichtingen (natuur, techniek, gezondheid en landbouw) samen inneemt is over dezelfde periode ook redelijk constant gebleven; 30 procent in 1991/1992 en 33 procent in 2000/2001. De onderzoekers concluderen dat de belangstelling voor bètaopleidingen in brede zin dus niet afneemt. Als alleen wordt gekeken naar de instroomcijfers in tweede helft van de jaren negentig, blijkt dat de technische studies in het WO net zo sterk groeide als het totaal. Ook indien de toen zeer populaire studie informatica buiten beschouwing wordt gelaten, blijkt de instroom van 1996 tot en met 2000 met 10 procent te zijn gegroeid[8]. Een deel van de afzonderlijke bètaopleidingen kampt echter wel met een sterke afname[9].

Het overgrote deel van de instroom in de sectoren techniek en natuur bestaat uit studenten met een VWO-diploma (respectievelijk 72% en 79% in 2001). Het aandeel van VWO'ers daalt echter: in 1996 was het in beide sectoren nog meer dan 85 procent. Het aandeel van studenten met een HBO-diploma in de instroom stijgt daarentegen tot respectievelijk 15 en 8 procent in 2001. In 1996 lagen deze percentages nog op 9 en 6 procent. Het aandeel van meisjes in de instroom van de sector techniek ligt al enkele jaren op circa 18 procent en in de sector natuur op circa 32 procent. Die verhouding is vrij stabiel. (*Techniek in de peiling, 2002*).

Het totale aantal doctoraal geslaagden in het WO is tussen 1996 en 2000 met ruim 20 procent afgenomen (tabel 2.10). De daling van het aantal geslaagden in de sector techniek was nog sterker en lag in dezelfde periode op 34 procent. Door de stijging van de instroom van studenten eind jaren negentig zal het aantal geslaagden in deze sector in de komende jaren waarschijnlijk weer toenemen. In de sector natuur nam het aantal doctoraal geslaagden tussen 1996 en 2000 met 14 procent af. De instroom is in deze sector echter ook nauwelijks gegroeid (2%) en er valt bij een gelijk blijvend rendement dus ook geen stijging van het aantal geslaagde studenten te verwachten.

[7] Warps (2001), p.18.

[8] Hermanussen, J. en Joukes, G (2002). *Techniek in de Peiling.* Delft: Axis. p.45.

[9] Warps (2001) en Joukes (2002).

**Tabel 2.9 Gediplomeerden per sector van het wo (1996-2000)**

| | 1996 | 2000 | % groei/krimp t.o.v. 1996 |
|---|---|---|---|
| Gedrag en maatschappij | 5030 | 4000 | -20 |
| Economie | 4610 | 3550 | -23 |
| Recht | 3640 | 3340 | -8 |
| Gezondheid doctoraal | 2520 | 2740 | 9 |
| Gezondheid beroepsdiploma | 1870 | 1770 | -5 |
| Taal en cultuur | 3820 | 2570 | -33 |
| Techniek | 3610 | 2370 | -34 |
| Natuur doctoraal | 1960 | 1680 | -14 |
| Natuur beroepsdiploma | 150 | 180 | 20 |
| Landbouw | 940 | 510 | -46 |
| | | | |
| Totaal doctoraal | 26120 | 20760 | -21 |
| Totaal beroepsdiploma | 2640 | 2440 | -8 |

Bron: CBS Statline (januari '03).

Al met al blijkt dat er een afname is van het totaal aantal studenten dat instroomde in het begin van de jaren negentig, zodat ook de uitstroomcijfers in de tweede helft van de jaren negentig terugliepen. Deze daling hangt dus samen met een demografische ontwikkeling, die ervoor zorgde dat het aantal bèta/technisch afgestudeerden ook afnam. De krimp in de uitstroom uit de sector techniek was percentueel sterker dan de totale krimp, de krimp in de sector natuur was minder sterk. Uit analyses blijkt dat het aandeel van de bètastudies in het totaal in de jaren negentig niet is gedaald.

## 2.2 Arbeidsmarktsituatie voor technische beroepen

**Algemene schets van de ontwikkelingen op de arbeidsmarkt**

Na enkele jaren van grote economische groei en toenemende krapte op de arbeidsmarkt begint zich een kentering af te tekenen. De economie groeide in 2002 nog maar nauwelijks en de spanning op de arbeidsmarkt neemt daardoor af. De groei van de werkgelegenheid neemt volgens het ROA in de periode 2001 tot 2006 af tot 1,2 procent, terwijl die groei de afgelopen jaren op 2,7 procent lag (ROA, de arbeidsmarkt naar opleiding en beroep). Overheid, onderwijs en gezondheidszorg zijn overigens sectoren die nog wel een sterke groei kennen (CBS, het jaar in cijfers 2002). De uitstroom van werkenden neemt iets af. De behoefte van bedrijven aan nieuw personeel, uitgedrukt in het aantal baanopeningen, zal door deze ontwikkelingen ook afnemen, namelijk van gemiddeld 6,5 procent (van de totale werkgelegenheid per jaar) naar 5,3 procent. Toch neemt de spanning op de arbeidsmarkt minder af dan op grond van de afnemende vraag naar personeel wellicht verwacht zou kunnen worden, omdat de komende jaren ook het aantal (gediplomeerde) schoolverlaters daalt.

*De ontwikkeling in de vraag naar technici*

De groei van de werkgelegenheid van de afgelopen jaren (1996-2000) vond vooral plaats in de zakelijke dienstverlening en kwartaire sector. De werkgelegenheidsontwikkeling binnen aan techniek gerelateerde sectoren liet in die periode een divers beeld zien. Binnen energie en chemie nam de werkgelegenheid af, terwijl bouw en transport en communicatie een groei kenden. De komende jaren zien we bij de (sub)sectoren waar voorheen de werkgelegenheid afnam een licht herstel, terwijl bij de (sub)sectoren met voorheen een toename een stagnatie optreedt. In de landbouw en visserij daalde de werkgelegenheid en deze trend zet zich voort (ROA 2001). In bedrijven in de technische sector zijn niet alleen technisch opgeleiden werkzaam, en technici werken ook buiten de technische sector. Daarom is het van belang de werkgelegenheid in de techniek vanuit het perspectief van de beroepen te bekijken. Van alle werkenden vormen degenen met technische en industrieberoepen een aanzienlijke groep. Met bijna anderhalf miljoen werkenden zijn zij - in 1999/2000 - de een na grootste categorie, na de economisch-administratieve beroepen die bijna twee miljoen werkenden omvat. Tabel 2.10 maakt duidelijk dat er een stagnatie van de werkgelegenheidsgroei van technische en industrieberoepen. Deze stagnatie geldt overigens ook voor beroepsgroepen waar grote tekorten in bestaan, zoals de pedagogische en medische beroepen.

**Tabel 2.10 Ontwikkelingen in aantal werkenden, naar beroepsklasse**

| Beroepsklasse | Aantal werkenden gem. 1999-2000 | % groei/krimp 1996-2000 | % groei/krimp 2001-2000 |
|---|---|---|---|
| Pedagogische beroepen | 355.000 | 1,0 | 0,7 |
| Culturele beroepen | 139.000 | 4,5 | 1,5 |
| Agrarische beroepen | 262.000 | -0,4 | -1,5 |
| Technische en industrieberoepen | 1.483.000 | 0,7 | 0,0 |
| Transportberoepen | 392.000 | 2,8 | 0,6 |
| Medische en paramedische beroepen | 394.500 | 3,4 | 0,8 |
| Economisch-administratieve beroepen | 1.987.000 | 5,0 | 2,1 |
| Informaticaberoepen | 248.500 | 12,9 | 2,8 |
| Sociaal-culturele beroepen | 215.500 | 8,2 | 3,2 |
| Verzorgende en dienstverlenende beroepen | 1.095.000 | 2,6 | 0,6 |
| Openbare orde en veiligheidsberoepen | 103.500 | 2,6 | 0,7 |
| Totaal | 6.861.000 | 2,7 | 1,2 |

Bron: ROA/CBS (ROA 2001, P. 6).

Naast de groei of krimp in totale werkgelegenheid is echter ook de vervangingsvraag bepalend voor de tekorten op de arbeidsmarkt. De beste indicator voor de spanning op de arbeidsmarkt is het door het ROA berekende aantal baanopeningen[10], waarin zowel de uitbreidingsvraag als de vervangingsvraag wordt verdisconteerd. In de komende jaren ontstaan er totaal 267.300 baanopeningen in de technische en industrieberoepen. Dat is gelijk aan 3,3 procent van het

[10] Het aantal baanopeningen is het aantal vrijkomende banen die beschikbaar zijn voor nieuwkomers (ROA 2001, p. 22).

totaal aantal werkzame personen in deze sector. In de pedagogische beroepen ontstaan er minder baanopeningen, namelijk 97.000, maar omdat dit aantal neerkomt op 4,9 procent van het totaal is de krapte daar verhoudingsgewijs sterker. In de economisch-administratieve beroepen worden maar liefst 576.000 baanopeningen in de periode 2001-2006 verwacht; net als in de pedagogische beroepen vijf procent van het totaal aantal werkenden in de sector. Het verwachte aantal baanopeningen is in de sociaal-culturele beroepen 5,4 procent, in de culturele beroepen en de informaticaberoepen beide 4,4 procent en in de medische- en paramedische beroepen 4,2 procent. In absolute aantallen is de behoefte aan nieuwe instroom in de technische en industrieberoepen dus aanzienlijk, maar verhoudingsgewijs is de verwachte spanning op de arbeidsmarkt in veel andere sectoren groter.

*Het aanbod van technisch opgeleiden*

Voor het beantwoorden van de vraag naar eventuele knelpunten in bèta/technische beroepen is het belangrijk inzicht te hebben in de ontwikkeling van de instroom op de arbeidsmarkt van mensen met een bèta/technische opleiding. Voor VMBO landbouw en techniek blijft die instroom de komende jaren gelijk aan de instroom in de afgelopen vijf jaar, net als voor MBO landbouw en techniek. De instroom op de arbeidsmarkt uit technische en agrarische opleidingen in HBO laten een teruggang zien, van ongeveer 4,2 naar 3,2 procent van de werkgelegenheid voor die opleidingscategorie. De instroom van mensen met een technische of landbouwopleiding op WO-niveau loopt nog sterker terug, van circa 5 naar 3,3 procent van de werkgelegenheid.

*De verwachte knelpunten in technische beroepen*

In de technische sector neemt de werkgelegenheid minder toe dan in andere sectoren. Het verwachte aantal baanopeningen voor mensen met technische of industriële beroepen is aanzienlijk te noemen, maar is in vergelijking met andere beroepscategorieën en in verhouding tot de omvang van de werkgelegenheid in deze categorie niet zeer groot. Daarentegen zorgt de afname van het totaal aantal afgestudeerde ervoor dat ook de uitstroom van mensen met een technische of landbouwopleiding terugloopt. Daarnaast blijkt uit een studie van Groot c.s. (2000)[11] dat van technisch opgeleiden in 1996 gemiddeld slechts 65 procent een technisch beroep uitoefent. Ook Verhoef c.s. (2000)[12] wijzen erop dat technisch opgeleiden, met name die op hoger niveau, de techniek vaak de rug toekeren.

Hoewel de vraag naar technisch opgeleiden naar verhouding wat lager is, kan het verlaagde aanbod van afgestudeerden en de uitstroom uit het beroep werkgevers voor problemen stellen. Om hierover uitspraken te kunnen doen dient naast de uitstroom uit de opleidingen, de vraag en de uitstroom uit het beroep, ook rekening gehouden te worden met de instroom uit andere

[11] Groot, W., Maassen van den Brink, H. en Plug, E. (2000). Het tekort aan technisch opgeleiden. In: *Jaarboek Max Goote Kenniscentrum* 2000.

[12] Verhoef, M., den Boer, P. en Frietman, J. (2002). *Technomonitor 2000*. Nijmegen: ITS.

beroepen en van mensen met andere vooropleidingen. Het ROA heeft hiervoor een indicator ontwikkeld die uitdrukt in welke mate werkgevers in staat zijn het gewenste personeel te vinden, gegeven de vraag en aanbod verhoudingen voor de verschillende opleidingstypen. De indicator heeft een waarde tussen 0 en 1. Naarmate de indicator lager is, zijn de knelpunten groter. In tabel 2.11 zijn de waarden voor de IKTB weergegeven naar beroepsklasse.
Te zien is dat de verwachte knelpunten zich vooral voordoen voor de pedagogische en medische beroepen. De technische en industriële beroepen laten in verhouding niet de grootste knelpunten zien.

**Tabel 2.11 Indicator toekomstige knelpunten in de personeelsvoorziening naar beroepsklasse**

| Beroepsklasse | IKTB | Typering |
|---|---|---|
| Pedagogische beroepen | 0,86 | Zeer groot |
| Culturele beroepen | 0,92 | Groot |
| Agrarische beroepen | 0,96 | Vrijwel geen |
| Technische en industrieberoepen | 0,94 | Groot |
| Transportberoepen | 0,96 | Vrijwel geen |
| Medische en paramedische beroepen | 0,87 | Zeer groot |
| Economisch-administratieve beroepen | 0,93 | Groot |
| Informaticaberoepen | 0,90 | Groot |
| Sociaal-culturele beroepen | 0,92 | Groot |
| Verzorgende en dienstverlenende beroepen | 0,97 | Vrijwel geen |
| Openbare orde en veiligheidsberoepen | 0,89 | Groot |

Bron: ROA/CBS (ROA 2001, p. 51).

Kijken we naar de verwachte knelpunten vanuit het perspectief van opleidingscategorieën, dan ontstaat wel een iets ander beeld (zie tabel 2.12). Binnen de technische en bèta-opleidingen doet zich namelijk een verschil tussen de opleidingsniveaus voor in de mate waarin knelpunten zullen optreden. De Indicator Toekomstige Knelpunten Personeelsvoorziening drukt de verhouding tussen vraag en aanbod uit zoals die voor de komende vijf jaar wordt verwacht. Een getal groter dan 1 wil zeggen dat het aanbod groter is dan de vraag, een getal kleiner dan 1 wil zeggen dat de vraag naar mensen uit die opleidingscategorie juist groter is dan het aanbod. Uit tabel 2.12 valt op te maken dat er slechts twee categorieën ‘zeer grote knelpunten’ zullen hebben, namelijk het wetenschappelijk opgeleide landbouw- en technische personeel alsmede het wetenschappelijk opgeleide economische personeel. Daarnaast valt op dat voor alle categorieën personeel op HBO- en MBO niveau even grote knelpunten worden verwacht.

**Tabel 2.12 Indicator toekomstige knelpunten in de personeelsvoorziening naar opleidingscategorie**

| Opleidingscategorie | IKTP | Typering |
|---|---|---|
| Basisonderwijs | 1,21 | Geen |
| VMBO theorie | 1,07 | vrijwel geen |
| VMBO landbouw en techniek | 1,25 | Geen |
| VMBO economie | 1,24 | Geen |
| VMBO verzorging | 1,19 | Geen |
| HAVO/VWO | 1,11 | vrijwel geen |
| MBO landbouw en techniek | 0,99 | Groot |
| MBO economie | 0,98 | Groot |
| MBO dienstverlening en gezondheidszorg | 1,00 | Groot |
| HBO landbouw en techniek | 0,89 | Groot |
| HBO economie | 0,96 | Groot |
| HBO onderwijs | 0,90 | Groot |
| HBO paramedisch | 0,88 | Groot |
| WO landbouw en techniek | 0,85 | Zeer groot |
| WO economie | 0,82 | Zeer groot |
| WO letteren en sociaal cultureel | 0,87 | Groot |
| WO medisch | 0,97 | Groot |

Bron: ROA /CBS (ROA 2001, P. 45).

## 2.3 Conclusie

Het hierboven getoonde beeld maakt duidelijk dat de urgentie van het 'bèta/techniek probleem' vanuit het perspectief van de arbeidsmarkt enige nuance behoeft. De berekeningen van het ROA wijzen uit dat er vooral aan hoogopgeleide werknemers tekorten zijn, ongeacht het type opleiding. Binnen de categorie van hoogopgeleide werknemers is het tekort aan economisch geschoolden even groot als dat aan technisch geschoolden. Verder blijkt dat, alle opleidingsniveaus tezamen genomen, de knelpunten in de pedagogische, medische- en paramedische groter zijn dan bij de technische- en industrieberoepen. Niet voor niets halen het lerarentekort en de tekorten in de zorg het nieuws vaker dan tekorten in de bèta/technische sector. Het feit dat het bèta/techniek probleem slechts één van meerdere arbeidsmarktproblemen is, heeft uiteraard gevolgen voor het draagvlak van de activiteiten van Axis.

Ook vanuit het oogpunt van de in- en uitstroom in bèta/technische opleidingen blijkt het 'bèta/techniek probleem' genuanceerd te moeten worden. In het MBO is het percentage deelnemers in technische opleidingen licht gedaald, in het VMBO is sprake van een forse daling. De knelpunten op de arbeidsmarkt maken echter duidelijk dat de in- en uitstroom in het hoger bèta/technisch onderwijs de meeste aandacht moet krijgen. Er is in de tweede helft van de jaren negentig sprake van een afname van het aantal bèta/technisch afgestudeerden, maar deze afname wordt veroorzaakt door een demografische ontwikkeling. Het percentage leerlingen dat een bètavakkenpakket- of profiel op het HAVO/VWO kiest is in de afgelopen dertig jaar gelijk gebleven. Het percentage studenten dat voor een bètastudie (in brede zin) in het

WO kiest is in de jaren negentig ook stabiel gebleven. Ook als alleen naar de technische studies wordt gekeken, blijkt dat de groei van de instroom op het HBO en in het WO in de tweede helft van de jaren negentig gelijke tred hield met die van de totale instroom. Als de studie informatica buiten beschouwing wordt gelaten, blijft de groei van de instroom in technische studies wel achter bij het totaal. De situatie verschilt sterk per studie. Vanuit het perspectief van in- en uitstroom in het onderwijs draait het 'beta/techniek probleem' dus niet om een totale terugloop in de bèta/technische studies, maar om de verdeling van de instroom over de (grote hoeveelheid) verschillende bèta/technische studies.

# 3 KENNISSTRATEGIE, WERKWIJZE, PROJECTENOVERZICHT

## 3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk besteden we aandacht aan de kennisstrategie en de werkwijze van Axis. Die strategie en werkwijze hangen samen met het doel dat de organisatie zich heeft gesteld. Om die reden gaan we hierna eerst kort in op de doelstelling van Axis en op de rollen die zij meent te moeten vervullen om dat doel te verwezenlijken. Uit startnotities, verkennende studies, jaarverslagen en jaarplannen van Axis blijkt dat de kaders van de kennisstrategie al tijdens het opzetten van Axis zijn uitgedacht, maar dat de uitwerking in de eerste anderhalf jaar steeds wisselend verwoord is, totdat de zogeheten Axilogica's verschenen. Deze Axilogica's bespreken we aan het eind van de volgende paragraaf. Het uitwerken van de kennisstrategie liep parallel aan het proces van selecteren van projecten en het toewijzen van subsidies. Beide processen hebben elkaar ook beïnvloedt. Om die reden bespreken we in paragraaf 3.3 de werkwijze van Axis en in de laatste paragraaf de toegewezen projecten.

## 3.2 Kennisstrategie

*De eerste aanzet tot een kennisstrategie: doelstelling en rollen van Axis*
Op 11 december 1997 is door vertegenwoordigers van de ministeries van EZ, OCenW, SZW, de BVE-Raad, de HBO-Raad, MKB Nederland, COLO, VNO-NCW, VSNU en het toenmalige Arbeidsvoorziening besloten een stichting op te richten die als hoofddoelstelling had vraag en aanbod van bèta/technisch opgeleiden beter op elkaar aan te laten sluiten. In de jaarplannen van 1998, 1999 en 2000 geeft Axis expliciet aan dat het zich ten doel stelt om een vermindering van het tekort aan bèta/technici te realiseren. Vanaf 2001 wordt de doelstelling echter niet meer als zodanig verwoord en geeft Axis aan het analyseren en het vinden van mogelijke oplossingen voor het bèta/techniekprobleem als hoofddoel te hebben[1].

In 1998 ging een projectgroep aan de slag die de kaders voor de werkwijze en de te volgen kennisstrategie uitzette. De stichting ging datzelfde jaar onder de naam Axis van start. Er werd een startconferentie gehouden, een startplan geschreven, een startonderzoek op gang

[1] Zie Axis in uitvoering (2001), Delft: Axis. Er wordt in deze publicatie niet aangegeven dat zich een verandering in de doelstelling heeft voorgedaan en waarom dat is gebeurd. De opzet van dit onderzoek gaat dan ook uit van de oorspronkelijke doelstelling (zie paragraaf 1.2). De nieuw geformuleerde doelstelling maakt het mogelijk om projecten die geen vermindering van het tekort aan bèta/technisch opgeleiden realiseren, toch een directe bijdrage aan de doelstelling toe te kennen: het vergroten van het inzicht in een succesvolle aanpak van het bèta/techniek probleem. Om de kennis uit deze projecten ook buiten de groep van direct betrokken deskundigen beschikbaar te maken, is het echter wel noodzakelijk dat (ten aanzien van de oorspronkelijke doelstelling-) falende projecten en de faalfactoren goed gedocumenteerd worden. Tot nog toe lijkt dit niet te gebeuren, zie ook paragraaf 5.4.

gebracht en gremia ingesteld waarin onderwijsinstellingen, onderwijsorganisaties, werkgevers- en werknemersorganisaties zijn vertegenwoordigd. Er werken inmiddels[2] veertien mensen bij Axis, inclusief secretarieel personeel. Axis stelt haar doel te willen bereiken door drie rollen[3] te spelen:

1. *Projectparticipant*, om kennis te verwerven van succesvolle benaderingen van het bèta/techniekprobleem. Daarin wordt een actieve rol gespeeld in de selectie van projecten, het ontwikkelen van de doelstellingen van projecten en het behalen van de resultaten. De uitvoering wordt bewaakt door middel van gedegen evaluaties.
2. *Netwerkorganisator.* Met de organisaties die bij de oprichting van Axis betrokken zijn, collega-organisaties, bedrijfstak- en brancheorganisaties in het midden- en klein bedrijf en diverse andere betrokken organisaties zullen relaties worden gelegd om een gemeenschappelijk probleembesef en aanpak te creëren.
3. *Kenniscentrum*. Hierbij gaat het om het verwerven en verspreiden van kennis over de oorzaken van de geringe belangstelling voor bèta/techniek, het verloop van studie- en beroepskeuzeprocessen en de resultaten van pogingen om het bèta/techniekprobleem op te lossen.

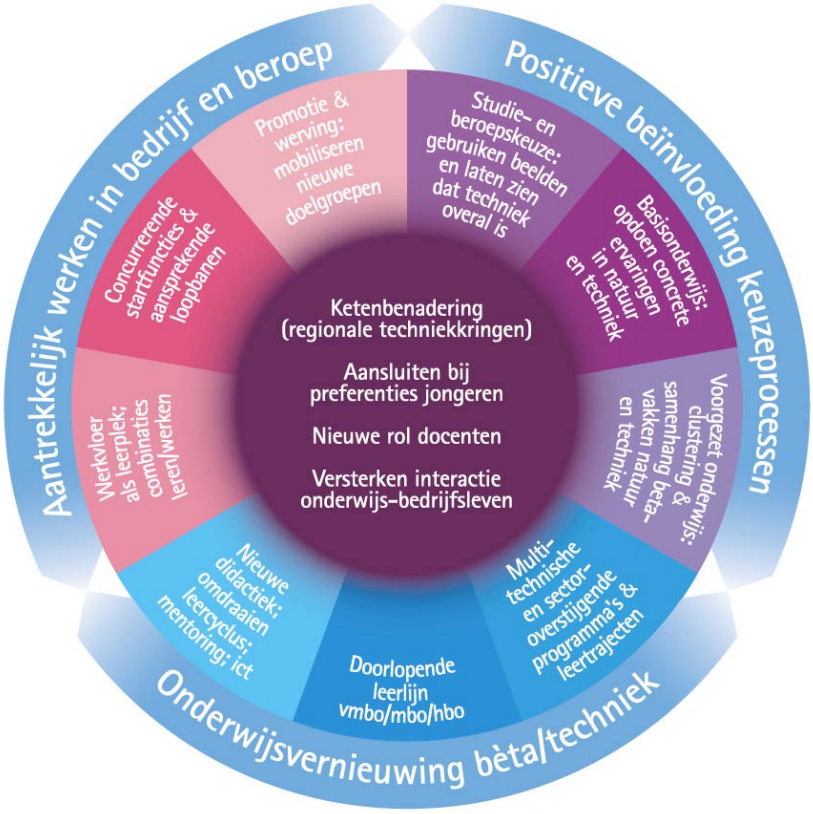
In deze rapportage wordt uitvoerig stilgestaan bij de rol van Axis als *projectparticipant*. Bij het uitvoeren van de kennisstrategie zijn de andere twee rollen echter minstens zo belangrijk. We geven daarom kort aan op welke wijze Axis deze twee rollen inhoud heeft gegeven.
De rol van *netwerkorganisator* vervult Axis door veel conferenties te organiseren (19 conferenties tussen juni 1999 en november 2002), thematische gespreks- en studiegroepen op te zetten en door een nieuwsbrief uit te geven. In de rol van *kenniscentrum* zet Axis diverse onderzoeken en verkenningen uit die verzameld worden in een projectenbank. Daarnaast is er een onderzoeksbank opgezet. Deze zijn toegankelijk via een website.
Cruciaal in haar rol als kenniscentrum is de start van de projectevaluaties door een Evaluatie- en Onderzoeksteam. In 2000 bestond dit team uit twee onderzoekers, het jaar daarna kwamen daar vier bij. Deze onderzoekers worden door Axis 'aandachtsvelders' genoemd. Ook werd een startonderzoek uitgevoerd dat resulteerde in de publicatie 'Bèta/Techniek uit Balans'. Tevens werd een aantal andere verkenningsonderzoeken geïnitieerd, onder andere naar het herontwerpen van technische opleidingen in het MBO en HBO, de lerarenopleidingen, het imago en de naamgeving van het vakgebied techniek, buitenschools leren bèta/techniek en naar de uitwisseling van personeel tussen onderwijs en bedrijfsleven.

[2] Bron: Axis website www.platform-axis.nl; begin maart 2003.

[3] De omschrijving van de rollen is gebaseerd op die in het Axis jaarplan 1999.

*De centrale kennisstrategie*

Steeds duidelijker wordt het idee dat, om de problemen rond bèta/techniek tegen te gaan, het niet volstaat om de focus op één aspect te richten. Zo is aandacht voor vernieuwing in het onderwijs belangrijk, maar die is alleen voldoende relevant in combinatie met het aantrekkelijker maken van het werken in een technisch beroep. Het gegroeide idee, de kennisstrategie, wordt vorm gegeven in het zogenaamde Rad van Axis en de Axilogica's. Het Rad van Axis bevat drie met elkaar samenhangende kernelementen die al tijdens het oprichten van Axis werden onderscheiden[4] (zie onderstaand figuur).




De drie kerngebieden van de aanpak worden in de rand van het rad omschreven: positieve beïnvloeding keuzeprocessen, onderwijsvernieuwing bèta/techniek en aantrekkelijk werken in bedrijf en beroep. In de as staan de vier uitgangspunten waar alle projecten aan zouden moeten voldoen: ketenbenadering (regionale techniekkringen), aansluiten bij preferenties jongeren, nieuwe rol docenten en versterken interactie onderwijs-bedrijfsleven. Het eerste uitgangspunt is op twee manieren uit te leggen. We gaan hier kort op in, omdat de term

[4] Zie 'Prisma; makelen en schakelen met visie' waarin staat dat Axis de samenhang tussen *het imago van studie en beroep*, *de inhoud en opzet van het onderwijs* almede de *aantrekkelijkheid van het werkveld* voor ogen moest houden.

ketenbenadering door Axis erg wordt benadrukt. Ketenbenadering staat in de eerste plaats voor het idee dat in de hele keten van onderwijs actie moet worden ondernomen om het bèta/techniekprobleem op te lossen. Met ketenbenadering in regionale techniekkringen wordt bedoeld dat er ook regionale samenwerkingverbanden nodig zijn waarin instellingen uit de gehele keten activiteiten ondernemen. De eerste betekenis geeft aanleiding tot het instellen van landelijke structuren, terwijl de tweede regionale organisaties benadrukt. Tot slot worden onder elk kerngebied drie belangrijke aspecten in de aanpak vermeld. Axis geeft hiermee aan dat het zich niet op één deel van het probleem wil richten; bestrijding van de problemen in de bèta/techniek dient op alle fronten plaats te vinden.

De theoretische basis voor de kennisstrategie wordt gevonden in het startonderzoek 'Bèta/techniek in balans'. Dit onderzoek bevat een inventarisatie van de bestaande kennis op alle mogelijke deelaspecten van het bèta/techniekprobleem. De publicatie bevat een uitgebreide analyse van de bestaande literatuur en belicht institutionele- en individuele perspectieven, economische, sociale zowel als culturele invalshoeken. Wat ontbreekt is een beredeneerde aansluiting tussen de brede theoretische studie en de genoemde elementen in het Rad van Axis en de Axilogica's. Het is niet na te gaan op welke wijze Axis uit een grote hoeveelheid wetenschappelijke informatie tot de formulering van de kernstrategie is gekomen. De presentatie van de kennisstrategie is daardoor minder krachtig en overtuigend dan mogelijk was geweest.

## 3.3 Werkwijze

*Tenderprocedures, selectiecriteria en opbouw projectenportefeuille*
De totstandkoming van de hierboven beschreven kennisstrategie, neergelegd in het Rad van Axis, gebeurde gelijktijdig met het selecteren van projecten en het toewijzen van subsidies. Beide processen hebben elkaar beïnvloed. Omdat al tijdens het opzetten van de stichting de eerste 40 projectvoorstellen binnenkwamen en Axis een vliegende start wilde maken, kregen de eerste 9 projecten direct na het actief worden van Axis (december 1998) een startsubsidie toegewezen. Het grootste deel van de projecten werd daarna toegewezen tijdens drie tenderrondes: de eerste ronde in 1999, de tweede ronde in 2000 en de derde ronde in 2001.

Over de toewijzingen werd geadviseerd door de expertpanels. Gedurende de eerste rondes was er binnen de expertpanels veel discussie over de doelen, aanpak en te volgen criteria. In de rondes daarop raakten deze zaken meer uitgekristalliseerd en verliep het selecteren van de projecten steeds sneller. De adviezen van de expertpanels werden echter niet altijd opgevolgd door Axis. Volgens sleutelfiguren werden kwalitatieve criteria in de eerste rondes nog wel eens ondergeschikt gesteld aan 'politieke' criteria, zoals regionale spreiding en het parti-

ciperen van bepaalde soorten projecten en organisaties. Uit het startplan 1998 en het jaarplan van 1999 blijkt dat Axis voorstellen zocht die een regionale samenwerking nastreven waarin projecten worden uitgevoerd de hele keten van primair onderwijs tot en met beroep beslaan. Er werd nadruk gelegd op innovatie, vraaggerichtheid, samenhang, regionale inbedding en interactiviteit. Axis nam zich voor 30 à 40 grote projecten en een aantal kleine projecten te subsidiëren. Het thema 'creatieve ideeën' stond bij de nulronde en eerste ronde centraal en er diende dan ook geen plan, maar een projectidee te worden ingediend. De geselecteerden mochten vervolgens, na eventueel inhoudelijk overleg en bijsturing, een projectplan indienen. Uiteindelijk zijn er in de eerste ronde 16 van de 182 ingediende voorstellen toegewezen, waaronder de Techniek 15+ (T15+) projecten en de Bètawaaier.
Naast de ambitieuze doelen kan ook het innovatieve karakter van veel projecten een verklaring zijn voor de output score. Volgens sleutelfiguren zijn projecten met een relatief simpel, maar doeltreffende opzet in mindere mate voor subsidie in aanmerking gekomen dan plannen met innovatieve en inhoudelijk bijzondere kenmerken. De selectiecriteria zijn vooral gericht op het in de praktijk laten uitproberen van een breed scala van mogelijke oplossingen en het verzamelen van kennis die in experimentele projecten is opgedaan. Projecten met inhoudelijk simpele doch doeltreffende activiteiten zijn door deze strategie minder vaak geselecteerd.

Uit het activiteitenplan van 2000 blijkt dat de selectiecriteria veranderen ten gevolge van de opbrengsten van de nulronde en de eerste ronde alsmede de resultaten van de uitgevoerde verkenningen. Axis wilde meer gerichte initiatieven uitlokken en prioriteit geven aan projecten die zouden passen bij de uitgevoerde verkenningen Herontwerp VMBO, MBO en HBO, Nieuwe Media en Wiskunde, Buitenschools leren en Lerarenopleidingen. Verder wil men de projecten T15+ en Verbreding Techniek in het Basisonderwijs (VTB) die niet nieuw maar wel veelbelovend zijn, op grotere schaal verspreiden en verbreden. Daarvoor wordt bij andere partijen aanvullende financiering gevonden. Axis blijft daarnaast vasthouden aan de eerder gestelde criteria van vraaggerichtheid (van leerlingen/studenten), regionale samenwerking tussen onderwijs en bedrijfsleven en nieuwe en onorthodoxe ideeën. Deze voornemens monden via een tweede en derde ronde uit in een flink aantal nieuwe projecten. Vooral de herontwerpenprojecten komen op gang; vier in het HBO, vier in het MBO, en tien herontwerpprojecten in het VMBO. In het VMBO zal dat aantal zich later uitbreiden tot dertig. In het primair onderwijs start men het programma Verbreding Techniek in het Basisonderwijs. Voor het voortgezet onderwijs wordt er onderzoek in gang gezet naar Samenhangend Onderwijs in Natuur in Techniek (SoNaTe)[5]. Eind 2000 heeft Axis zo'n 46 projecten lopen, eind 2001 zijn dat er zeventig. Voordat een overzicht wordt gegeven van het totaalpakket aan projecten zal de manier waarop Axis de rol als projectparticipant vervult worden geschetst.

[5] Meer informatie over de projecten is te vinden in hoofdstuk 4.

*Projectcontracten, evaluatie en good practices*

Axis neemt nooit meer dan één derde van de financiering voor haar rekening, de penvoerders van de projecten moeten zelf voor twee derde van de cofinanciering zorgen. Het is de bedoeling dat de penvoerder daarvan de helft bij het regionale bedrijfsleven haalt en de rest zelf financiert. In de nulronde werd er nog vijftig procent eigen cofinanciering gevraagd, maar om penvoerders tot meer samenwerking met bedrijven te bewegen is in de tweede helft van 1999 de eis opgeschroefd naar twee derde. In de praktijk hebben echter zeer weinig projecten daadwerkelijk financiële steun bij bedrijven kunnen vinden en zijn andere bronnen en eigen reserves aangeboord. De verhoging van vijftig procent naar twee derde werd ook toegepast op de reeds gestarte projecten, hetgeen uiteraard tot negatieve reacties leidde. Vrijwel alle penvoerders financieren hun project deels uit eigen middelen door tijd en mensen voor het uitvoeren van het project vrij te maken. Partijen die niet bereid zijn uit eigen middelen tijd en menskracht te betalen, zijn op deze wijze uitgeselecteerd. Ingediende projectbegrotingen, inclusief de opgevoerde loonkosten en uurtarieven, zijn gedetailleerd beoordeeld. Bij een deel van de projectvoorstellen heeft Axis overleg gehad met de penvoerders, ideeën geleverd en invloed gehad op de projectplannen. Een ander deel van de projecten liep al en kreeg direct of na kleine wijzigingen in de plannen subsidie.

Van de penvoerder van een project wordt verwacht dat deze vijf procent van de door Axis toegewezen subsidie voor interne evaluatie gebruikt. Daarnaast wordt vijf procent van het bedrag door Axis rechtstreeks aan Dyade Evaluatie & Onderzoek betaald, die daarvoor de verplichte halfjaar- en jaarrapportages alsmede de eindrapportage beoordeelt en met aanvullend onderzoek voortgangsadviezen geeft aan Axis. De penvoerder dient de rapportages op basis van formats op te maken. De rapporten werden beoordeeld door een zogeheten 'aandachtsvelder', een onderzoeker van het Dyade E&O team. De aandachtsvelders houden de penvoerders ook echt aan de gestelde formats en bekijken de rapportages nauwkeurig. In veel gevallen worden de eerste versies van de rapporten teruggestuurd om te worden verbeterd of aangevuld. Naast de rapportages dienen de projecten Good Practices (GP's) te schrijven. Het zijn vooral de GP's die de functie van projectparticipant van Axis verbindt aan de functie van kenniscentrum; GP's kunnen er al in de loop van een project voor zorgen dat er kennis uit de projecten wordt opgedaan die door andere actoren kan worden gebruikt in de aanpak van het bèta/techniekprobleem. De GP's dienen gebruikersvriendelijke, toegankelijke en objectieve verslagen te zijn. Axis streeft ernaar per project vijf GP's te krijgen, waarvan er twee met de oplevering van het eerste halfjaarrapport dienen te worden opgeleverd.

*De werkwijze in vergelijkend perspectief*

Bij het bestuderen van de werkwijze van Axis dringt zich de vraag op hoe onderscheidend deze werkwijze is. Om hier iets over te kunnen concluderen, gaan we hieronder eerst kort in

op de verschillende subsidiesystematieken waaruit de overheid kan kiezen om projecten gesubsidieerd te krijgen.

Het toekennen van subsidie voor een activiteit of project kan in de eerste plaats gekoppeld worden aan het aantal deelnemers (het bereik). In dat geval richt de subsidiegever zich bij de toekenning van de subsidie niet sterk op de inhoudelijke aspecten van het werk, maar vooral op een evenredige verdeling van subsidiegelden over de organisaties die daarvoor in aanmerking komen. De subsidiegever geeft vooraf duidelijk aan welke organisaties en welke werkzaamheden binnen haar beleid vallen. Binnen de regeling wordt dan gekozen voor een uniform meetinstrument, het aantal deelnemers. Voor nieuw op te zetten projecten is dit een onhandig criterium, omdat moet worden uitgegaan van te realiseren aantallen deelnemers. Hoewel het een duidelijk en hard criterium lijkt, is het zeker geen probleemvrij criterium[6]. Een tweede mogelijkheid is het verstrekken van subsidie op basis van organisaties. Deze vorm van verstrekking gaat er vanuit dat een bepaalde bestaande infrastructuur die ten dienste staat van de uitvoering van het gewenste beleid in stand gehouden moet worden. Organisaties die qua doelstelling passen binnen het beleid kunnen dan voor subsidie in aanmerking komen. Bij de verdeling van de gelden over de verschillende organisaties kan uitgegaan worden van bijvoorbeeld de omvang van de beoogde doelgroep of de regionale spreiding daarvan. Voor vernieuwingsprojecten of projecten die gericht zijn op het tegengaan van een ongewenste situatie is dit geen handige subsidievorm. Daarbij is er immers vooral behoefte aan nieuwe input, frisse ideeën en eventueel nieuwe organisaties en vaak vooral ook nieuwe samenwerkingsrelaties.

Een derde mogelijkheid is subsidiëring op basis van de uit te voeren activiteiten. In dat geval laat de subsidiegever zich bij de toekenning van de subsidie vooral leiden door de inhoudelijke aspecten van het uitgevoerde werk en de aansluiting bij het beleid. De subsidiegever legt helder en precies vast welke beleidsdoelen worden nagestreefd, hoe die doelstellingen bereikt moeten worden en welke werkzaamheden in dat kader gesubsidieerd kunnen worden. Aanvragen voor subsidie zullen beoordeeld moeten worden op een aantal criteria, zoals de mate waarin ze bijdragen aan het bereiken van de doelstelling, de continuïteit van de organisatie, de uitkomsten van eerdere evaluaties, de spreiding van de projecten over verschillende actoren, de verhouding tussen de gevraagde subsidie, het te verwachten resultaat et cetera. Omdat aanvragen dan inhoudelijk tegen elkaar afgewogen moeten worden kan gekozen worden voor een beoordeling door een externe commissie of door externe deskundigen. De werkwijze van Axis past het meest in deze lijn. Er is met het instellen van Axis gekozen voor een onafhankelijk agentschap dat zich bezig moest houden met het vinden van antwoorden op de vraag hoe aanbod en vraag van bèta/technisch opgeleiden beter op elkaar afgestemd

[6] Denk aan de perikelen rond de ESF-3 subsidies, waarin verschil van mening ontstond over de opgevoerde en gerealiseerde aantallen deelnemers.

konden worden, zodat tekorten in de techniek zouden verdwijnen. Axis moest aanvragen beoordelen, subsidies verstrekken en de voortgang van projecten bewaken[7]. Deze constructie is vaker gekozen[8]. We onderstaande box bespreken we kort één voorbeeld, uitsluitend ter vergelijking met de door Axis gehanteerde aanpak[9].

In 1994 is de commissie vernieuwingsfonds HBO (CVH) ingesteld. Deze commissie moest de staatssecretaris van onderwijs adviseren over de toekenning van gelden uit het fonds aan hogescholen ten bate van de uitvoering van vernieuwingsprojecten. Als we kijken naar de punten die hiervoor over de werkwijze van Axis zijn gemeld, zien we dat er grofweg langs dezelfde lijnen is gewerkt. Ook de CVH werkte met een tenderprocedure, selectiecriteria (criteria waren dat de projecten vernieuwend en van goede kwaliteit waren en er moest een cofinancier bij betrokken zijn), beoordeelde projectaanvragen, stelde projectcontracten vast en vroeg om evaluaties. De CVH vervulde net als Axis de rol van projectparticipant, netwerkorganisator en kenniscentrum, maar heeft deze rollen niet zo expliciet omschreven, vastgelegd en vervuld. Het accent lag hier veel meer op het verwerken van de aanvragen, waarbij vanuit de eigen expertise aanvragers soms doorverwezen en ondersteund konden worden bij het vormgeven van de aanvraag. Er werden geen achtergrondstudies en dergelijke verricht. De eisen die gesteld werden op het gebied van evaluatie waren wellicht iets minder strak: er was niet standaard een beoordeling door een evaluator. Daarentegen is een deel van de projecten wel door een externe auditcommissie beoordeeld. Onderscheidend voor Axis is de nadruk op de Good Practices en de bewaking daarvan door Dyade en Axis. Beschrijvingen van Good Practices werden door hen vaak teruggestuurd met het verzoek tot herschrijven en aanvullen. Bij de vernieuwingsprojecten van de CVH was geen verplichting om GP's op te leveren, maar de commissie legde wel veel nadruk op het overdragen van projectresultaten naar het initieel onderwijs en de verdere verspreiding van in het project opgedane kennis. In de praktijk viel die verspreiding nog wel eens wat magertjes uit.

Samenvattend kunnen we stellen dat de opzet en taakstelling van Axis niet wezenlijk verschilt van andere projectorganisaties. Evaluaties, het stellen van eisen op het gebied van co-

[7] Een voordeel van een dergelijke constructie is dat dit agentschap iets losser staat van de politieke waan van de dag en dat er een duidelijke focus is omdat er gewerkt wordt aan één centrale opdracht. Zolang het agentschap bestaat is er sprake van continuïteit in de missie. Een voordeel kan zijn dat minder rekening hoeft te worden gehouden met concurrerende missies vanuit andere ministeries dan het geval zou zijn geweest wanner de missie vanuit het ministerie zelf zou worden nagejaagd. In hoofdstuk twee is getoond dat de slag in de arbeidsmarkt vooral ook wordt bepaald door tekorten in het onderwijs en de zorg.

[8] Een vergelijkbaar agentschap met een smallere opdracht is bijvoorbeeld Comenius, gericht op de invoering van ICT in het primair onderwijs. Een vergelijkbare regeling bestaat er ook bij het Ministerie van VROM voor projecten in het belang van bewustwording van milieuvraagstukken (Staatscourant 1999, nr. 173, pag. 8).

[9] We bespreken hier alleen de hoofdpunten uit de evaluatie. Voor een uitgebreider verslag verwijzen we naar Hoogerheiden, M. en P.J. Krooneman (2000), *Evaluatie vernieuwingsfonds HBO*. Regioplan, Amsterdam.

financiering en het combineren van de rol als projectparticipant met netwerkorganisator en kennisbank zijn op zichzelf geen nieuwe zaken. Echter, Axis onderscheidt zich volgens geïnterviewde sleutelfiguren door de intensieve en ambitieuze manier waarop deze zaken worden uitgevoerd. De voor- en nadelen van deze werkwijze komen in hoofdstuk vier en vijf aan de orde.

De evaluatiewerkzaamheden, het doen van onderzoek en het maken van de publicaties wordt uitbesteed, voornamelijk aan Dyade E&O. Axis voert zelf geen didactische of onderwijskundige taken uit. Axis is vooral bezig met het stimuleren, verbreden en faciliteren van projecten alsmede het op de politieke agenda zetten van het bèta/techniekprobleem.

## 3.4 Overzicht van de projecten

De integrale aanpak van Axis heeft tot gevolg dat men bemoeienis heeft met een zeer grote hoeveelheid projecten en activiteiten. Deze projecten kunnen in omvang variëren van 1 tot 100 scholen en van 5.000 euro tot 300.000 euro Axissubsidie. Ook de aard van de activiteiten verschilt sterk per project. Een duidelijk overzicht van de projecten is daarom niet eenvoudig gemaakt. Onze opzet was om de projecten in te delen naar de Axilogica's. Dit bleek al snel niet doenlijk, omdat vrijwel alle projecten op meer dan één Axilogica 'scoorden'. Na bestudering van literatuur, projectomschrijvingen en een presentatie door een medewerker van Axis is een beeld verkregen van de meest omvangrijke en meest belangrijke bèta/techniek projecten. In tabel 3.1 presenteren we deze. We hebben er daarbij voor gekozen om de projecten primair in te delen naar het schooltype of beleidsgebied waarop zij zich richten[10].

[10] Deze indeling is meer eenduidig dan de indeling naar Axilogica's. Echter ook deze indeling is niet consistent: een aantal projecten worden in meer dan een onderwijstype uitgevoerd.

**Tabel 3.1 De grootste projecten per type onderwijs**

| *Schooltype/ Beleidsgebied* | *Titel* | *Omschrijving projecten* |
|---|---|---|
| Po | **VTB** | Tien regionale projecten met elk één PABO en tien PO scholen: het ontwikkelen/uitvoeren van techniek lessen. Projectmanagement en evaluatie door Hobeon. |
| **VO** | **Techniek 15+** | Promotie/ondersteuning vanuit WO bètavakken voor bovenbouw HAVO/VWO; ontwerp-opdrachten, helpdesks, werkplaatsen, promotie-teams, databank. Vier regionale projectgroepen, één interregionaal project. Subsidie (max 33%) en evaluatie vanuit Axis. |
| **VO** | **Sonate** | Onderzoek naar mogelijkheid en pogingen samenhang bètavakken in de basisvorming en Tweede Fase VO. Subsidie Axis (33%), geen evaluatie. |
| **VO** | **JetNet** | Zeer recent initiatief van Philips, Shell, Akzo, Unilever en DSM om bèta/techniek in het VO te promoten. Concrete activiteiten nog niet bekend. Website en projectbeau recentelijk gestart. |
| **VMBO** | **Herontwerp en ICT-route** | Herontwerp op 30* VMBO scholen; Vier soorten van herontwerp. Begeleiding op managementniveau door APS, ingehuurd door Axis. Subsidie voornamelijk via OC&W (Impulsgelden). |
| **MBO** | **Herontwerp** | Vier ROC's ontwikkelen nieuwe technische opleidingen (Industrieel Design, Pop & Media, Architertuur, etcetera). Subsidie (max 33%) en evaluatie vanuit Axis. |
| **MBO** | **Herontwerp** | Techniek Maakt 't: Technische opleidingen van vrijwel alle ROC's (38) ontwikkelen Probleem Gestuurd Onderwijs (PGO). |
| **HBO** | **Herontwerp** | HBO's (vijf) ontwikkelen nieuwe technische opleidingen en/of moderniseren deze. Subsidie (max 33%) en evaluatie vanuit Axis. |
| **WO** | **Bètawaaier** | Rijks Universiteit Utrecht vernieuwt bèta/technische opleidingen en ontwerpt nieuwe opleidingen. Axis subsidieert (10%) en evalueert. |
| **(Regionale) Keten-Projecten** | | Projecten die met succes meerdere typen onderwijs en / of bedrijfsleven (de hele keten) in één project betrekken. Technotalent (Haagse Hogeschool), Bouwen op een goed fundament (Platform Promotie Techniek Tilburg). |
| **Bedrijfsleven** | **Bedrijvenlijn** | Twee concrete projecten; Aantrekkelijke beroepen (ATB) en Drieslag Vakmanschap. Verder; onderzoek naar Good Practices van goed personeelsbeleid. |

* Stand per 1 januari 2003. Sleutelfiguren wijzen erop dat het aantal participerende scholen groeit en inmiddels beduidend groter is dan 30.

Uit tabel 3.1 blijkt dat herontwerp van opleidingen het meest voorkomende type project is. Ook blijkt dat de activiteiten van Axis zich vooral op het onderwijs richten en in mindere mate op het bedrijfsleven (de redenen waarom dit zo is worden in hoofdstuk 5 behandeld). Er is een groot aantal projecten gerealiseerd dat valt onder de kerngebieden 'Onderwijsvernieuwing bèta/techniek' en 'Positieve beïnvloeding keuzeprocessen'. De kerngebieden zijn ook deels inwisselbaar; onderwijsvernieuwing van bèta/techniek wordt steeds zodanig ingericht dat (potentiële) studenten voor deze studie zullen kiezen er deze zullen afmaken. Daarbij moet de kanttekening worden gemaakt dat het herontwerpen van studies duidelijke zichtbaar kan worden gerealiseerd, maar het veel moeilijker zichtbaar is of keuzeprocessen positief worden beïnvloed.

Het project VTB (Verbreding Techniek in het Basisonderwijs) valt onder het kerngebied positieve beïnvloeding keuzeprocessen, maar komt feitelijk ook op een beperkte vernieuwing van het onderwijs neer. Ook de Bètawaaier in het WO kan als herontwerp worden beschouwd. Onder 'Onderwijsvernieuwing bèta/techniek' en 'Positieve beïnvloeding keuzeprocessen' vallen verder de projecten herontwerp HBO/MBO/VMBO, Techniek 15+ en Sonate. Het project Sonate behelst overigens vooral onderzoek naar mogelijkheden en good practices van samenhangend bèta/technisch onderwijs. Het valt op dat in de basisvorming van het VO geen grote projecten plaatsvinden, terwijl deze er wel in het primair onderwijs (VTB) en de Tweede Fase van het VO zijn. De belangrijkste verklaring hiervoor is dat in het reguliere onderwijsprogramma van de onderbouw al het vak techniek wordt gegeven. Er is echter geen duidelijkheid over de effecten van het invoeren van dit vak. Omdat het tekort aan bèta/technici juist op HBO- en WO-niveau het sterkste knelt, is het merkwaardig dat er geen onderzoek naar de motiverende effecten van het vak techniek worden gedaan, of andere projecten lopen die zich hierop concentreren. Volgens sleutelfiguren is het programma JetNet overigens van plan juist wel activiteiten op de onderbouw te gaan richten.

Het kerngebied 'Aantrekkelijk werken in bedrijf en beroep' blijft sterk achter in aantal projecten. De activiteiten in wat Axis de Bedrijvenlijn noemt behelzen vooral onderzoek naar good practices van personeelsbeleid in technische bedrijven en slechts één, duidelijk bij het kerngebied horend project. Hoewel er van oudsher reguliere samenwerkingsstructuren tussen bedrijven en onderwijs zijn[11], is het betrekken van bedrijven in nieuwe projecten een onderdeel waarop moeizaam resultaten worden bereikt.

Naast een overzicht van de belangrijkste projecten krijgen we inzicht in het type projecten door een percentuele verdeling van de projecten en de door Axis verstrekte subsidie over de verschillende soorten onderwijs (zie tabel 3.2). De percentages zijn slechts een benadering omdat, zoals gesteld in voetnoot 6, het niet mogelijk is om het aantal projecten en de subsidie nauwkeurig over de onderwijssoorten te verdelen. Een deel van de projecten wordt in meerdere typen onderwijs tegelijk wordt uitgevoerd en veel projecten richten zich op één type school maar worden begeleid en uitgevoerd door mensen die werkzaam zijn in andere onderwijssectoren[12]. Hierdoor wordt meer dan de helft van de projecten bij meerdere soorten onderwijs gerekend.

[11] Naast het project JetNet dat door de vijf multinationals is opgezet is er vooral in het VMBO, het MBO en het HBO veel *reguliere* samenwerking met bedrijven en brancheorganisaties. In diverse projecten leveren bedrijven materiaal of ontvangt men scholieren en studenten voor excursies en rondleidingen.

[12] Indien de cijfers van tabel 3.2 vergeleken worden met de bespreking van projecten in hoofdstuk vier kan dus verwarring ontstaan, omdat projecten daar maar bij één soort onderwijs worden besproken. In het WO zijn bijvoorbeeld een aantal penvoerders van projecten die zich op het vo richten (T15+, Sonate). Deze projecten tellen in de tabel mee in de categorie WO. In tabel 3.1 en hoofdstuk vier wordt echter gesteld dat er slecht één project is in het WO is; de Bètawaaier, welke zich inderdaad geheel op het WO richt.

**Tabel 3.2 Verdeling van projecten en Axis-subsidie over typen van onderwijs***

| Type onderwijs | % projecten** | % van Axis-subsidie |
|---|---|---|
| PO*** | 15 | 12 |
| VO (ex VMBO) | 9 | 17 |
| VMBO | 38 | 4 |
| MBO | 16 | 21 |
| HBO | 16 | 27 |
| WO | 7 | 19 |

* Dit is dus niet de totale subsidie die Axis ontvangt en ook niet de totale begroting van de projecten.
** Gepercenteerd op 80 projecten (inclusief reeds afgeronde projecten), 49 daarvan zijn dubbel geteld.
*** De 10 regionale projecten van VTB tellen hier elk apart mee.

In bovenstaande tabel valt op dat de verdeling van de projecten niet gelijk is aan de verdeling van de door Axis verstrekte subsidie. Deze afwijking kan verschillende oorzaken hebben. Ten eerste kan de omvang van een project sterk verschillen; sommige projecten spelen zich af op één school, veel projecten voltrekken zich op meerdere scholen. Ten tweede kunnen de begrote bedragen en/of de kosten per project verschillen. Ten derde kan het aandeel van de subsidie van Axis van een project verschillen, van nul tot maximaal drieëndertig procent.

Het percentage projecten in het VMBO (38%) steekt hoog af bij de rest doordat elke school die bezig is met herontwerp als één project meetelt. Ondanks deze vertekening is het aantal projecten dat in het VMBO loopt hoog. Het percentage van de subsidies van Axis in het VMBO is erg laag (4%) doordat vrijwel al deze projecten rechtstreeks door het Ministerie van OCenW zijn gefinancierd. Verderop in dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op de activiteiten in het VMBO. Het primair onderwijs (PO), het MBO en het HBO hebben alledrie ongeveer evenveel projecten (15% of 16%), alhoewel de hoeveelheid subsidie voor het PO beduidend minder is dan voor het MBO en het HBO. Achteraan in de verdeling van het aantal projecten staan het VO (9%, VMBO niet meegerekend) en het WO (7%). Het aandeel van het VO in de subsidie van Axis (17%) is bijna het dubbele van het aandeel in de projecten, het aandeel van het WO is meer dan het dubbele. De projecten in deze onderwijssectoren zijn dan ook relatief omvangrijk.

Bovenstaande percentuele verdeling overziend kunnen we concluderen dat een gelijke spreiding van projecten en middelen over alle aandachtsgebieden niet is gerealiseerd. Het aantal projecten in kerngebied 'Aantrekkelijker werken in bedrijf en beroep' blijft duidelijk achter (de redenen hiervoor komen in hoofdstuk 5 aan bod). Het grootste deel van de projecten is gerealiseerd in het kerngebied 'Onderwijsvernieuwing bèta/techniek'. Daarin is de verdeling naar onderwijstypen is niet gelijkmatig; het beroepsonderwijs (VMBO, MBO en HBO) is oververtegenwoordigd. Het kerngebied 'Positief beïnvloeden van keuzeprocessen' neemt een tussenpositie in.

# 4 OPBRENGSTEN VAN DE PROJECTEN EN SUCCES- EN FAALFACTOREN

## 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk beantwoorden we de onderzoeksvragen naar de uitkomsten van de projecten van Axis op geaggregeerd niveau en de succes- en faalfactoren in de projecten per onderwijssector. Bij het beantwoorden besteden we aandacht aan de rol van Axis, omdat we een beeld willen krijgen van de mate waarin Axis de opzet en de uitkomsten van de projecten heeft beïnvloed. Voor het beantwoorden van de onderzoeksvragen hebben we gebruik gemaakt van de informatie die het dossieronderzoek en de interviews hebben opgeleverd.

We beginnen het hoofdstuk met een globale stand van zaken van alle projecten. Deze stand van zaken is gebaseerd op een dossieronderzoek. Omdat Axis betrokken is bij een veelheid aan bèta/techniekprojecten, die zich kenmerken door een grote verscheidenheid, worden de verdere resultaten per type onderwijs besproken. Per onderwijstype wordt steeds een algemene introductie over de belangrijkste projecten gegeven. Vervolgens worden de *output* (stand van zaken), de *outcome*, de rol van Axis en de succes- en faalfactoren besproken. De output en outcome is gebaseerd op zowel de dossieronderzoeken als de interviews met sleutelfiguren. De succes- en faalfactoren alsmede de beschrijving van de rol van Axis is vooral op informatie van sleutelfiguren gebaseerd.

## 4.2 Globale stand van zaken van de projecten

Om een globaal beeld te krijgen van de stand van zaken is per onderzocht project gekeken of de geplande activiteiten zijn uitgevoerd, er voldoende draagvlak is opgebouwd en de gestelde einddoelen zijn behaald[1]. Daarnaast is ook gekeken in hoeverre projecten kwantitatieve doelen hebben gesteld en welke voortgangsadviezen er na evaluaties in opdracht van Axis werden gegeven. De resultaten hiervan staan weergegeven in tabel 4.1.
Het is belangrijk het verschil tussen de indicatoren ‘Geplande activiteiten’, ‘Einddoelen’ en ‘Kwantitatieve doelen’ toe te lichten. Geplande activiteiten zijn de activiteiten die in het projectplan omschreven worden. De einddoelen zijn de uiteindelijke resultaten en effecten die met het project nagestreefd worden. Een deel van de projecten omschrijft deze doelstelling heel algemeen of ambitieus (“Het verbeteren van de aansluiting tussen opleiding en beroep

[1] De resultaten moeten niet als een eindoordeel maar als een tussentijdse stand van zaken worden beschouwd, omdat de eindrapportages van de meeste projecten nog niet beschikbaren waren tijdens het dossieronderzoek (december 2002/januari 2003). De meest recente van de bestudeerde rapportages zijn halfjaarrapportages van 2002.

in de bèta/techniek"), een kleiner deel van de projecten omschrijft het einddoel zeer specifiek of geeft alleen aan wat het wil uitvoeren ("Via een theatervoorstelling leerlingen kennis laten maken met techniek"). De omschrijving van de doelstelling bepaalt vanzelfsprekend sterk de mate van de haalbaarheid. Kwantitatieve doelen, tenslotte, zijn de nagestreefde aantallen van instroom, doorstroom en uitstroom van geslaagde leerlingen of studenten.

**Tabel 4.1 Stand van zaken ten aanzien van de projecten (medio 2002)**

| | Geplande activiteiten uitgevoerd | Einddoelen behaald | Kwantitatieve doelen Behaald |
|---|---|---|---|
| Geheel | 24% | 13% | 8% |
| Deels | 45% | 35% | 23% |
| (Nog) niet/nauwelijks | 18% | 24% | 27% |
| Niet bekend | 13% | 29% | 42% |
| Totaal aantal projecten | 55 | 55 | 26* |

* Van de onderzochte projecten hebben er 26 kwantitatieve doelen gesteld.

*Geplande activiteiten*

Binnen bijna de helft van de projecten zijn de geplande activiteiten deels uitgevoerd en in bijna een kwart zijn de geplande activiteiten geheel waargemaakt. Het grote aantal projecten in de categorie 'deels' komt door het feit dat de meeste projecten nog in een uitvoerende fase zitten. Dat kan dus liggen aan de startdatum van een project of aan een vertraging in de uitvoering. Alhoewel de projectcontracten van Axis uitgaan van een looptijd tot uiterlijk medio 2003, gaan veel projecten langer door, met financiering door andere instanties. In iets minder dan een vijfde van de projecten zijn de geplande activiteiten niet tot nauwelijks gerealiseerd. Bijsturing blijkt in een aantal gevallen wel te werken, de verwachting is dat de doelen in een later stadium bereikt kunnen worden. Een deel van de projecten is echter in zekere zin mislukt en in enkele van deze gevallen is het project zelfs afgebroken en heeft Axis de subsidie stopgezet of niet uitgekeerd. Mede dankzij de evaluaties en de mogelijkheid subsidies terug te vorderen is het aantal geheel mislukte projecten tot ongeveer vier á vijf beperkt gebleven. De informatie over mislukte en stopgezette projecten is overigens beperkt, zodat hier verderop in het hoofdstuk ook niet op in wordt gegaan.

*Einddoelen*

De mate waarin projecten de einddoelen hebben behaald, is kleiner dan de mate waarin de geplande activiteiten zijn gerealiseerd. Naast de startdata, looptijden en het tempo van realisatie is de aard van de gestelde doelen hier belangrijk voor de score. De projecten die de doelen geheel hebben bereikt (13%), stelden relatief beperkte en concrete einddoelen. Onder de groep van 35 procent die de doelen ten dele heeft bereikt, zitten veel omvangrijke projecten die ambitieuzere en meervoudige doelstellingen hebben. De categorie 'niet', waar 25 procent

van de projecten onder vallen, moet in veel gevallen als 'nog niet' worden gelezen; de looptijd van deze projecten is langer dan de periode dat Axis subsidie verleent aan het project. Naast de ambitieuze doelen en vertragingen, kan ook het innovatieve karakter van veel projecten een verklaring zijn voor de mate waarin de einddoelen zijn behaald. Axis heeft, zeker in de eerste twee tenderprocedures, vooral projecten met een innovatief karakter geselecteerd. Volgens sleutelfiguren zijn projecten met een relatief simpel, maar doeltreffende opzet in mindere mate voor subsidie in aanmerking gekomen dan plannen met innovatieve en inhoudelijk bijzondere kenmerken. De realiseerbaarheid van dergelijke projecten is in de praktijk vaak kleiner die van simpele en inhoudelijk minder interessante projecten

*Kwantitatieve doelen*

De scores op het behalen van kwantitatieve doelen ('*outcome*') zijn lager dan de scores op uitgevoerde geplande activiteiten en behaalde einddoelen. Het aantal projecten dat überhaupt kwantitatieve doelen stelde, is iets minder dan de helft. Feitelijk zijn de kwantitatieve doelen alleen behaald in projecten waarin een nieuwe technische opleiding in het MBO is opgezet, waarbij de opleiding een groter dan verwacht aantal leerlingen zag instromen. In de rapportages en evaluaties van de vele projecten die hun kwantitatieve doelstellingen niet of ten dele behalen, wordt vrijwel altijd het argument opgevoerd dat het verband tussen de projectactiviteiten en een verandering in instroom of uitstroom van studenten niet kan worden aangetoond. Daar zijn drie redenen voor. Ten eerste zijn de projecten vaak zo recent gestart dat effecten nog niet zichtbaar kunnen zijn; leerlingen die nu met T15 plus of VTB activiteiten bezig zijn of die een herontworpen opleiding volgen, zijn nog niet toe aan het kiezen van een vervolgopleiding of een beroep. Ten tweede is het aantal leerlingen dat onder de mogelijke invloed van een bèta/techniek project een vervolgopleiding of beroep heeft gekozen relatief zo klein dat hun gedrag ook geen zichtbare kwantitatieve effecten kan veroorzaken. Ten slotte wordt de keus voor een opleiding of beroep bepaald door een veelheid aan factoren die buiten het project liggen en is het effect op het keuzeproces dus zeer moeilijk vast te stellen. In het vervolg van dit hoofdstuk zullen we per onderwijssector terugkomen op de outcome van de onderzochte projecten.

Uit het dossieronderzoek is een eerste indruk van het draagvlak per project gekregen (tabel 4.2). Daarvoor is gekeken naar de mate waarin actoren die volgens het projectplan zouden moeten participeren, dat ook hebben gedaan[2]. Het beeld is wat negatiever dan de uitgevoerde geplande activiteiten (vergelijk tabel 4.1). Bijna dertig procent van de projecten vertoont een matig tot slecht draagvlak. Een deel van deze projecten realiseert wel deels de geplande activiteiten maar vaak met minder betrokken scholen dan gepland. Vooral de geplande participa-

[2] Indien de meeste, maar niet alle geplande actoren in het project participeerde, is de score voldoende. Indien een significant deel van de geplande actoren niet participeerde werd de score matig/slecht. Daar waar de geplande actoren allemaal actief waren of er zich meer participatie of belangstelling voordeed dan werd verwacht, is de score goed.

tie van bedrijven valt vaak tegen, hetgeen de score op draagvlak negatief beïnvloed. In hoofdstuk 5 zullen we ingaan op de vraag of Axis geslaagd is draagvlak voor de projecten te realiseren.

**Tabel 4.2 Mate van draagvlak zoals gebleken uit rapportages**

| Draagvlak | Percentage |
|---|---|
| Goed | 31 |
| Voldoende | 20 |
| Matig/slecht | 29 |
| Niet bekend | 29 |
| | |
| Aantal projecten | 55 |

## 4.3 Primair onderwijs

*Inleiding*

Het primair onderwijs kent verschillende projecten op het gebied van bèta/techniek. Het project Verbreding Techniek in het Basisonderwijs (VTB) is daarvan verreweg de omvangrijkste. Dit project heeft een voorloper, de stuurgroep Techniek in het Primair Onderwijs. Deze stuurgroep is in 1993 vanuit het Ministerie van EZ opgezet en heeft het SLO een leerlijn techniek laten ontwikkelen. In verschillende stimuleringsprojecten werden door het SLO ontwikkelde lesmaterialen onder basisscholen verspreid. Uit het evaluatieonderzoek[3] van het Actieplan Techniek in het Basisonderwijs blijkt dat in 1998 inmiddels 83 procent van de scholen techniek (in zeer verschillende mate) in het lesprogramma had opgenomen, dat 92 procent van de onderwijsbegeleidingsdiensten activiteiten aanbood om techniekles te stimuleren en dat 86 procent van de PABO's techniek in het curriculum van de initiële opleiding had opgenomen[4]. Verder is in 1998 techniek opgenomen in de kerndoelen van het primair onderwijs.

Het project Verbreding Techniek Basisonderwijs bestaat feitelijk uit tien regionale projecten en een landelijke programmalijn. De regie is in handen van projectbureau Hobeon. De regionale deelprojecten hebben elk als doel techniekles (verder) te ontwikkelen en uit te voeren. Elke regio vormt hiertoe een samenwerkingsverband van tenminste tien basisscholen, een PABO één of meer bedrijven. Over de tien regio's verspreid zijn er nu in totaal 114 basisscholen betrokken bij VTB. De regionale projectgroepen ontwikkelen lesmaterialen en berei-

[3] Louwes, W., Pluijm, J. van der, & Vermeulen, M. (1998). *'Hoe dingen in elkaar zitten': eindevaluatie Actieplan techniek voor het basisonderwijs*. Tilburg: IVA; vermeld in Geurts, J. en Dool, van den (2001*) Bèta/techniek uit Balans.* Delft: Axis.

[4] Het percentage scholen dat in het project VTB participeert is veel kleiner; zie ook p.38.

den leerkrachten en PABO-studenten voor op het geven van techniekles sen. Het materiaal wordt ontwikkeld op basis van de domeinbeschrijving die het CITO voor het vak techniek heeft gemaakt. Verder wordt materiaal door het KPC en het SLO uitgewerkt in lesmodules die voldoen aan kerndoelen voor techniek. Het lesmateriaal zal via een website voor alle scholen beschikbaar worden gesteld. De projectorganisatie verschilt per regio en is in handen van een PABO, een technocentrum of een onderwijsbegeleidingsdienst. De verschillende regioprojectleiders komen regelmatig bij elkaar onder leiding van de projectorganisatie.
Onder de landelijke programmalijn vallen alle activiteiten die worden ondernomen om techniek een grotere plaats te laten krijgen in het de landelijke vastgestelde kerndoelen en de eindtoets.

Naast het VTB-project lopen er momenteel zes andere projecten in het primair onderwijs. Bij de meeste van deze projecten zijn ook PABO's betrokken. De projectleiding is meestal in handen van de PABO. De achterliggende gedachte bij deze combinatie is dat het voorbereiden van zittende leerkrachten en toekomstige leerkrachten op het geven van techniekles sen een voorwaarde is om de aandacht voor bèta/techniek in het primair onderwijs te vergroten. Vaak is er sprake van dwarsverbanden tussen verschillende bèta/techniekprojecten in het PO. Een voorbeeld is het project Technotalent, dat al voor de start van VTB subsidie van Axis kreeg. De activiteiten in het primair onderwijs van dit project zijn ondergebracht bij VTB toen dat zich aandiende.

In het navolgende bespreken we output en outcome, de rol van Axis en tenslotte de succes- en faalfactoren in het VTB-project. Omdat dit project uit tien deelprojecten bestaat, wordt daarmee een vrij algemeen geldend beeld van het primair onderwijs geschetst.

*Output en outcome van het VTB-project*
Als eerste zal op de landelijke resultaten wordt ingegaan, daarna op de regionale resultaten. Alhoewel niet geheel duidelijk is in hoeverre landelijke besluitvorming onder invloed van Axis, Hobeon en het project VTB tot stand is gekomen, is het nuttig om aan te geven in welke mate techniek in het onderwijsprogramma van het PO is opgenomen.

De Commissie Wijnen heeft in januari 2002 een advies over nieuwe kerndoelen neergelegd bij de staatssecretaris en heeft bij het samenstellen van het advies contact gehad met Axis[5]. In het advies wordt aanbevolen het domein "*Oriëntatie op natuur en techniek*" vijftien procent van de totale leertijd te laten beslaan. De nieuwe kerndoelen zijn echter nog niet door de Tweede Kamer aangenomen, hetgeen volgens de betrokkenen bij het VTB-project verdere

[5] *Verantwoording delen. Herziening van de kerndoelen basisonderwijs met het oog op beleidsruimte voor scholen. Advies van de commissie kerndoelen basisonderwijs* (Januari 2002). Uit dit verslag blijkt dat de commissie contact heeft gehad met Axis (blz. 3).

ontwikkelingen (dat wil bijvoorbeeld zeggen opname in toetsen of de door uitgeverijen ontwikkelde methoden) in de weg staat. Het is nog niet bekend wanneer de politieke besluitvorming rond de kerndoelen plaats vindt. Het onderwerp techniek is al in de CITO-eindtoets van 2003 opgenomen, maar (nog) op beperkte schaal; twee van de zestig vragen binnen het onderdeel wereldoriëntatie[6]. Dit onderdeel kan dus worden behaald zonder dat leerlingen op de techniekvragen worden voorbereid. De gemiddelde score op de techniekvragen is ook (nog) niet bekend. Deze score zou een goede indicatie van de landelijke stand van zaken zijn. Het CITO is bezig met het ontwikkelen en testen van meer uitgebreide en praktijkgerichte techniektoetsen. De landelijke programmalijn streeft ernaar deze uitgebreide techniektoetsen een plaats te laten krijgen in zowel de leerlingvolgsystemen als de eindtoets. Met bedrijfstakorganisaties zijn afspraken gemaakt dat praktijktoetsen eventueel in door hun gebruikte praktijk- en scholingsruimtes kunnen worden gemaakt.
Een belangrijk aspect van de landelijke programmalijn is verder het verankeren van techniek in de PABO's. Daartoe heeft het landelijk PABO- een aparte werkgroep opgezet. Verder heeft de Schoolinspectie een aparte portefeuillehouder techniek ingesteld.
Deze stand van zaken overziend, blijkt dat de landelijke programmalijn succesvol is geweest en de invoering van techniek in het basisonderwijs tot op de drempel van de Tweede Kamer heeft gebracht.

Op regionaal niveau is de voortgang per projectgroep verschillend. De omvang van het aantal scholen (114) is op zich groot, maar moet in verhouding worden gezien tot het totale aantal van 7677 scholen voor primair onderwijs in Nederland[7]. Totaal doet dus anderhalf procent van de scholen voor primair onderwijs in de regionale projecten van VTB mee. Het laten participeren van alle scholen voor primair onderwijs is volgens sleutelfiguren overigens niet het doel van VTB. In de rapportages van de projectorganisatie wordt geconstateerd dat in de helft van de regio's de uitvoering van de activiteiten achter ligt op het schema, terwijl in de andere helft de voortgang van het project redelijk tot goed is. Op basis van de gesprekken met sleutelinformanten weten we dat in vier regio's de afgesproken activiteiten daadwerkelijk tijdig zijn uitgevoerd. In vier andere regio's is enige vertraging opgelopen, waarbij de activiteiten naar verwachting wel zullen worden uitgevoerd. De twee resterende regio's zijn, zoals een respondent dat noemde, "*zorgenkindjes*". De indruk is wel dat bijsturing vanuit de landelijke projectorganisatie leidt tot verbetering, al heeft de projectorganisatie daar hard aan moeten trekken. De actuele stand van zaken in de goedlopende regio's is dat in twee regio's de techniekles dit schooljaar (2002/2003) structureel zijn begonnen, terwijl de scholen in de andere twee regio's halverwege het schooljaar 2002/2003 met de lessen zijn begonnen.

[6] Het onderdeel wereldoriëntatie is een facultatief deel van de CITO-eindtoets. Zo'n 85-90% van de scholen neemt dit onderdeel op. De eindtoets bevat verder de onderdelen rekenen (60 vragen), taal (100 vragen) en studievaardigheden (40 vragen).

[7] Peiling oktober 2001, inclusief scholen voor speciaal onderwijs (SBO en WEC).

De voortgang van de projecten buiten VTB is in de meeste gevallen is goed tot redelijk. Het gaat vooral om vrij kleine projecten.

Terwijl het bedrijfsleven via de O&O fondsen een forse bijdrage aan VTB levert, is het erg moeilijk om individuele bedrijven in de projecten te laten participeren. De schaal waarop bedrijven betrokken zijn bij de regionale VTB projecten gebeurt is niet duidelijk geworden en verschilt waarschijnlijk per school. Sleutelfiguren geven aan dat scholen het organiseren van de bedrijfsbezoeken vaak erg moeilijk vinden. Er zijn echter uitzonderingen; in één project (geen onderdeel van VTB) wordt bijvoorbeeld een bedrijfsbezoek in een lessenserie voorbereid en gaan de leerlingen uiteindelijk zelf metselen in een echte bouwput. Over het algemeen ziet de projectorganisatie van VTB de betrokkenheid van het bedrijfsleven als het minst geslaagde onderdeel van de regioprojecten

De outcome van VTB is (nog) niet onderzocht. Het stadium waarin de regionale projecten zijn, is daarvoor nog niet ver genoeg gevorderd. Sleutelinformanten vragen zich af of de invloed van dit project op de keuze van leerlingen voor technisch onderwijs of voor een technisch profiel überhaupt meetbaar is. In mei 2003 vindt een onderzoek plaats dat wordt uitgevoerd door CITO. In dit onderzoek zal de kennis van techniek op 150 scholen worden onderzocht, waarbij de 75 basisscholen die deelnemen aan het VTB-project vergeleken zullen worden met een controlegroep van 75 andere basisscholen. Daarmee wordt weliswaar de outcome zoals in deze beleidsinventarisatie gedefinieerd niet gemeten, maar ontstaat er wel zicht op de resultaten van het project in de klas. De voortekenen wat betreft het effect op de motivatie voor techniek zijn op basis van het eerder genoemde evaluatieonderzoek van het Actieplan Techniek in het Basisonderwijs (Louwes e.a. 1998) overigens niet gunstig: Na attitudeonderzoek onder 1000 leerlingen op 20 scholen is geconstateerd dat het opnemen van techniek geen positievere houding onder leerlingen tot stand bracht.

*Rol van Axis*

Uit de inleiding blijkt al dat het project VTB een verbreding is van activiteiten die al eerder waren ontwikkeld en op een kleiner aantal scholen werden uitgevoerd. Techniek was ook al eerder in de kerndoelen opgenomen. Inhoudelijk speelt Axis dus geen rol en wil dat overigens ook niet. Axis heeft het verbreden van de activiteiten en het bijeen brengen van de benodigde financiering georganiseerd. Het is bijzonder is dat Axis voor een project in het basisonderwijs een forse bijdrage (1,4 miljoen euro; meer dan 30% van de totale begroting) bij de O&O fondsen[8] van de metaal-, bouw-, loodgieters-, en motorvoer-tuigenbranche heeft kunnen krijgen. De overige financiering is afkomstig van het Ministerie van OCenW, de regio's en Axis zelf.

[8] Opleidings- en ontwikkelings-fondsen.

Anders dan bij veel andere projecten heeft Axis de evaluatietaken van VTB bij een andere projectorganisatie ondergebracht. Deze organisatie, Hobeon, voert ook de landelijke coördinatie uit. Volgens sleutelinformanten blijft Axis voor VTB wel een belangrijke rol spelen bij het op de agenda zetten van het vak techniek bij politieke en ambtelijke beslissers. Omdat techniek door de Commissie Wijnen is opgenomen in het advies over kerndoelen kan worden gesteld dat Axis, overigens samen met Hobeon, deze rol met succes heeft vervuld.

De evaluaties die door Hobeon worden uitgevoerd hebben effect, daarover zijn de sleutelinformanten het eens. Het garandeert een zakelijke aanpak doordat afspraken geformaliseerd worden. Dit formaliseren van afspraken komt van Axis en pakt volgens de sleutelinformanten goed uit. De evaluaties vormen een waarborg voor de uitvoering van de activiteiten. Je kunt partijen aan afspraken houden en eventueel interventie plegen, hetgeen ook wel eens gebeurt. Daarnaast biedt Axis steun in de zin van suggesties.

*Succes- en faalfactoren*

Zowel uit dit onderzoek als uit de literatuur over onderwijsvernieuwing[9] komt een aantal succesfactoren naar voren die algemeen geldend zijn. Ook voor de projecten in dit onderzoek noemen sleutelfiguren steeds deze factoren, alhoewel de mate waarin elk van deze factoren een rol speelt per project verschilt. Ten eerste staat en valt een project met het projectmanagement. Aanpak en sturing door dit management dienen in orde te zijn. Uitgangspunt voor een project moet een goed doordacht projectplan zijn, dat zijn bestaan ontleent aan een behoefte uit het onderwijsveld en niet aan de wens zo veel mogelijk subsidiepotten aan te spreken. In het projectplan moet voldoende ruimte zijn voor aanpassingen aan actualiteiten. Het project behelst een langlopend traject en na de afsluiting van dit traject mogen de producten van het project niet wegvallen; de producten moeten worden opgenomen in andere programma's. Het projectmanagement moet verzekerd zijn van steun van het bestuur of de directie en dient ook voldoende faciliteiten voor het project te krijgen. Verder is het van belang dat het draagvlak onder alle betrokken, dus vooral de docenten, voldoende is. Met andere woorden; de intrinsieke motivatie van alle betrokken op alle niveaus moet sterk genoeg zijn.

Bij de voorbereiding en bij de inhoudelijke uitwerking zijn docenten betrokken, of in ieder geval mensen met een ruime ervaring in het onderwijs. De benadering is in essentie bottom up en niet top down. Het projectteam moet een zekere continuïteit kennen en mag niet geplaagd worden door grote personeelswisselingen. Wanneer er onvoldoende aan deze voorwaarden voldaan wordt, loopt het welslagen van een project gevaar. Bij het VTB-project komt

[9] We volstaan hier met een opsomming, voor een theoretische onderbouwing zie literatuur over onderwijsvernieuwing, bijvoorbeeld Fullan (2001) *The new meaning of educational change*. Third edition. New York: Teachers College Press.

naar voren dat het integreren van techniek in het curriculum van de PABO cruciaal is. Dat wil zeggen dat het vak als een verplichte module wordt aangeboden en dat er een link is tussen PABO en basisschool. Alleen op deze manier verwerft techniek een structurele positie in het primair onderwijs.

Binnen het VTB-project zien we als faalfactoren dat de regionale projectleiders in de startfase een te veel 'aanbodgerichte attitude' hadden. Projectleiders gingen er te sterk vanuit dat basisscholen uit zichzelf naar hen toe zouden komen om te participeren in het project. Dit was niet het geval, de scholen moesten actief worden geworven. Verder bleken er problemen te ontstaan door personeelswisselingen op de betrokken scholen. Op de basisscholen was verantwoordelijkheid van de implementatie te vaak het stokpaardje van één leerkracht. In mindere mate bleek het onderhoud van het materiaal een probleem.

## 4.4 Basisvorming en Tweede Fase Voortgezet Onderwijs

*Inleiding*

De basisvorming en de tweede fase van het voortgezet onderwijs worden los van de bovenbouw van het VMBO besproken, omdat daar een groot aantal projecten wordt uitgevoerd dat anders van aard is dan de overige projecten in het VO. Er is in het VO een beperkt aantal kleinere projecten geweest. Twee daarvan zijn er geheel mislukt en werden door Axis voortijdig afgebroken. De belangrijkste bèta/techniekprojecten in het VO zijn Techniek 15+ (T15+), JetNet en SoNaTe (Samenhangend Onderwijs in Natuur en Techniek). JetNet is een project waarin de bedrijven Philips, Akzo, DSM, Shell en Unilever minimaal vijf jaar projecten opzetten die in met name het HAVO/VWO bèta/technische vakken aantrekkelijker moeten maken. JetNet is echter te recent van start gegaan om er dieper op in te gaan. Het project SoNaTe behelst een serie onderzoeken naar good practices van het aanbrengen van samenhang tussen bètavakken in het VO. SoNaTe is gestart na een brainstormsessie van Axis over het idee van een geïntegreerd vak natuurwetenschappen, zoals dat ook in de Angelsaksische wereld bestaat ('science'). De eerste twee onderzoeken, uitgevoerd door het Centrum voor Bètadidaktiek en het SLO, gaan in op de good practices van het aanbrengen van samenhang tussen bètavakken in de basisvorming en in de Tweede Fase. Beide onderzoek zijn door Axis gepubliceerd[10]. Daarnaast wordt er gewerkt aan vervolgonderzoek naar de wijze waarop samenhangend bètaonderwijs in het buitenland wordt vormgegeven, op welke punten er hier meer samenhang kan worden bereikt en hoe dat in de basisvorming en de Tweede Fase gerealiseerd moet worden.

[10] *Ruimte voor SoNaTe* (Geraedts, C., Boesma, H. en Eijkelhof, H.) en *SoNaTe in het studiehuis* (Zegers, G., Boersma, K, Wijers A., Pilot, A. en Eijkelhof, H.).

Techniek 15+ richt zich niet op de basisvorming maar uitsluitend op de bovenbouw van de HAVO en het VWO en probeert de belangstelling en motivatie voor bètavakken- en studies te vergroten door een nieuw soort opdrachten voor scheikunde, natuurkunde, biologie en ANW (algemene natuurwetenschappen) te ontwikkelen. De eerste ontwerpopdrachten werden eind jaren negentig ontwikkeld nadat de in de zogeheten vakontwikkelgroepen[11] discussie ontstond over het feit dat er geen vervolg was op het vak techniek in de onderbouw. Het 'nieuwe' aan de ontwerpopdrachten is dat een leerling geen onderzoek hoeft te doen maar iets moet ontwerpen en produceren. Dit blijkt ook uit titels als 'Verf maken', 'Bier brouwen', 'Snelheidscontrole' en 'Infuusdosering'. De opdrachten zijn zodanig gemaakt dat ze in het bestaande onderwijsprogramma kunnen worden ingezet als een regulier practicum, of als een praktisch opdracht of profielwerkstuk voor het schoolexamen. Het aantal uren dat leerlingen aan deze opdrachten besteden is respectievelijk 1 tot 3 uur (practica), 5 tot 10 uur (profielwerkstuk) en 40 tot 80 uur (profielwerkstuk). De opdrachten zijn gemaakt door ontwerproepen van leraren die vanuit het SLO, een universiteit of hogeschool worden begeleid. In deze ontwerpgroepen leren docenten de opdrachten zelf te ontwikkelen en ze in het onderwijs te gebruiken.

Behalve het ontwikkelen van ontwerpopdrachten stellen de penvoerders ook laboratoriumruimte ter beschikking aan scholieren voor het uitvoeren van examenopdrachten, beantwoordt men vragen via internet en worden wat andere activiteiten ondernomen die per penvoerder verschillen. T15+ kent vier regionale projectgroepen. T15+ Oost wordt getrokken door de Universiteit van Twente, T15+ Noord door de Universiteit Groningen en de Hanzehogeschool, T15+ Zuid door de Technische Universiteit Eindhoven en T15+ West door de Hogeschool Rotterdam. De opzet en uitvoering verschillen per projectgroep. Verder is er een landelijk coördinator, verbonden aan de Universiteit van Amsterdam. Zowel de landelijk coördinator als de regionale penvoerders voeren formeel zelfstandige projecten uit. Het project T15+ bestond al op kleinere schaal voordat Axis van start ging en was één van de eerste projecten die subsidie kreeg. Ook de scholennetwerken en samenwerkingsverbanden tussen universiteiten en middelbare scholen bestonden deels als voordat T15+ begon. In eerste instantie is er gestart in twee regio's; West en Zuid. Vervolgens heeft Axis T15+ aangemerkt als één van de projecten die verbreed moesten worden en gezorgd voor extra subsidie, waarmee ook de regionale projecten T15+ Noord en T15+ Oost van start konden gaan. Vooral T15+ Oost heeft zich ontwikkeld tot een zeer productief en actief project.

[11] Groepen van deskundigen die de nieuwe exameninhouden van de Tweede Fase samenstelden.

*Output en outcome: T15+*

De output van het project T15+ verschilt sterk per regionale projectgroep. Drie van de vier regio's hebben in meer of mindere mate vertraging opgelopen door personele wisselingen of andere organisatorische problemen. In termen van geproduceerd lesmateriaal is de landelijke output groot; er zijn totaal zo'n 20 ontwerpmodules gemaakt. De opdrachten zijn toegankelijk via de landelijke of regionale websites en zijn verzameld op een CD-Rom. Deze is via het vakblad voor docenten in natuurwetenschappelijke vakken verspreid. Het aantal participerende scholen is ongeveer 60; 15 scholen in de regio Oost, zo'n 15 tot 20 scholen in de regio Zuid en 8 tot 10 scholen in de regio Noord. De regio West is feitelijk verdeeld in een scholennetwerk in Delft (10 tot 15 scholen) en een paar scholen in Rotterdam. Het Bètasteunpunt van T15+ Noord, een website waar scholieren vragen over bètavakken kunnen stellen, beantwoordt jaarlijks zo'n vier- tot vijfhonderd vragen. Uit deze vragen komen ongeveer tachtig bezoeken per jaar aan het laboratorium voort. Er worden dan proeven gedaan in het kader van examenopdrachten. Dergelijke bezoeken worden ook bij T15+ Oost georganiseerd. Van de andere regio's is dit niet bekend.

De outcome, dat wil zeggen het aantal studenten dat een bèta/technische HBO of WO studie kiest dankzij het T15+ project, is niet gerapporteerd en ook (nog) niet te meten. Het aantal scholieren dat met T15+ in aanraking komt is daarvoor nog te klein. Degenen daarvan die bètastudies kiezen verspreiden zich over instituten in het gehele land. Tot slot is de exacte motivatie voor een studie per individu moeilijk te meten. De betrokkenen geloven overigens wel dat het project een positief effect op de instroom van studenten bèta/techniek heeft, vooral als het project verder verbreed wordt. Eén respondent baseert dit vertrouwen op basis van een onderzoek naar het effect van met T15+ vergelijkbare Loopbaan Oriëntatie Modules, waaruit bewezen positieve effecten bleken. Het is de vraag of de activiteiten van T15+ voldoende verschillen van vroegere vernieuwingen van de bètavakken. Eerdere vernieuwingen die de inhoud van de bètavakken afstemde op de belevingswereld van jongeren en de maatschappelijke relevantie ervan naar voren brachten, blijken namelijk geen effect hebben gehad[12].

*Output en outcome: SoNaTe*

Axis heeft door Dyade geen evaluaties laten doen van de output en outcome van het project SoNaTe, omdat dit een onderzoek betreft. Alhoewel er nog een aantal vervolgonderzoeken wordt uitgevoerd en gepland is, kan op basis van de inhoud van de twee publicaties een aantal zaken worden gezegd. De rapporten maken duidelijk dat het integreren van natuurwetenschappelijke vakken een al lang bestaand idee is met zowel voor- als tegenstanders. In 1986 bijvoorbeeld, wees de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR, 1986) het idee van vakkenintegratie in een advies over de basisvorming af. Bij de invoering van de

[12] Geurts 2001, p.48.

basisvorming in 1993 kregen scholen de mogelijkheid biologie, schei- en natuurkunde te integreren, maar de nieuwe vakken techniek en verzorging apart kregen deze mogelijkheid niet. Uit Kamerdiscussies en meer recent onderzoek blijken er ook nu nog tegenstanders van vakkenintegratie te zijn, ook onder docenten. Uit de evaluatie van de eerste 5 jaar basisvorming van de Inspectie van Onderwijs blijkt ook dat scholen nog weinig aan samenhang werken en dat vakkencombinaties nog weinig voorkomen. Een klein deel van de scholen is hier echter wel mee bezig; uit informatie van het CITO blijkt dat er op zo'n 40 scholen (inclusief VMBO) een combinatievak natuur-, scheikunde en biologie wordt gegeven. De manieren waarop deze integratie in de basisvorming plaatsvindt wordt beschreven in het eerste rapport van SoNaTe 'Ruimte voor SoNaTe' aan de hand van de good practices van negen scholen. Uit het tweede rapport (SoNaTe in het studiehuis) blijkt dat in de bovenbouw van de HAVO en het VWO nergens inhoudelijke samenhang tussen de bètavakken wordt aangebracht. Dit zou ten koste gaan van de interne structuur van de vakken, met name van het vak wiskunde. Zelfs op scholen waar men vasthoudt aan de eis dat het profielwerkstuk op twee vakken betrekking moet hebben, blijkt verdere samenwerking en afstemming op inhoudelijk niveau niet te geschieden. Een groot aantal factoren lijkt het verzorgen van meer samenhang, zeker in de Tweede Fase, tegen te werken. Naast inhoudelijke weerstanden betreffende het niveau en de interne structuur van de bestaande vakken, veroorzaken de zwaarte van het examenprogramma en de vermindering van het aantal lesuren voor bètavakken een sterke gerichtheid op het leren van de examendoelen en een gebrek aan tijd voor vernieuwingen en projecten. Daarnaast is het niet duidelijk in welke mate meer samenhang de interesse in bèta/techniek stimuleert en de kans op een bèta/technische vervolgstudie vergroot. Uit het onderzoek naar samenhang in de basisvorming blijkt dat op één van de negen onderzoeksscholen een relatief hoog percentage leerlingen voor een bètaprofiel kiest in de bovenbouw, alhoewel niet zeker is dat dit aan het samenvoegen van bètavakken in de basisvorming is toe te schrijven. Over het algemeen ervaren de leerlingen echter geen problemen met overlap of inconsistentie tussen bètavakken. Het onderzoek naar samenhang in de bovenbouw, dat zich ten doel stelde het effect van meer samenhang op de mening van leerlingen na te gaan, heeft ook geen antwoord kunnen vinden op deze vraag. Omdat in de bovenbouw zo weinig scholen samenhang nastreven was het aantal leerlingen dat hierover kon worden ondervraagd te laag, maar ook deze leerlingen bleken de vormen van samenhangend onderwijs vaak niet als zodanig te herkennen.

Gezien de geringe mate waarin er meer samenhang tussen bètavakken wordt aangebracht, de verdeeldheid over de wenselijkheid ervan en het onduidelijke effect op de motivatie van leerlingen, lijkt het bereiken van output en outcome in het kader van SoNaTe voorlopig niet realiseerbaar.

*Rol van Axis*

Uit het dossieronderzoek en de gesprekken met sleutelinformanten komt naar voren dat Axis als projectparticipant vooral een stimulerende rol speelt en geen inhoudelijke rol. Het idee om ontwerpopdrachten te maken ter vervulling van de verplichte praktische opdrachten en profielwerkstukken bestond al. Het subsidiëren van de start van dit project (T15+) en het verbreden ervan naar meerdere regio's is de verdienste van Axis. Het ontstaan van het project SoNaTe ligt dichter bij Axis omdat het voortkomt uit een brainstormsessie van Axis. Dit project is echter gebaseerd op een al lang bestaand concept.

Axis speelt wel vaak een rol in het uiteindelijke projectplan. Ingediende projectvoorstellen zijn meestal doorgesproken en bijgesteld en aangepast op basis van deze gesprekken. Daarbij gaat het vooral over het opnemen van kwantitatieve doelstellingen en voornemens om samenwerking met het bedrijfsleven op te zetten. Dit laatste hangt samen met de standaard eis dat naast éénderde financiering van Axis éénderde van de begroting uit eigen middelen wordt betaald en éénderde bij het bedrijfsleven wordt geregeld. Dat laatste lukt echter zelden en sommige sleutelfiguren betitelen de doelen op het gebied van samenwerking met bedrijven en de kwantitatieve doelen dan ook als 'irreëel'. Kritiek komt er ook op het feit dat T15+, als één van de eerste projecten, te maken kreeg met het verhogen van het vereiste percentage co-financiering van 50 naar 33 procent.

De rol van Axis is verder vooral zichtbaar in de evaluaties. Bij het project SoNaTe worden deze niet uitgevoerd, bij T15+ wel. Gezien de vertragingen in een aantal regio's is het aannemelijk dat de evaluaties en voortgangsrapporten van Dyade de voortgang zoveel mogelijke bespoedigen, met name regio Zuid was zonder evaluatie en de nodige druk waarschijnlijk verzand. Projectleiders, ook die van goed lopende projecten, zijn op dit punt behoorlijk kritisch over Axis. De evaluatieverplichtingen worden als tijdrovend ervaren, met name op de financiële rapportages. Eén sleutelinformant stelt ronduit dat de (inhoudelijke) evaluaties het project niet beter hebben gemaakt. Kritiek is er vooral op de onduidelijkheid over de good practices bij aanvang van de projecten. De eis om deze te schrijven werd pas na het sluiten van het contract als voorwaarde gesteld. Hierover ontstond frictie. De good practices worden door sommige betrokkenen niet en door anderen wel als nuttig ervaren. Tot slot zou het vele wisselen van contactpersoon bij Axis de communicatie er niet efficiënter op maken. Al met al wordt gezegd dat Axis een bureaucratische organisatie is, die in verhouding tot de verleende financiële steun te veel vraagt. De projectleiders menen dat de kracht van Axis niet ligt in de manier waarop ze projecten subsidiëren en begeleiden maar vooral te danken is aan het goede netwerk, de korte lijnen naar ministeries en politiek en het op de agenda houden van het bèta/techniek probleem.

*Succes- en faalfactoren*

In paragraaf 4.3 is reeds betoogd dat in alle typen onderwijs steeds dezelfde, algemeen geldende succesfactoren naar voren komen. Ook in het VO blijkt zowel uit dossieronderzoek als uit interviews met sleutelinformanten dat goed projectmanagement, continuïteit in de personele bezetting van het projectleiderschap en draagvlak onder de betrokkenen cruciaal zijn. Bij het vergelijken van de stand van zaken van de vier regionale uitvoerders van T15+ komen de factoren goed projectleiderschap en continuïteit in de personele bezetting direct naar voren. Een ander project dat geheel niet van de grond kwam en voortijdig is stopgezet, is volgens sleutelfiguren mislukt wegens een geheel incapabele projectleider.

In het voortgezet onderwijs geldt als belangrijke succesfactor dat de moeten projectactiviteiten passen in het examenprogramma. In veel projecten wordt de vergissing gemaakt te denken dat extra, aanvullende activiteiten mogelijk zouden zijn in het VO, terwijl dat zeker in de bovenbouw niet mogelijk is. De ontwerpopdrachten van T15+ zijn juist gemaakt om te worden gebruikt ter vervulling van reguliere practica en de voor het schoolexamen verplichte profielwerkstuk en praktische opdrachten. Terwijl de inpasbaarheid een succesfactor is voor T15+, is het een faalfactor voor het realiseren van meer samenhangend onderwijs in natuurwetenschappelijk en technisch onderwijs.

Net als in andere soorten onderwijs is een succesfactor het feit dat de producten en opdrachten door docenten worden ontwikkeld; personen zonder ervaring in het onderwijs kunnen dit volgens de sleutelfiguren niet. De opdrachten moeten ervoor zorgen dat leerlingen zich goed in de rol van 'probleemhebber' inleven. Opdrachten die niet goed in elkaar zitten leiden snel tot motivatieproblemen. De leraren-ontwikkelteams met een begeleider zijn effectief omdat ze ook de beste manier van nascholing zijn. Docenten leren zo in de praktijk goede opdrachten te ontwerpen en bereiden zich gelijktijdig voor op het gebruik ervan. De ontwikkelgroepen zijn een actieve, probleemgestuurde vorm van nascholing die, net als bij leerlingen, efficiënter is dan een klassikale uitleg over bijvoorbeeld nieuwe lesmethoden. Uit één project is gebleken dat de zaken misgaan als er niet voldoende is nagedacht over de vraag of de producten die worden gemaakt, voldoen aan gangbare kwaliteitseisen. Zo is op een HBO het op zich leuke idee gerealiseerd om studenten voorlichtingsfilms over technische studies te laten maken. De amateuristische kwaliteit van deze films bleek bij vertoning op middelbare scholen echter te zorgen voor een negatief effect op de populariteit van de vertoonde opleidingen.

Een laatste succesfactor is tot slot het bestaan van een actief functionerend regionaal netwerk van scholen en/of leraren. Regionale T15+ projecten die al een dergelijk netwerk hebben kunnen zich ook veel sneller verbreden. Het opbouwen van zo'n netwerk kost veel tijd en moeite.

## 4.5 VMBO

*Inleiding*

Uit tabel 3.1 is al gebleken dat er in het VMBO een groot aantal projecten wordt uitgevoerd. De meeste projecten maken onderdeel uit van het programma Herontwerp VMBO, waarin ongeveer dertig scholen gesubsidieerd in meedraaien. Daarnaast is er een groeiend aantal scholen dat, ook zonder subsidie, dergelijk herontwerp is gaan implementeren. Sleutelfiguren schatten dat er nog zo'n dertig scholen zonder subsidie meedoen.

In 2000 heeft Axis heeft een verkenning laten uitvoeren naar de mogelijkheid om via herontwerp de aantrekkelijkheid van de sector techniek in het VMBO te vergroten. De sector techniek van het VMBO kampte al langer met problemen; een deel van de scholen kon wegens teruglopende leerlingaantallen ternauwernood alle technische afdelingen (metaal, elektro, bouw, motorvoertuigentechniek) open houden. Er zijn al in 1997 concept intrasectorale programma's voor het beroepsvoorbereidende deel van de leerwegen ontwikkeld, zoals metalelektro (metaal- en elektrotechniek), instalelektro (installatie- en elektrotechniek) en bouw breed[13]. Een deel van de bedrijven en leraren in de sector techniek was echter negatief over de intrasectorale programma's. Het niveau van vakmanschap en de inzetbaarheid van VMBO geschoolden zou erdoor omlaag gaan en de schooluitval zou stijgen. Mede dankzij Axis lijkt er onder het bedrijfsleven een andere houding ten opzichte van de intrasectorale programma's te zijn ontstaan.

Om diverse redenen is het aantal projecten in het VMBO vrij groot geworden. De financiële mogelijkheid tot deelname van een groot aantal scholen is geschapen doordat Axis het project onderdeel heeft kunnen maken van de Impulsregeling VMBO, een subsidie programma ter verbetering van de algemene positie en imago van het VMBO. De scholen ontvangen dus rechtstreeks subsidie van het Ministerie van OCenW. Het ministerie van OCenW heeft verder in samenwerking met Axis het beroepsgerichte deel van het examenprogramma op de betreffende scholen gedereguleerd, zodat projectscholen tenminste tot 2006 examens in nieuwe combinaties en varianten van vakken kunnen afnemen.

Axis heeft twee fulltime medewerkers van het Algemeen Pedagogisch Centrum ingehuurd om de projecten te begeleiden en te evalueren. Het CINOP is bezig met het verzamelen van verslagen van de good practices, die dit jaar zullen worden gepubliceerd. Inhoudelijke gezien zijn de vernieuwingen door scholen zelf, de Kenniscentra (de voormalige LOB's) en onderwijsbegeleidende organisaties ontwikkeld. Naast het samenvoegen van voorheen gescheiden vakken en sectoren zijn de vernieuwingen in de technische sector dezelfde als in de andere sectoren; er wordt een nieuwe didaktiek ingevoerd die gebaseerd is op drie concepten: werkplekkenstructuur, competentiegericht leren en probleemgestuurd onderwijs. Het grote aantal

[13] Geurts, J. en Dool, P. van den (2001), p. 60.

scholen zorgt uiteraard voor een grote diversiteit in de manieren waarop herontwerp plaats vindt. Er kunnen grofweg vijf typen worden onderscheiden:

1) *Techniek Breed*: het samenvoegen van minimaal 2 van de technische afdelingen (metaal, bouw, elektrotechniek en/of motorvoertuigentechniek) tot instalelektro, metalelektro en bouw breed voor het 3e en 4e leerjaar. Dit project wordt op 23 scholen uitgevoerd
2) *Intersectoraal*: het samenvoegen van vakken uit de sector Techniek met vakken uit de sector Zorg en Welzijn of Economie. Totaal doen 3 scholen dit type herontwerp.
3) *Technologie in de gemengde leerweg*: In de gemengde leerweg wordt het theotische gedeelte van het programma gecombineerd met een sectoraal (technisch) beroepsgericht examen. Dit type van herontwerp is al voor Axis van de grond gekomen.
4) *ICT-route:* het opzetten van een brede ICT-gerichte opleiding die voor meer dan alleen ICT-gerichte opleidingen op het MBO opleidt. In totaal doen 27 scholen dit project.
5) *Anders leren* (het Satelliet project): leerlingen maken een ontwerp en laten dat op een ROC uitvoeren. Daarbij wordt via *videoconferencing* met het ROC gecommuniceerd.

Naast Herontwerp VMBO is er een aantal andere projecten in dit schooltype. Bijzondere projecten daarvan zijn 'De Tocht' en 'Opgepast! Vliegende leerlingen!'. 'De Tocht' is een theaterstuk dat door een professionale toneelgroep op 25 VMBO scholen is opgevoerd en waarbij techniek in een ander daglicht is gezet. Voor het theaterstuk was ook lesmateriaal ontwikkeld. In 'Opgepast! Vliegende leerlingen!' worden twee installaties in een lokaal aangebracht, waarin leerlingen zelf gelanceerd kunnen worden en kunnen zweven. De leerlingen komen zodoende op een leuke, flitsende manier in aanraking met techniek.

*Output en outcome*

Volgens betrokkenen is het uniek dat een dergelijk groot aantal scholen sterk gewijzigde lesprogramma's kan starten op een wijze die door scholen zelf is verzonnen en tegelijk vanuit het Ministerie van OCenW wordt gefaciliteerd, zowel financieel als door middel van deregulering van de exameneisen. De nieuwe lessen heb programma's hebben de scherpe scheiding tussen theorie en praktijk in het VMBO doorbroken. Volgens sleutelfiguren is het veranderen van bestaande structuren niet makkelijk in de technische sector, die behoudend zou zijn en waar onderwijskundige en didaktische ontwikkelingen lange tijd weinig invloed hebben gehad. Ook in termen van aantal scholen dat participeert in de herontwerp projecten is de output zeer goed. Er is een groep van zeven scholen die vorig jaar de eerste klassen in het 3e leerjaar in herontworpen trajecten les is gaan geven; de pilotscholen. Deze scholen geven nu zowel leerlingen in het 4e leerjaar als het 3e leerjaar in hetontworpen trajecten les. Daarnaast is er een grotere groep van ongeveer twintig volgscholen, die dit schooljaar de eerste groep leerlingen in het 3e leerjaar een herontworpen traject laat volgen. Er is inmiddels een wachtlijst van VMBO scholen die ook willen starten met herontwerp. Een deel van deze scholen is

al zonder subsidie gestart met het uitvoeren van herontwerp; totaal zouden er nu zestig scholen met herontwerp van technische opleiding bezig zijn.

Per school is er minder duidelijke voortgangsinformatie aanwezig dan bij de andere projecten, omdat de rapporten niet door Axis worden gedocumenteerd, maar op de scholen zelf worden besproken. De algemene indruk van geïnterviewde sleutelinformanten is positief, alhoewel de ervaring met projectmatig werken en de beschikbare mankracht op het VMBO vaak kleiner is dan in andere typen onderwijs. Sleutelfiguren geven aan dat de samenwerking met bedrijven vaak is verbeterd door eisen van Axis. Daarnaast hebben scholen ook meer samenwerking met bedrijven gezocht vanwege de voorwaarden die hiervoor gelden bij het inrichten van de leerwerktrajecten.

Over de mate waarin herontwerp VMBO leidt tot een hogere instroom op technische opleidingen in het MBO zijn nog geen gefundeerde uitspraken mogelijk, omdat de leerlingen van de pilotscholen nog geen examen hebben gedaan. Alle betrokken sleutelinformanten zeggen dat vanuit de scholen het geluid klinkt dat het verzuim lager is en de motivatie van de leerlingen beter. Over een verhoogd aantal leerlingen dat voor een (herontworpen) technische sector in de bovenbouw kiest is geen informatie bekend.

*Rol van Axis*

Axis heeft een belangrijke initiërende en stimulerende rol gespeeld in de herontwerpprojecten in het VMBO. Vooraf heeft Axis een verkenning laten uitvoeren en na het binnenkrijgen van de eerste projectvoorstellen een aanvullend onderzoek bij het ECABO uitgezet. Axis heeft de eerste dertig projectvoorstellen verder in vijf programmalijnen geordend en vergelijkbare projectscholen bij elkaar gebracht. Verder is Axis na het indienen van de projectaanvragen veelal in overleg getreden met de scholen en zijn projectplannen hierdoor bijgesteld. Het eerste initiatief om ontheffing van de examenregels te verzorgen is van het ministerie van OCenW gekomen. Axis heeft op hun verzoek nagegaan welke VMBO scholen de benodigde ontheffing van de examenregels nodig hadden en vervolgens ervoor gepleit deze vrijstellingen voor langere periode, tot 2006, te laten gelden. Er is al eerder getoond dat er vanuit de brancheorganisaties en bedrijven in eerste instantie weerstand was tegen met name de intrasectorale opleidingen. Volgens sleutelfiguren is dankzij Axis deze houding veranderd.

Het systeem van halfjaarlijkse rapportages en beoordeling van Dyade is niet van toepassing op de projecten in het VMBO. Voor het begeleiden en evalueren van de VMBO projecten zijn twee medewerkers van APS ingehuurd. Zij bespreken de zelfrapportages en good practices op de scholen zelf. Sleutelfiguren geven aan dat VMBO weinig ervaring hebben met vernieuwingsprojecten, rapporteren en good practices schrijven en hier nu ervaring mee opdoen. Het beleidsvoerend vermogen van deze scholen zou dankzij de vereisten op dit gebied snel

groeien. Sleutelfiguren wijzen erop dat de geringere zichtbaarheid van de evaluaties mogelijk zou kunnen liggen aan het feit dat de projectscholen de subsidies rechtstreeks van het Ministerie van OCenW hebben ontvangen (Impulsgelden). Volgens sleutelfiguren heeft het Ministerie van OCenW veel minder juridische mogelijkheden om subsidies stop te zetten of terug te vorderen dan een onafhankelijke stichting als Axis.

*Succes- en faalfactoren*

Ook in het VMBO worden allereerst de algemeen geldende succesfactoren genoemd die in paragraaf 4.3 (primair onderwijs) staan beschreven: goede projectleiders, continuïteit in de personele bezetting van het projectmanagement, voldoende draagvlak onder de betrokken (met name de docenten) en voldoende steun en faciliteiten vanuit de schooldirectie. Net als in de andere typen onderwijs is het belangrijk dat de docenten zelf de nieuwe leermaterialen en programma's ontwikkelen. Het materiaal is daarmee niet alleen optimaal op het betreffende type leerlingen en onderwijsprogramma toegesneden; de docenten zijn direct beter voorbereid en meer gemotiveerd om het nieuwe materiaal te gebruiken. In het VMBO wordt verder vaak gewezen op het feit dat de aansluiting met het vervolgonderwijs (MBO) goed moet zijn. De eisen op het gebied van cofinanciering zorgen ervoor dat scholen alleen aan het project beginnen wanneer ze zelf bereid zijn tijd en middelen te investeren. Verder wordt opgemerkt dat de verplichting tot het schrijven van good practices ervoor zorgt dat scholen van elkaar leren en het beleidsvoerend vermogen van scholen groeit.

Verder wordt er een aantal faalfactoren genoemd. Ten eerste worden algemeen geldende zaken genoemd zoals wisselingen van projectleiders, onervarenheid van management met projecten en veranderingsprocessen, een top down benadering in de uitvoering en het ontbreken van externe begeleiders en facilitators. Verder wordt er in het VMBO gewezen op de angst onder met name oudere docenten op de afdelingen techniek dat de vakkennis achteruit zou gaan en daarmee de inhoud en status van hun vak. Deze angst zou gegrond kunnen zijn, omdat ook veel wordt geklaagd over de AVO-isering van het VMBO[14]. Er zijn nog altijd veel klachten vanuit bedrijven over de vakkennis van leerlingen.

Een belangrijk punt dat door twee respondenten wordt genoemd is de groeiende kloof die ontstaat tussen VMBO-scholen die wel en die niet meedoen. Op de innovatieve scholen is volgens sleutelinformanten een sfeer van dynamiek en trots die de andere scholen niet vertonen. Het is belangrijk dat de VMBO scholen die nu achterblijven deze achterstand kunnen inhalen. Verder maakt men zich zorgen over de overdracht van de kennis uit de projecten naar de lerarenopleidingen. Meerdere sleutelinformanten geven aan dat het VMBO de meest kwetsbare sector in het onderwijs is en het grootste punt van zorg vormt als Axis ophoudt te bestaan (medio 2004). Het VMBO heeft minder financiële en personele middelen om problemen aan te pakken en projecten uit te voeren dan andere onderwijstypen, maar kampt met grotere

[14] Bedoeld wordt dat de theoretische vakken die in het algemeen vormend onderwijs (AVO) worden gegeven een steeds groter deel van de stof in het VMBO gaan uitmaken.

problemen. Het is daarom belangrijk dat de activiteiten die Axis onderneemt voor het VMBO door andere instanties worden overgenomen.

## 4.6 Middelbaar beroepsonderwijs

*Inleiding*
In het MBO subsidieert Axis vrij veel projecten. De belangrijkste daarvan zijn de herontwerpprojecten op 4 ROC's (ROC Utrecht, Friesland College, ROC Aventus en AOC Helicon opleidingen, het Baronie College) en op de vakscholen CIBAP en Nimeto. Axis was subsidieverlener van het project Techniek Maakt 't, waarin technische opleidingen van bijna alle ROC's[15] probleemgestuurd onderwijs (PGO) ontwikkelen en invoeren. Het subsidiecontract van Axis met dit project is inmiddels verstreken, maar met andere middelen zet de penvoerder (Stichting Consortium PGO) dit project verder. Daarnaast subsidieert Axis het project Aantrekkelijk Werken, waarin wordt geprobeerd de begeleiding en werkomstandigheden van MBO-opgeleiden in technische startfuncties te verbeteren. Axis is verder cofinancier van projecten waarin naast het MBO ook andere schooltypen zijn betrokken zoals Technotalent (inrichting van ICT-rijke leslokalen en een student-mentorsysteem) en CiT-duaal (zie de paragraaf over HBO).

Op een aantal instellingen is herontwerp gerealiseerd door nieuwe opleidingen te starten zoals Industrieel Design, Sound & Vision, Pop & Media, Theatertechniek, Architectuur en Metalelektro. Daarnaast wordt een aantal bestaande opleidingen herontworpen. In deze opleidingen wordt de didactiek gebaseerd op PGO en competentiegericht leren. Op andere instellingen worden nieuwe combinaties gevormd van bestaande kwalificaties. ROC Aventus en AOC Helicon Opleidingen hebben bijvoorbeeld technische- en groene deelkwalificaties samengebracht. De voor de nieuwe opleidingen benodigde ruimte in de regelgeving en kwalificatiestructuur heeft Axis heeft door het instellen van een vertrouwenscommissie geregeld. Als één van de redenen voor een verminderde populariteit van technische studies is het 'gevoel in een fuik te lopen' gesignaleerd. Daarom worden veel opleidingen breder gemaakt en meer mogelijkheden tot wisselen en combineren gecreëerd. Ook wordt er meer aandacht gegeven aan assessment en intake, zodat meer deelnemers een voor hun geschikte opleidingsrichting vinden. Het Friesland College gebruikt daarbij een zogeheten werkveldenmatrix. Deze matrix maakt duidelijk welke werksoorten (ontwerpen/maken/ verkopen/repareren) in welke economische sectoren/branches voorkomen en de opleidingssoorten die daarbij passen.

Het project Techniek Maakt 't, waarin men bezig is met het invoeren probleem gestuurd onderwijs (PGO), wordt uitgevoerd door de Stichting Consortium PGO, een platform waarin

[15] Technische opleidingen van 38 van de 43 ROC's.

niet alleen het merendeel van de ROC's maar ook de opleidings- en ontwikkelingsfondsen uit de metaal en elektrotechniek zijn vertegenwoordigd. Techniek Maakt 't begon al vroeg in de jaren negentig met het ontwikkelen en invoeren van PGO op een aantal opleidingen Bouwkunde, Elektrotechniek en Werktuigbouwkunde. Mede dankzij de financiering van Axis heeft dit project zich verbreed naar het merendeel (38) van de (43) ROC's. Ook in dit project worden het lesmateriaal en de modules ontwikkeld door zeven ontwikkelteams, elk bestaan uit zes tot acht docenten en een begeleider.

Het project Aantrekkelijk Werken, dat wordt uitgevoerd door de stichting Aantrekkelijk Technisch Beroepsonderwijs (ATB), is uniek omdat deze zich daadwerkelijk op het veranderen van processen in het bedrijfsleven zelf richt. Van de starters in technische functies op MBO-niveau in de metaal, de installatietechniek en de bouw verlaat ongeveer 40 à 50 procent hun baan op korte termijn. Ook veel startende technische tekenaars verlaten na ongeveer negen maanden hun baan, omdat het werk te eentonig wordt. Niet alleen is de begeleiding op de werkvloer vaak slecht; starters krijgen vaak de meest saaie en eentonige klussen toegewezen en worden als 'extra handjes' ingezet. Het eindeloos laten leggen van leidingen in grote nieuwbouwprojecten door beginnende installateurs is daar een veelgenoemd voorbeeld van. Het instellen en afregelen van de apparatuur is dan voor de oudere werknemers weggelegd. Naast korte trainingsbijeenkomsten worden individuele coachingsgesprekken in de bedrijven gehouden met de werknemers die de directe begeleiders van starters zijn.

*Output en outcome*

De mate waarin geplande projectactiviteiten zijn uitgevoerd is in het MBO redelijk hoog. Vier ROC's hebben hun herontwerpprojecten grotendeels afgerond. Naast het opzetten van nieuwe materialen is men bezig met het verbreden en flexibiliseren van opleidingen en kwalificatiestructuren in het technisch onderwijs. De deelnemers krijgen meer vrijheid in het samenstellen van deelkwalificaties en het bepalen van de mate waarin en het moment waarop er wordt gespecialiseerd. Betrokken noemen in dit kader de nieuwe assessment- en begeleidingssystemen die deelnemers in het MBO helpen sneller een de juiste opleiding en specialisatie te vinden. Hierbij worden de eerder beschreven competentiematrix en werkveldenmatrix erg nuttige en veelbelovende middelen genoemd. Het verbreden en flexibiliseren van opleiding zou echter alleen goed mogelijk zijn voor de niveau-4 opleidingen; op lager niveaus leidt verbreding tot teveel theorie en ontstaat het gevaar voor een gebrek aan aandacht voor de praktische vaardigheden.

Zowel uit de dossiers als de interviews met betrokkenen blijkt dat de mate van activiteit en veranderingen in het MBO groot is. De nieuwe opleidingen Industrieel Design, Architectuur, Sound & Vision, Theatertechniek en Pop & Media trekken allemaal veel, soms zelfs teveel, deelnemers. De nieuwe opleidingen trekken relatief veel meisjes. De ROC's hebben geen pro-

blemen gehad met het vinden van stageplaatsen voor de nieuwe opleidingen en de eerste deelnemers doen nu beroepspraktijkvorming (stage). Vanuit de bedrijven komen positieve geluiden over de capaciteiten van deze deelnemers. Behalve op ROC Utrecht en het Friesland College wordt ook op een school voor VMBO/MBO (Technisch College West Amsterdam) een opleiding voor theatertechniek gestart. Hiermee zijn de nieuwe opleidingen de enigen van alle Axis-projecten die een zeer duidelijke outcome opleveren.

De nieuwe niveau-4 profielen waarin groene en technische deelkwalificaties samen worden gebracht, trekken wel wat deelnemers, maar niet zoveel als de voorgenoemde nieuwe opleidingen. Er zijn wel erg veel nieuwe deelnemers voor (éénjarige) niveau-1 cursussen die ROC Aventus in samenwerking met AOC Helicon Opleidingen is gestart. Deze opleidingen worden niet op de instelling, maar op een aantal grote bedrijven zelf gegeven. Het betreft bijvoorbeeld niveau-1 kwalificaties in het bedienen van heftrucks en machines op een veiling en NT-2 kwalificaties bij een transportbedrijf. De vraag naar deze cursussen is zelfs groter dan ROC Aventus aan kan. Momenteel hebben drie van dergelijke cursussen 576 deelnemers. Ook hier is dus sprake van een goed resultaat in termen van outcome.

Techniek Maakt 't is het meest omvangrijke project in het MBO. Er doen technische opleidingen van 38 van de 43 ROC's aan mee en er komen wekelijks tegen de zestig docenten in groepen bij elkaar om materialen en modules te ontwikkelen. Er zijn reeds 190 verschillende lessen voor niveau 1 en niveau 2 ontwikkeld. Alhoewel er geen onderzoeken naar de outcome van het project zijn afgerond, geven meerdere sleutelfiguren aan dat de doorstroom dankzij PGO flink verbeterd. Eén informant stelt dat het normale uitvalpercentage van veertig procent dankzij de vernieuwingen terugloopt naar tien procent.

Het project Aantrekkelijk Werken van Stichting ATB heeft op een flink aantal bedrijven activiteiten ontplooid (80). Voor het meten van de resultaten van betere coaching financiert Axis een speciaal onderzoek naar werknemerstevredenheid in de metaal, mechatronica en ontwerpbureaus. De conclusie is echter dat het project tot nog toe geen effect heeft; vooral de kleinere bedrijven blijven op basis van korte termijn overwegingen handelen. Investeringen in begeleiding en opleiding van starters worden niet gedaan. ATB merkte dat kleine bedrijven in tijden van hoog conjunctuur geen mensen konden vrijmaken voor betere begeleiding (te druk), maar in tijden van laag conjunctuur weer geen geld hebben om in begeleiding te investeren. Grotere bedrijven investeren wel in begeleiding van startende werknemers, maar doen dit ook zonder het project Aantrekkelijk Werken. De kleinere bedrijven profiteren daarvan zodra werknemers van grote naar kleinere bedrijven overstappen. In de sector metaal zijn de resultaten van het project ook tenietgedaan door de economische problemen, die tot veel ontslagen hebben geleid.

*Rol van Axis*

Het doorvoeren van vernieuwingprojecten is in het MBO geen nieuw verschijnsel. Het startonderzoek van Axis, 'Bèta/techniek uit balans' (Geurts e.a. 2001, p 67) constateert ook dat het MBO een rijke traditie van vernieuwingsprojecten kent. Het herontwerpen van technische beroepsopleidingen begon al voor de komst van Axis, in 1996 in het programma Aantrekkelijk Beroeps Onderwijs (ATB), waarin uiteindelijke achttien scholen participeerde. De vier ROC's die subsidie van Axis kregen hadden in verschillende mate al plannen voor herontwerp klaar liggen. Axis heeft tijdens het werken aan het projectvoorstel meegedacht en verschillende organisaties bij elkaar gebracht. Axis zou met name op het verbreden van de opleidingen en de loopbaanperspectieven van de opleidingen hebben aangedrongen. Bij het project ATB Brabant heeft Axis erop aangedrongen om bedrijven meer op de eigen verantwoording in het probleem aan te spreken, hetgeen de penvoerder heeft gebracht tot het opzetten van het onderdeel Aantrekkelijk werken. Axis heeft dan ook uitsluitend dit ene deelproject van ATB gefinancierd, terwijl deze organisatie zelf diverse andere projecten in het MBO op gang brengt en financiert.

Met uitzondering van Aantrekkelijk werken, lagen projecten in veel gevallen inhoudelijk al op de plank lagen of werden al in meer beperkte opzet uitgevoerd. De rol van Axis is ook in het MBO dus niet zozeer het verzinnen maar het stimuleren, het richting geven en het verbreden van projecten. Voor de herontwerpprojecten op de vier door Axis gesubsidieerde ROC's heeft Axis het dereguleren van de kwalificatie- en examenregelingen georganiseerd. Zonder die vrijstellingen waren de herontwerpprojecten niet mogelijk geweest. Sleutelinformanten geven aan dat de speelruimte in de regelgeving met betrekking tot deze herontwerpen kleiner bleek te zijn dan Axis dacht. Er moest een commissie worden ingesteld om dit te regelen. De beloofde vrije ruimte in de regelgeving kwam veel later dan werd verwacht, maar heeft daarna ook mogelijkheden geopend voor andere projecten (bijvoorbeeld MTS+ en Technodesign) gebruik gaan maken van deze vrije ruimte in de regelgeving. Volgens sleutelfiguren is er dankzij het succes van de herontwerpprojecten een goed draagvlak ontstaan en hebben de verworvenheden en inzichten ervan invloed in de verschillende landelijke platforms en overlegorganen. Daarbij worden de (door Axis zelf ingestelde) Kwaliteitsgroep In 't Veld en het Platform Herontwerp Techniek genoemd.

De rol van Axis in de projecten is verder vooral zichtbaar in de evaluaties. Er is kritiek op de gang van zaken op dit gebied, ook van projectleiders van goedlopende projecten. Sleutelfiguren bekritiseren vooral het aanscherpen of verzwaren van eisen die niet in het contract stonden of daar weinig gedetailleerd in waren omschreven. Het gaat hier met name om de eis van het schrijven van good practices en de vorm en formats van de halfjaarlijkse en jaarlijkse rapportages. De rapportages werden in de praktijk regelmatig ter verbetering terugge-

stuurd. Volgens de aandachtsvelders[16] van Dyade lag dat aan onvoldoende kwaliteit van de rapportages, volgens projectleiders lag het aan 'voortschrijdende inzichten' en aanscherpende eisen van Dyade en/of Axis. Daarnaast zijn er bij Axis erg veel personeelswisselingen geweest, hetgeen leidde tot kennisverlies over- en miscommunicatie met de projecten. Axis wordt al met al nogal eens als een bureaucratische organisatie betiteld. De aandachtsvelders wijzen er in dit verband echter op dat de projecten verplicht waren 5 procent van het budget voor evaluatie en rapportage te reserveren en dat het onderwijs sterk moest wennen aan het maken van goede inhoudelijke rapportages.

*Succesfactoren en faalfactoren*

Ook in het MBO worden de eerder genoemde succesfactoren genoemd; goede projectleiders, continuïteit in de personele bezetting van het projectmanagement, voldoende draagvlak onder de betrokken (met name de docenten) en voldoende steun en faciliteiten vanuit de schooldirectie. Daarnaast worden andere succesfactoren genoemd, met name in verband met ontwikkelen en invoeren van PGO, waar alle geïnterviewde sleutelinformanten bij betrokken zijn (geweest). Voor het welslagen van PGO-projecten zijn verschillende punten van belang. Zo moeten docenten de nieuwe rol als procesbegeleider kunnen vervullen. Daarnaast moeten deelnemers en docenten de context en het nut van de ontwerpmodules kunnen inzien, leerlingen moeten zich goed in de 'probleemhebber' kunnen inleven. Tenslotte moet ook de leeromgeving zijn ingericht op PGO (leerwerkplekken, OLC met internet). Voor herontwerp binnen het MBO is verder ook de betrokkenheid van het bedrijfsleven en brancheorganisaties belangrijk, bijvoorbeeld voor het opzetten van leerwerkgaranties voor de nieuwe opleidingen.

Verder zijn er een paar faalfactoren genoemd. Docenten zijn niet altijd in staat zijn de wenste rol als procesbegeleider (coach) te spelen en blijven soms vasthouden aan de rol van instructeur en kennisoverdrager. Dit kan samenhangen met een andere faalfactor, namelijk de typering van verschillende ROC's als inflexibele bolwerken of de typering van de 'Russische plancultuur' die er in het MBO zou zijn (geweest). De samenwerking tussen verschillende instellingen blijkt soms buitengewoon moeilijk te realiseren. Cultuurverschillen spelen een grotere rol dan men zou verwachten, ook bij deelnemers.

Wat betreft het verbreden en flexibiliseren van MBO opleidingen geven sleutelinformanten aan dat dit bij niveau-4 (4-jarige) opleidingen goed kan worden gerealiseerd, maar dat dit bij lagere niveaus veel moeilijker is. Het verbreden van korte opleidingen maakt de inhoud al snel 'te plat', dat wil zeggen van onvoldoende niveau of te theoretisch. Van niveau 1, 2 en 3-deelnemers verwachten bedrijven meestal een aantal direct inzetbare vaardigheden.

[16] Door Axis en Dyade gebruikte benaming voor de evaluatoren .

## 4.7 Hoger beroepsonderwijs[17]

*Inleiding*
De harde kern van de projecten op het gebied van bèta/techniek in het HBO wordt gevormd door vier herontwerpprojecten. Het zijn de projecten *Human Technology+*, *De Amsterdamse Ingenieur*, *Mens en Techniek* en *Techniek in de lift*. Naast deze projecten loopt een aantal andere projecten in het HBO die zich vooral afspelen op PABO's. Omdat de projecten op de PABO's zich altijd richten op het versterken van techniek in het primair onderwijs, worden deze hier niet behandeld. Van de projecten die een stevige basis hebben in het HBO is CiT-duaal[18] het grootste. Bij een aantal andere bèta/techniekprojecten is het HBO wel betrokken, maar ligt het zwaartepunt opnieuw in andere onderwijssectoren, zoals Techniek 15+.

Bij herontwerp gaat het in de regel om de ontwikkeling van nieuwe opleidingen. Daarbij kan het gaan om een geheel nieuwe opleiding of om de vernieuwing van een bestaande opleiding ('*revitalisering en vernieuwing van het assortiment'*). Een kenmerk van de ontwikkelde opleidingen is dat ze op het snijvlak zitten van verschillende opleidingsrichtingen, bijvoorbeeld menswetenschappen en techniek. Het gaat dus om zogenaamde *hybride* opleidingen. Met deze opleidingen hopen de instellingen nieuwe doelgroepen zoals vrouwen en allochtonen aan te trekken. De projecten zijn opgezet als *pilots*, de bedoeling is dat inzichten en ervaringen worden gedeeld met andere opleidingen.

Het project CiT-duaal is een deelproject van het VICTON-project[19]. Het doel van CiT-duaal is het vergroten van de instroom naar de Civiele Techniek opleidingen en het verbeteren van de kwaliteit en het rendement van deze opleidingen. Daarvoor wordt een aantal duale opleidingen op het gebied van civiele techniek ontwikkeld. Naast het HBO zijn het MBO en het WO bij het project betrokken. Voor het MBO worden, net als voor het HBO, duale opleidingen ontwikkeld. Dit traject ligt echter achter op het schema. De betrokkenheid van het WO beperkt zich tot het meepraten over de ontwikkelingen. Duale opleidingen in het WO zijn vooralsnog geen succes gebleken. Evenals de herontwerpprojecten wil CiT-duaal de verworven kennis overdragen naar andere scholen. CiT-duaal kent een aantal kwantitatieve doelstellingen. Het gaat om verhoging van de instroom en verhoging van het rendement (studenten dat binnen de gestelde tijd de opleiding met een diploma afsluit).

[17] Voor deze paragraaf hebben we ook gebruik gemaakt van het audit-rapport dat Regioplan in opdracht van het SKO heeft opgesteld over twee van de genoemde projecten.

[18] Het project wordt ook wel eens CT-duaal genoemd.

[19] In VICTON (Versterking Innovatie Civiele Techniek Opleidingen Nederland) werken onderwijsinstellingen en marktpartijen samen aan vernieuwing van het CT-onderwijs.

*Output en outcome*

Wanneer we ons beperken tot de vier herontwerpprojecten op het HBO richten, kunnen we constateren dat de activiteiten over het algemeen geheel of tenminste gedeeltelijk zijn gerealiseerd en dat het draagvlak voldoende of goed is. Dat hoeft niet altijd het geval te zijn met projecten in het HBO; één project dat Axis subsidieerde wordt door sleutelfiguren als geheel mislukt omschreven. Over de redenen en de toedracht daarvan is echter geen nadere informatie gevonden.

De kwantitatieve doelstellingen, voor zover aanwezig, slecht ten dele gehaald. Van de herontwerpprojecten is Human technology+ de meest succesvolle. Dit project heeft geleid tot een verhoogde instroom bij de technische faculteit van de Hanzehogeschool. Het aantal studenten is met 10 tot 15 procent toegenomen, en gaat daarmee tegen de landelijke trend in. Deze instroom bestaat bovendien voor een groot deel uit studenten die aangeven anders niet voor een technische opleiding te hebben gekozen. Een belangrijke reden daarvoor is volgens de sleutelinformanten dat het een goed opgezette en ook volledig nieuwe opleiding is. De doelstelling om 30 procent instroom van vrouwen te realiseren, werd niet gehaald, al is het aantal vrouwen dat voor deze opleiding kiest naar verhouding hoog.

Van het project CiT-duaal zijn de resultaten nog onduidelijk door gebrek aan metingen. Wel is de instroomdoelstelling deels gehaald, van het streefaantal is ongeveer tweederde gerealiseerd. Volgens een sleutelinformant betreft dit instroom die anders niet vanuit het MBO in het HBO zou zijn doorgestroomd. De MBO-component van CiT-duaal is vooralsnog minder succesvol.
Over het project De Amsterdamse Ingenieur wordt in het jaarverslag opgemerkt dat wanneer er meer aandacht zou zijn voor kwantitatieve doelen, de resultaten van het project aantoonbaar zouden kunnen worden gemaakt.

*Rol van Axis*

Net als voor het MBO en het VMBO heeft Axis een verkenning laten uitvoeren naar de context en mogelijkheden van het herontwerpen in het HBO. Vervolgens heeft Axis bij het afwikkelen van de subsidieaanvragen en het opstellen van de uiteindelijke projectplannen een sturende rol gespeeld. Zo werd projectteams bijvoorbeeld gevraagd na te denken over ketenbenadering. Axis heeft ook de vier hogescholen die subsidie kregen voor hun herontwerpprojecten bij elkaar gebracht. Een sleutelinformant stelde dat het opzetten van de plannen van de herontwerpprojecten deels een gezamenlijk zoekproces is geweest, waarbij punten die Axis nog niet goed uitgewerkt vond in samenspraak vorm hebben gekregen. Binnen de projecten is de visie van Axis dus wel herkenbaar. De inhoudelijke invloed geldt uiteraard alleen de grote lijnen; op dieper inhoudelijk niveau speelt Axis geen rol. Veel inhoudelijke aspecten van de projecten bestonden al en komen voort uit eerdere projecten. Op de achtergrond speelde Axis wel een be-

langrijke rol. Een sleutelfiguur gaf aan dat de door Axis gerealiseerde landelijke aandacht voor techniek een gunstige invloed was op de medewerking en steun van het CvB voor het project.

Behalve in het bijstellen van het projectplan speelt Axis door middel van de evaluaties een rol in de projecten. Er zijn regelmatig bijeenkomsten geweest tussen projectleiders van de herontwerpprojecten en de aandachstvelders[20] waarin de doelen van Axis geoperationaliseerd werden. Daarnaast leiden de evaluaties er toe dat de projectleiders ook zelf kritisch bleven kijken naar het verloop van het project. De betrokkenheid van Axis heeft in bepaalde gevallen ook fricties tot gevolg. Projectleiders of instellingen waar projecten uit worden gevoerd kunnen het oneens zijn met voorstellen en wensen, zodat men Axis op afstand houdt en haar invloed tot een minimum probeert te beperken.

Sleutelfiguren geven aan dat de impact van Axis groter dan misschien zichtbaar is in de individuele projecten. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het feit dat het Onderzoek Herontwerp besproken is in de Sectorraad Techniek van de HBO-raad. Axis zorgde voor experimenteerruimte in het HBO en dispensatie, heeft het tekort aan technici geproblematiseerd en het op de politieke agenda gezet en gehouden.

*Succes- en faalfactoren*

Naast de reeds genoemde algemeen geldende succesfactoren[21] is het bij de HBO-projecten van belang dat een project een zekere mate van flexibiliteit in de doelstelling kent. Dat is een absolute noodzaak om de slag te kunnen maken naar actuele ontwikkelingen binnen deze sector als bijvoorbeeld de opkomst van Bachelor/Masters-opleidingen.

Een van de faalfactoren ligt meer in de voorwaardelijke sfeer en heeft weliswaar niet plaatsgevonden maar wel op de loer gelegen. Verschillende sleutelinformanten noemden wet- en regelgeving en in het bijzonder de registratie bij CROHO[22] als een risicofactor. Het duurt te lang voor de registratie een feit is en kan ten koste gaan van de motivatie van innovatieve opleidingen. Volgens de betrokkenen heeft Axis zich wel ingezet om dit te stroomlijnen en zijn de problemen uiteindelijk meegevallen. Verder werd gesteld dat er in het algemeen teveel projecten in het HBO worden gestart die elkaar te snel opvolgen, zodat ze te weinig tijd krijgen om wortel te schieten.

Specifiek voor CiT-duaal werd door de projectorganisatie de trage besluitvorming van Axis rond de subsidieverstrekking als reden aangeven voor de vertraging die het MBO-traject van dit project heeft opgelopen. Een aandachtsvelder vermoedde daarentegen dat de projectorga-

[20] De door Axis gebruikte naam voor de onderzoekers die voor hen de projectevaluaties uitvoeren.

[21] Zie paragraaf 4.3.

[22] CROHO staat voor Centraal Register Opleidingen Hoger Onderwijs.

nisatie het projectplan teveel geschreven heeft als een kopie van het HBO-deel en te weinig rekening heeft gehouden met de MBO-kwalificatiestructuur.

## 4.8 Wetenschappelijk onderwijs

*Inleiding*

Het WO kent slechts één bèta/techniekproject waarbij Axis betrokken is. Het gaat om het project *Bètawaaier* van Universiteit Utrecht. Dit project kan ook wel gezien worden als een operationalisering van het *bètaconvenant* (1998). Voor het gegeven dat er maar één project loopt in het WO, worden verschillende verklaringen gegeven. Een sleutelinformant meende dat de geschiedenis rond het bètaconvenant al heeft gezorgd voor een slechte uitgangssituatie. De minister zou de indruk gewekt hebben dat het bètaconvenant met Axis-gelden betaald zou worden, hetgeen echter niet bij de opdracht van Axis aansloot. Dit zette kwaad bloed. In de eerste tender kreeg bovendien alleen de Rijksuniversiteit Utrecht geld. Het afwijzen van het merendeel van de aanvragen en de hoge eisen die gesteld werden, heeft er toe geleid dat de universiteiten geen aanvragen meer stuurden naar Axis. Naast een ongelukkige gang van zaken zijn er een paar structurele redenen voor het lage aantal projecten dat Axis in het WO heeft gesubsidieerd. Ten eerste zijn de subsidies van Axis niet groot zijn ten opzichte van de budgetten voor projecten in het WO. De eisen ten aanzien van het projectplan en de manier van evalueren staan voor de universiteiten niet in verhouding tot de subsidiemogelijkheden. Daarbij komt dat de universiteiten gewend zijn zich vrij autonoom op te stellen en sowieso niet te veel controle en inmenging in projecten dulden. Alhoewel de relatie met het VSNU zelf goed is, heeft deze organisatie zich dit jaar (2003) in opdracht van haar leden uit het bestuur van Axis moeten terugtrekken. De door veel sleutelfiguren geprezen lobby van Axis in de politiek is volgens betrokkenen voor universiteiten ook niet nodig. Universiteiten hebben hun eigen kanalen op dat gebied. Het falen van de samenwerking tussen universiteiten en Axis is nadelig voor het verminderen van de aansluitingsproblemen tussen vraag en aanbod naar bèta/technici, die juist het grootste zijn op het niveau van het WO (zie hoofdstuk twee).

De Bètawaaier is een meerjarig programma, dat zich richt op de in-, door- en uitstroom van studenten bij de bèta/techniekopleidingen van de universiteit. De Bètawaaier heeft als doel om meer studenten sneller en beter toegerust te laten doorstromen naar functies in de verschillende sectoren van de arbeidsmarkt[23]. Het onderwijsaanbod wordt structureel vernieuwd en studiepaden worden multidisciplinair (uitwaaierende studiepaden). Axis draagt bij aan

[23] Daarvoor onderscheidt de bètawaaier een drietal profielen, een P-profiel (met promotie als logische vervolgstap), een M-profiel (met academische beroepsuitoefening of verdere professionele opleiding binnen de overheid als vervolgstap) en een C&E-profiel (met een toekomst in communicatie- en educatieberoepen inclusief het leraarschap als vervolgstap).

vier programmadelen, te weten de studentenmonitor, de arbeidsmarktmonitor, de inhoudelijke vernieuwing van bètaopleidingen en tenslotte de verbreding van de bètaopleidingen. Hoewel de bijdrage van Axis aan het project ten opzichte van het geheel relatief klein is (9% van de totale kosten), gaat het om een groot bedrag, ruim negen ton.

*Output en outcome*
In principe zijn alle projecten van de Bètawaaier afgesloten; een aantal deelprojecten loopt nog door. De resultaten van de projecten zijn inmiddels ingebed in al bestaande organisaties en programma's. In totaal zijn er 36 deelprojecten geweest, zijn er negen interdisciplinaire studiepaden ontwikkeld en zijn de C&E- en M-profielen ontwikkeld en te volgen door iedere bètastudent.

Voor het vaststellen van harde kwantitatieve resultaten is het nog te vroeg, de eerste studenten die gebruik hebben gemaakt van de Bètawaaier zitten nu in het vierde jaar. Wel is sprake van een hoger rendement (in de propedeuse: in 98/99 80%, in ½ gestegen naar 85%). Volgens de sleutelinformant sluit dit ook aan bij het hoofddoel, het verhogen van de uitstroom. Kanttekening is dat het uitvalpercentage bij de bètastudies in vergelijking met andere studies sowieso laag is. Een sleutelfiguur noemde overigens een in opdracht van Axis uitgevoerde effectmeting naar een project dat niet door Axis werd gesubsidieerd (*Bèta's vangen* van de Katholieke Universiteit Nijmegen), waaruit zou blijken dat nieuwe studierichtingen voor een stijging van de instroom in bètastudies hebben gezorgd[24].

*Rol van Axis*
Zoals eerder gesteld is de financiële bijdrage van Axis aan de Bètawaaier relatief gezien gering. Het gaat om negen procent van het totaal bedrag. Zoals in de inleiding staat, heeft dit effect gehad op de rol die Axis heeft gespeeld in het project. Toch is dit niet de enige verklaring voor de geringe rol van Axis. Volgens sleutelinformanten is er bij het opstellen van het projectplan met Axis samengewerkt. Door Axis geëiste onderdelen in het projectplan zoals het vervullen van een regionaal coördinerende rol in samenwerking met bedrijven en andere soorten onderwijs, zijn echter geheel niet van de grond gekomen. De samenwerking met Axis werd in de loop van het project steeds minder. Deels kwam dat doordat er veel verloop was onder de contactpersonen bij Axis. Er waren in vier jaar tijd zijn vier verschillende contactpersonen voor dit project, hetgeen leidde tot kennisachterstand bij Axis. Alleen de aandachtsvelder is steeds dezelfde persoon geweest. Deze maakte in rapportages niet goed hoogte van de stand van zaken te kunnen krijgen. Dit kan deels liggen aan het feit dat de Bètawaaier een omvangrijk project was met een projectmanagement van drie personen.

[24] Een snelle inventarisatie op internet heeft dit rapport echter niet boven water kunnen halen.

Verder is de gang van zaken rondom de evaluaties allerminst soepel geweest. Als één van de eerste projecten heeft de Bètawaaier te maken gehad met het toevoegen van de eis van het schrijven van good practices alsmede het wijzigen van eisen ten aanzien de rapportages. De verzwarende eisen gaven weliswaar blijk van voortschrijdend inzicht bij de Axis, maar wekte bij het projectmanagement irritatie. Uiteindelijk zijn de verzwaarde en toegevoegde eisen in veel geringere mate ingewilligd dan in het VO en in het MBO, waar exact dezelfde problemen hebben gespeeld. Zo heeft de Bètawaaier steeds in het door hun zelf opgestelde format gerapporteerd, terwijl Axis een ander format wenste. Al komen dezelfde problemen naar voren als bij de andere onderwijstypen. Er wordt door veel sleutelfiguren op gewezen dat resultaatgerichte eisen aan projecten een betrekkelijk nieuw fenomeen zijn in het onderwijs waaraan betrokkenen moeten wennen. Een deel van de sleutelfiguren (niet alleen projectleiders) is echter van mening dat de resultaatverplichting te mechanistisch werd toegepast en dat er te snel kwantitatieve resultaten werden verwacht. Wat dat betreft vindt men Axis ver van de onderwijswerkelijkheid afstaan.

*Succesfactoren en faalfactoren*

Ook binnen het WO gelden ten eerste de al eerder genoemde algemene succesfactoren[25]. Daarnaast zijn er, wellicht deels vanwege het geringe aantal projecten in het WO, vooral faalfactoren in het onderzoek naar boven gekomen. Bij een omvangrijk project als de Bètawaaier moet de opbrengst en het nut van het project voor elke betrokken faculteit en vakgroep duidelijk worden gemaakt. Dat is echter wel heel belangrijk het flexibiliseren van de studieprogramma's voor een aantal faculteiten roosterwijzigingen en teruglopende studentenaantallen met zich meebracht. Om de medewerking van deze afdelingen te krijgen moest goed gecommuniceerd worden dat het korte termijn belang van de eigen faculteit of vakgroep ondergeschikt moest worden gesteld aan het lange termijn doel van grotere aantallen bètastudenten. Volgens sleutelfiguren is binnen het WO de samenwerking tussen de verschillende universiteiten een probleem. Ook was het bètaconvenant er moeilijk door te krijgen vanwege de behoudende opstelling van sommige universiteiten. Slechts de Universiteit van Utrecht heeft de ideeën van het Bètaconvenant op een overtuigde manier opgepakt en in de Bètawaaier ten uitvoer gebracht.

[25] Zie paragraaf 4.3.

# 5 SAMENVATTING EN CONCLUSIE

In dit rapport is verslag gedaan van het onderzoek Beleidsevaluatie Bèta/techniek. In dit onderzoek is gekeken naar de ervaringen en verworvenheden van de stichting Axis. Deze stichting is eind 1998 van start gegaan met het doel het verminderen van de aansluitingsproblemen tussen aanbod en vraag op de arbeidsmarkt voor bèta/technische functies. In zo'n vier jaar tijd heeft Axis ongeveer tachtig verschillende projecten gesubsidieerd en gestimuleerd.

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste bevindingen van het onderzoek samengevat en worden conclusies getrokken. Dit doen we door achtereenvolgens de vijf vragen te beantwoorden die centraal staan in dit onderzoek:

1) *Welke projecten zijn in het kader van Axis ontwikkeld en hoe passen die in de kennisstrategie van Axis? (link probleemanalyse/projecten)*
2) *Wat zijn de (procesmatige en inhoudelijke) uitkomsten van de projecten van Axis op geaggregeerd niveau?*
3) *Wat zijn de succes- en faalfactoren in de projecten?*
4) *In hoeverre is Axis er in geslaagd draagvlak voor de inbedding te realiseren?*
5) *Onder welke voorwaarden kunnen de strategie en ervaringen worden ingezet in andere organisaties binnen en buiten de bètatechniek?*

Aan de eerste vier onderzoeksvragen besteden we apart aandacht. De vijfde en laatste onderzoeksvraag wordt beantwoord aan het einde van dit hoofdstuk, waar we eindconclusie trekken en de centrale vraag beantwoorden. Deze centrale vraag luidt:

*Wat zijn de ervaringen en uitkomsten van Axis en hoe kunnen deze worden beoordeeld?*

## 5.1 Verdeling van projecten ten opzichte van de kennisstrategie

De eerste onderzoeksvraag die beantwoord dient te worden is hoe het totaal van de projecten dat in het kader van Axis is ontwikkeld zich verhoudt tot de probleemanalyse van Axis. Onderdeel van die probleemanalyse of kennisstrategie is de vaststelling dat een succesvolle aanpak van het bèta/techniek probleem in alle onderwijssectoren tegelijk en op drie fronten dient te gebeuren. Deze drie fronten zijn: onderwijsvernieuwing op het terrein van bèta/techniek, een positieve beïnvloeding van keuzeprocessen, en stimuleren van aantrekkelijk werken in bedrijf en beroep.

Als we kijken naar de indeling van de door Axis gesubsidieerde projecten naar deze drie aandachtsgebieden, of axilogica, valt op dat deze lastig te maken is omdat veel projecten zich op meer dan een front richten. Ook blijkt dat de verdeling zeer ongelijk is. Op het gebied van *onderwijsvernieuwing* en *positieve beïnvloeding van keuzeprocessen* zijn zeer veel projecten gerealiseerd, maar op het gebied van *aantrekkelijk werken in technische/beta beroepen en bedrijven* vrijwel geen. Ook zijn de projecten onevenredig over de verschillende onderwijssectoren verdeeld. Wij gaan hier in het onderstaande nader op in.

Een zeer groot deel van de door Axis gesubsidieerde projecten valt onder het aandachtsgebied *onderwijsvernieuwing bèta/techniek*. Het gaat hier met name om de herontwerpprojecten, waarin technische opleidingen worden gemoderniseerd of gewijzigd of waarin nieuwe opleidingen worden gestart. Deze herontwerpprojecten vinden plaats in het beroepsonderwijs, met name in het MBO en het VMBO. Het aantal projecten in het HBO waar vernieuwing van technisch onderwijs wordt gerealiseerd wordt is in absoluut aantal kleiner en lijkt ook relatief beperkter te zijn, maar heeft in het algemeen positieve resultaten die op diverse manieren over worden genomen. Het overig VO (basisvorming en Tweede Fase en met het WO blijven achter wat betreft het aantal projecten. In het WO is maar één project gesubsidieerd. Het niet hebben kunnen realiseren van een groter pakket projecten in met name het WO heeft het realiseren van de doelstellingen van Axis ongunstig beïnvloed, omdat de tekorten aan bèta/technici juist het sterkst spelen op het niveau van het hoger onderwijs.

Het aandachtsgebied *positieve beïnvloeding keuzeprocessen* kent eveneens een groot aantal projecten. In principe kunnen immers alle vernieuwingen van bèta/technisch onderwijs tot dit aandachtsgebied gerekend worden, omdat middels deze projecten altijd geprobeerd wordt de keus voor bèta/techniek positief te beïnvloeden. Een aantal projecten kan expliciet tot het aandachtsgebied *positieve beïnvloeding keuzeprocessen* worden gerekend, namelijk VTB en T15+. Deze projecten realiseren een beperkte mate van onderwijsvernieuwing met als doel jongeren in het primair onderwijs en in de Tweede Fase van het VO enthousiast te maken voor techniek. Daarnaast laat Axis in de basisvorming van het VO onderzoek doen naar de samenhang in natuurwetenschappelijke vakken (SoNaTe)[1]. Daarmee zijn ook de onderwijstypen PO en VO door Axis projecten gedekt. Toch moet de conclusie zijn dat de aandacht voor deze sectoren achterblijft bij die voor VMBO en MBO, aangezien de deelname aan projecten in verhouding tot het totaal aantal scholen lager is (in VTB participeert 1,5% van alle scholen voor primair onderwijs). Een witte vlek in het projectenpakket van Axis is de onderbouw van het VO. Daar wordt al het vak techniek gegeven, maar er zijn geen projecten waarin de stimulerende aard van dit vak wordt onderzocht of waarin men dit probeert te vergroten.

[1] Het onderzoek heeft nog niet duidelijk kunnen aantonen dat dergelijke samenhang meer motivatie voor bèta/techniek met zich meebrengt.

Binnen het aandachtsgebied *aantrekkelijk werken in bedrijf en beroep* is slechts een gering aantal projecten uitgevoerd. Het betreft hier een aantal onderzoeken naar good practices[2], en één actief project; Aantrekkelijk Werken van de Stichting ATB. Uit dit project blijkt dat kleine bedrijven nauwelijks investeringen willen of kunnen doen om het werk voor lager- en middelbaar geschoold kader aantrekkelijker te maken.
Het realiseren van meer samenwerking met bedrijven is één van de centrale aandachtspunten van Axis. Axis probeert de penvoerders eenderde van hun financiering bij bedrijven te laten regelen en in de projectuitvoering zoveel mogelijk samenwerking met bedrijven te realiseren. De meeste penvoerders geven aan dat structurele hulp en samenwerking of financiële steun niet tot nauwelijks te regelen is.

Recent is een omvangrijk initiatief vanuit bedrijven zelf gestart met het project JetNet. Daarin gaan de vijf grootste industriële bedrijven met Axis en andere organisaties de bètavakken en profielen in het VO aantrekkelijker proberen te maken. De initiatiefnemers hebben hierbij zelf Axis benaderd omdat men op basis van de behaalde resultaten het vertrouwen had dat hier de juiste expertise en contacten lagen om een succesvol project te starten. Het feit dat men in de VO meer motivatie voor bètavakken wil bewerkstelligen ligt in lijn met het feit dat onder hoogopgeleide bèta/technici het tekort het grootste is.

Vanuit het gezichtspunt van de bedrijven is er een aantal redenen om niet aan projecten deel te nemen. Bedrijven zien onderwijs, waaronder het tekort aan bèta/technisch opgeleiden, als een taak van de overheid en niet van het bedrijfsleven. Daarnaast wordt erop gewezen dat bedrijven op andere manieren een bijdrage leveren aan oplossingen voor dit probleem. Zo is in de CAO's van veel bedrijven in de technische sector vastgelegd dat 1,8 procent van de loonsom aan O&O fondsen wordt afgedragen. Ook hebben veel bedrijven al structurele samenwerkingsvormen met het (beroeps)onderwijs, en bieden zij leerwerkplekken en stageplaatsen aan.

Samenvattend kan gesteld worden dat de projecten niet evenredig over de drie aandachtsgebieden en alle onderwijssectoren verdeeld zijn. Met name het WO, waar juist de grootste knelpunten dreigen te ontstaan, blijft achter. Ook kunnen we constateren dat de axilogica, waarvan de drie aandachtgebieden deel uitmaken, niet sturend zijn voor de verdeling van projecten. De bereidheid of de mogelijkheid van bedrijven om in projecten deel te nemen, tenslotte, blijkt klein.

[2] Swaters, M., Tissing, H. 'Wat werkt: good practices voor werven en behouden van technisch personeel' (Axis 2001)

## 5.2 De uitkomsten van de projecten

In deze paragraaf richten we ons op de tweede onderzoeksvraag: "Wat zijn de uitkomsten van de projecten van Axis op geaggregeerd niveau?" De uitkomsten van de projecten kunnen als output en als outcome worden beschreven. Met de *output* wordt het realiseren van projecten en activiteiten bedoeld. Met *outcome* wordt gedoeld op de resultaten van die activiteiten. In dit geval is outcome een toename van deelnemers en studenten dat aan een bèta/technische studie begint, zo'n studie afmaakt en een beroep op dat terrein gaat uitoefenen (zie ook paragraaf 1.4). Allereerst wordt de output van de projecten besproken, daarna de outcome.

Over het algemeen blijkt dat halverwege 2002 slechts een kwart van de projecten alle geplande activiteiten geheel heeft uitgevoerd en dertien procent alle gestelde einddoelen gerealiseerd. Bijna de helft van de projecten heeft een gedeelte van de geplande activiteiten uitgevoerd en vijfendertig procent heeft een gedeelte van de einddoelen bereikt. Iets minder dan twintig procent heeft de activiteiten (nog) niet of nauwelijks uitgevoerd. Vanuit het perspectief dat alle projecten eind 2002 of nog eerder afgerond hadden moeten worden, zijn deze scores niet hoog. Uit de projectdossiers naar voren dat veel projecten trager verlopen dan gepland. Een deel van de projecten kan de geplande activiteiten uiteindelijk slechts gedeeltelijk realiseren en sommige projecten komen helemaal niet of nauwelijks van de grond. Projecten realiseren hun einddoelen minder vaak dan de geplande activiteiten omdat de einddoelen vaak te hoog zijn gegrepen en sowieso niet haalbaar zijn met de geplande activiteiten en de gestelde projecttermijn. Naast de ambitieuze doelen kan ook het innovatieve karakter van veel projecten een verklaring zijn voor de (wat laag uitvallende) output score. Axis heeft, zeker in de eerste twee tenderprocedures, vooral projecten met een innovatief karakter geselecteerd. Volgens sleutelfiguren zijn projecten met een relatief simpel, maar doeltreffende opzet in mindere mate voor subsidie in aanmerking gekomen dan plannen met innovatieve en inhoudelijk bijzondere kenmerken. De realiseerbaarheid van dergelijke projecten is in de praktijk vaak kleiner dan die van simpele en inhoudelijk minder interessante projecten.

Het intensieve evaluatieprogramma van Axis heeft er echter voor gezorgd dat de maximaal haalbare output uit de projecten is gekomen. Axis heeft meer dan andere subsidieverleners doen, projectleiders en penvoerders op de huid gezeten en grondige verantwoording voor vertragingen en mislukkingen geëist. Dit heeft bij zwakkere projecten effect gehad, omdat ze door deze bemoeienis van Axis weer op de rails gezet konden worden. Het aantal projecten dat geheel bleek te mislukken of dat niet van de grond kwam is tot vier á vijf beperkt gebleven; in deze gevallen is de subsidie stopgezet of zelfs teruggevorderd.

Inhoudelijk gezien is er op basis van de grootste en meest succesvolle projecten een aantal interessante opbrengsten zichtbaar. Het technisch beroepsonderwijs blijkt zeer gemotiveerd

te zijn om onderwijsvernieuwingen door te voeren. De invoering van PGO, die de afgelopen jaren onderwijsbreed is ingezet, wordt er door alle betrokken een verbetering genoemd. Zowel in deze herontwerpprojecten als in het project VTB en T15+ worden nieuwe lesmaterialen en modules gemaakt door ontwikkelteams van docenten. De kwaliteit van deze producten blijkt goed te zijn; ze sluiten aan op het niveau van de leerlingen, de didactiek en het onderwijsprogramma. De ontwikkelteams zijn tegelijk de beste manier van nascholing; ook leraren luisteren liever niet naar een klassikale uitleg. Landelijk gezien leveren de ontwikkelgroepen een grote hoeveelheid en grote diversiteit van goede producten op; elk regionaal project produceert andere materialen.

Outcome in termen van meer instroom en uitstroom bij bèta/technische studies hebben de projecten niet of nog niet opgeleverd, met uitzondering van de herontwerpprojecten in het beroepsonderwijs. De nieuwe studies in het MBO zoals Industrieel Design, Pop & Media en Theatertechniek kregen vanaf het begin een hoge instroom van nieuwe deelnemers. Ook is de instroom van technische studenten op de Hanzehogeschool door het HBO project Human Technology vergroot. Het invoeren van PGO zorgt in zowel het MBO als het VMBO volgens betrokkenen al in het eerste jaar voor een afname van de uitval.
Bij de overige projecten vinden sleutelfiguren het moeilijk de outcome van projecten in te schatten. Zij wijzen erop dat de projecten daarvoor nog niet lang genoeg bestaan of nog te beperkt in omvang zijn. Bij projecten in het primair onderwijs is het effect nog moeilijker vast te stellen vanwege de tijdsspanne die overbrugd moet worden voordat er studie- en beroepskeuzes worden gemaakt[3].

De opbrengsten van de projecten in termen van gerealiseerde einddoelen en uitvoering van de geplande activiteiten is medio 2002 matig tot redelijk. De intensieve evaluatie door Axis heeft deze output wel in positieve zin helpen realiseren. Er zijn in de projecten een aantal goed werkende methoden gevonden om op een 'bottom-up' wijze onderwijsvernieuwingen te realiseren. De mate waarin projecten tot outcome hebben geleid is vrij gering. Voor de meeste projecten is het nog te vroeg om outcome te kunnen meten. Uitzonderingen zijn een aantal nieuwe, zeer populaire MBO opleidingen, een aantal vernieuwde opleidingen op de Hanzehogeschool en de verminderde uitval ten gevolge van het invoeren van PGO in technische opleidingen op veel ROC en een aantal VMBO-scholen.

[3] De vernieuwing van bètavakken voor de HAVO en het VWO uit de jaren zeventig en tachtig zijn weinig hoopgevend: ze blijken geen effect te hebben gehad op keuzepatronen (Geurts 2001, p 48). Ook uit het voortraject van VTB is niet gebleken dat kinderen het vak techniek leuker zijn gaan vinden (Geurts 2001, p 40).

## 5.3 Succes- en faalfactoren

In deze paragraaf gaan we in op de vraag welke succes- en faalfactoren kunnen worden aangewezen voor de projecten. We kunnen twee groepen succes- en faalfactoren onderscheiden: De eerste groep omvat algemene factoren die vaak voor het succes of falen van projecten worden aangewezen. Deze zijn niet specifiek voor de door Axis gesubsidieerde projecten. De tweede groep factoren heeft specifiek betrekking op de Axis projecten en de diverse onderwijssectoren waarop deze projecten zich richten.

Een belangrijke, algemene, succesfactor is dat er genoeg intrinsieke motivatie voor het project moet zijn. Het management, de projectleider en een voldoende deel van het personeel dat het project gaat uitvoeren moeten gemotiveerd zijn om het project uit te voeren. Deze motivatie dient op meerdere niveaus van een organisatie aanwezig te zijn. Op een school dient er bijvoorbeeld voldoende draagvlak onder de leraren te zijn én dient het management het proces voldoende te faciliteren. Hieraan verbonden geldt de voorwaarde van personele continuïteit; het wegvallen van vooral de projectleider veroorzaakt meestal aanzienlijke vertragingen en is in sommige gevallen de reden voor het stranden van projecten wanneer er geen goede opvolger werd gevonden. Behalve motivatie is ervaring met projectmatig werken en veranderingsprocessen een belangrijke algemeen geldende succesfactor. Het schoolmanagement en de projectleiding dienen voldoende ervaren en capabel te zijn om een project uit te voeren.

Een aantal belangrijke, eveneens algemeen geldende succesfactoren ligt op het gebied van samenwerking en organiseren. Daar waar projecten zich in veel verschillende afdelingen of organisaties tegelijk voltrekken dient binnen elke afdeling een (gemotiveerde) verantwoordelijke voor het project te zijn. Daar waar bedrijven en onderwijsinstellingen samenwerken dient er overleg te worden gevoerd op meerdere niveau's; hoog én laag.

Naast de factoren motivatie, ervaring en samenwerking, is de kwaliteit van het projectplan van belang. De kwaliteit van het plan hangt af van de mate van de motivatie en het draagvlak voor de geplande activiteiten alsmede de realiseerbaarheid ervan. Deze laatste factor wordt vaak foutief ingeschat als de makers van de plannen niet uit het onderwijs komen of het betreffende type onderwijs niet goed kennen. Dit verschijnsel was in sommige projectdossiers goed zichtbaar. Het plan dient dus voldoende 'bottom-up' van aard te zijn; de schrijvers van een plan moeten in of zeer dicht bij de betreffende organisatie staan. Ook moet rekening worden gehouden met de aard en de verwachte kwaliteit van producten en materialen die men binnen het project wil ontwikkelen. Dit laatste aspect wordt in veel projecten goed aangepakt door modules en lesmaterialen door ontwikkelgroepen van docenten te laten maken. Er zijn echter ook projecten waarbij dit geheel mis ging. Er bleek bijvoorbeeld totaal geen vraag te

zijn naar een geproduceerde cd-rom, of er werden door studenten voorlichtingsvideo's gemaakt, die bij vertoning op middelbare scholen zo amateuristisch bleken te zijn dat ze een negatief effect hadden.

In de verschillende soorten onderwijs en projectsoorten zijn verder meer specifieke succes- en faalfactoren aan te wijzen. In het primair onderwijs, waar techniek nu op een groot aantal scholen als vak wordt ontwikkeld en ingevoerd, geldt dat leraren en studenten op de PABO's hiertoe moeten worden gemotiveerd en opgeleid. In het primair onderwijs bestaat er, wellicht door de oververtegenwoordiging van vrouwen in die sector, weinig affiniteit met techniek. Dit kan zonder extra inspanningen om de motivatie te bevorderen een faalfactor vormen. In het voortgezet onderwijs geldt dat projectactiviteiten in het les- of examenprogramma moeten passen. De ruimte om activiteiten uit te voeren die buiten het reguliere lesprogramma vallen is in die sector uiterst gering.

In het beroepsonderwijs geldt de ontwikkeling van producten door de (eerder genoemde) teams van leraren als een succesfactor. Het bevordert de toepasbaarheid van de producten en is tegelijk een effectieve manier van nascholing omdat het leraren voorbereidt op, en motiveert tot het lesgeven met de materialen. Gegeven het feit dat er bij het herontwerp en invoeren van PGO in het MBO en VMBO alsmede in het project T15+ leraren-ontwikkelteams worden gebruikt, lijken veel organisaties van deze laatste succesfactor doordrongen te zijn geraakt. Bij de herontwerpprojecten in het MBO en VMBO stelt wet- en regelgeving grenzen aan het vernieuwen van onderwijsprogramma's. Het is daar van belang van dat de ruimte in de regelgeving rondom kwalificaties en exameneisen (verder) wordt verruimd. Dit vereist voldoende steun en sturing op het niveau van de landelijke organisaties die dergelijke zaken bepalen. Het verbreden van technische opleidingen in het MBO is verder alleen haalbaar voor niveau 4 opleidingen. Op lagere niveaus leidt verbreding tot teveel theorie en ontstaat het gevaar voor een gebrek aan aandacht voor de praktische vaardigheden.

Geconcludeerd kan worden dat er een aantal algemeen geldende succesfactoren voor projecten zijn die ook voor de Axis projecten gelden: motivatie op alle niveaus in de organisatie, continuïteit in het projectleiderschap, goede organisatie van de samenwerking en de realiseerbaarheid van het projectplan. Deze wordt bevorderd door een bottum-up ontwikkeling van het plan vanuit de organisatie zelf.
Het aansluiten door Axis bij breed gedragen algemene onderwijsvernieuwing kan als een succesfactor specifiek voor de Axisprojecten worden beschouwd. Voor de verschillende onderwijssoorten gelden verder specifieke succes- en faalfactoren. Een opvallende succesfactor is de directe betrokkenheid van leraren bij het vormgeven van lesprogramma's en onderwijsmateriaal in het VMBO en MBO. Belangrijke faalfactoren zijn in het voortgezet onderwijs

de volle reguliere onderwijsprogramma's en in het beroepsonderwijs de beperkte ruimte voor vernieuwing die wordt veroorzaakt door regelgeving rondom kwalificaties en exameneisen.

## 5.4 Mate van gerealiseerd draagvlak voor inbedding van projecten

Axis heeft in algemene zin bijgedragen aan een vergroting van het draagvlak voor het aanpakken van het bèta//techniek probleem door het op de politieke agenda zetten en te houden. Dit gebeurt door bijvoorbeeld door het plaatsen van opiniestukken in kranten en het sturen van brieven naar de Tweede Kamer. Uit interviews met sleutelfiguren blijkt ook dat deze opstelling de steun binnen instellingen voor bèta/techniekprojecten vergroot. Verder helpt Axis het draagvlak te vergroten door organisaties met vergelijkbare doelen met elkaar in contact te brengen en hen tot samenwerking aan te sporen. Uit de samenstelling van het pakket projecten blijkt dat het draagvlak voor projecten onder individuele bedrijven erg klein is. Onder onderwijsinstellingen is het draagvlak er wel, maar de mate waarin verschilt per sector. Het draagvlak in het beroepsonderwijs, met name het VMBO en het MBO, is groot, in de andere onderwijssectoren is het draagvlak minder groot. We zullen hieronder nader ingaan op de verschillen tussen de onderwijssectoren.

Het succes van de herontwerpprojecten toont aan dat er in het beroepsonderwijs een groot draagvlak is voor verbetering van technisch onderwijs en dat deze projecten goed zijn ingebed. Axis heeft een belangrijke rol gespeeld in het overwinnen van de tegenstand die aanvankelijk bestond tegen verbreding van het techniekonderwijs. In het VMBO blijkt het grote draagvlak uit het grote aantal scholen dat meedoet en het feit dat er een wachtlijst voor de herontwerpprojecten is. In het MBO blijkt het draagvlak uit het feit dat technische opleidingen van achtendertig ROC's[4] meedoen aan het opzetten van probleemgestuurd onderwijs. De penvoerder van dit project, Stichting Consortium PGO, zal onafhankelijk van Axis verder gaan. Het draagvlak in het MBO blijkt daarnaast uit het feit dat projecten al bestonden voordat Axis begon, bijvoorbeeld de vierentwintig[5] herontwerpprojecten die door de stichting Aantrekkelijk Technisch Beroepsonderwijs worden uitgevoerd. De inbedding van herontwerp in het MBO lijkt over het algemeen dus goed. Dit blijkt des te meer uit het feit dat het veld zich inmiddels bezint over de vraag hoe en waar de taken van Axis in de toekomst kunnen worden ondergebracht[6]. Ook in het HBO is het draagvlak voor de herontwerpprojecten goed. Dit blijkt uit het feit dat heeft

[4] Er zijn in totaal 43 ROC's.

[5] Zoals vermeld op de website www.atb.nl; op 5 maart 2003.

6 In het beroepsonderwijs valt daarbij de naam Platform Beroepsonderwijs en de Sectorraad Techniek (onderdeel van de HBO-raad). Daarnaast wordt de door Axis ingestelde Kwaliteitsgroep In 't Veld genoemd als een invloedrijk platform waarin de missie van Axis zal worden voortgezet.

de sectorraad techniek van de HBO-raad een advies uitgebracht waarin wordt voorgesteld herontwerp te laten plaatsvinden op alle technische opleiding in het HBO.

Het draagvlak voor projecten in de basisvorming en de Tweede Fase van het VO is in het algemeen beperkter dan in het beroepsonderwijs. Het onderwijsprogramma biedt veel minder ruimte aan projecten op het gebied van bèta/techniek en het aantal projecten is ook kleiner dan in het beroepsonderwijs. Het Ministerie van OCenW heeft het VO dan ook geen ruimte in de regelgeving gegeven. De inbedding van met name het project T15+ is volgens betrokkenen wel goed omdat de activiteiten binnen het huidige onderwijsprogramma passen en de projectleiders bij de bètafaculteiten van universiteiten werken, die zelf belang hebben bij het vergroten van de instroom in deze vakken. Het aantal scholen dat de T15+ opdrachten gebruikt kan daardoor nog groeien. Volgens betrokkenen is er al subsidie voor het voortbestaan van het project geregeld. Het draagvlak voor het realiseren van grotere samenhang in bètavakken zoals bedoeld in het project Sonate is niet groot. Er zijn geen tekenen die erop wijzen dat nog voor medio 2004[7] in het voortgezet onderwijs op een structurele wijze meer samenhang in bètavakken zal worden aangebracht.

Het project VTB is wat betreft het voorbereiden van een landelijke versteviging van techniek in het onderwijsprogramma zeer succesvol. De inbedding van techniek in de kerndoelen en de CITO-toets is tot op de drempel van politieke besluitvorming voorbereid. Het draagvlak voor participatie in de regionale projecten lijkt, aan het aantal participerende scholen afgemeten, goed (114), maar is klein (anderhalf procent) vergeleken met het totaal aantal scholen voor PO. Alhoewel sleutelfiguren erop wijzen dat de regionale VTB projecten geen participatie van alle scholen nastreven, wijst de voorbereiding van een landelijke inbedding in de kerndoelen en eindtoetsen op het doel om techniekles op alle scholen te realiseren. Het bereiken van dit doel via de 'bottom-up' strategie van de regionale VTB projecten is nog lang niet in zicht, omdat tot nog toe blijkt dat het uitbreiden van het aantal scholen in de regionale projecten niet altijd makkelijk of snel gaat.

In het WO is slechts één project geweest. Hieraan is de moeizame relatie tussen de universiteiten en Axis debet. Het draagvlak dat Axis in het WO heeft kunnen realiseren is dus erg klein. Omdat de meeste universiteiten voor bepaalde studies kampen met problemen ten gevolge van teruglopende aantallen bèta studenten is dat opmerkelijk. De veeleisende en inhoudelijk sturende manier waarop Axis als projectparticipant werkte heeft in het WO geen resultaat gehad omdat universiteiten zich inhoudelijk moeilijk laten sturen en financieel en beleidsmatig op eigen kracht meer kunnen dan andere onderwijsinstellingen.

[7] Medio 2004 zal Axis ophouden te bestaan.

Al met al is de het draagvlak en de inbedding van projecten in het beroepsonderwijs zeer goed te noemen, zowel bezien vanuit de belangstelling van de instellingen als gezien de mogelijkheden voor toekomstige voorzetting van de activiteiten. In het basisonderwijs en het voortgezet onderwijs is het draagvlak onder instellingen minder sterk ontwikkeld, hoewel er wel vertrouwen bestaat in de voortzetting van de projecten en inbedding van de aanpak in met name het primair onderwijs. Het WO kent vrijwel geen draagvlak voor de inbedding van Axis projecten.

## 5.5 Conclusie

Op basis van het voorafgaande komen we tot de beantwoording van de centrale vraag van dit onderzoek: *Wat zijn de ervaringen en uitkomsten van Axis en hoe kunnen deze worden beoordeeld?*

Als het gaat om de opbrengsten van Axis kan een onderscheid worden gemaakt in de mate waarin de projecten hebben bijgedragen aan het verminderen van het bèta/techniekprobleem en de opbrengsten van de strategie van Axis. We behandelen hier beiden in samenhang.

**Opbrengsten van de projecten**
De opbrengsten van de projecten in termen van gerealiseerde einddoelen en uitvoering van de geplande activiteiten is matig tot redelijk. De mate waarin projecten medio 2002 outcome opleverden in de zin van grotere instroom in beta/techniek is moeilijk in te schatten en lijkt nog vrij gering. Uitzonderingen daarop worden gevormd door een aantal nieuwe MBO en HBO opleidingen die veel extra studenten tellen. Daarnaast is volgens sleutelfiguren verminderde uitval geconstateerd ten gevolge van het invoeren van PGO in technische opleidingen ROC's en VMBO-scholen.

Er is een groot aantal projecten gerealiseerd, waarvan het overgrote deel zich in het onderwijs afspeelt. Daarbij ligt bovendien het zwaartepunt bij projecten die zich richten op VMBO en MBO. Het WO kent slechts één (weliswaar groot) Axis project. Het bedrijfsleven neemt in zeer geringe mate deel aan de projecten. Dit ondanks het feit dat Axis van projecten verwacht dat ze proberen om eenderde van de projectfinanciering uit het bedrijfleven te krijgen. Dit lukt de meeste projecten niet. Met het achterblijven van het bedrijfsleven als participant in de projecten wordt aan een van de drie aandachtgebieden van Axis '*aantrekkelijk werken in bedrijf en beroe*p' nauwelijks uitvoering gegeven.

Bij de gerealiseerde projecten moet bedacht worden dat de oorsprong van de projecten veelal niet bij Axis liggen of in de projectperiode van Axis. 'Axis-projecten' bestonden vrijwel al-

tijd al in beperktere omvang voorafgaand aan de oprichting van Axis of zijn mede uitvloeisel van algemene onderwijsvernieuwingen in het beroepsonderwijs. De rol van Axis is geweest om bestaande ideeën en projecten te verbreden en instellingen te stimuleren om meer projecten en activiteiten op het gebied van bèta/techniek te starten.

**Invloed van Axis op de opbrengsten van de projecten**

Bij het realiseren van projecten en de daarin geplande activiteiten is de rol van Axis als *projectparticipant* belangrijk geweest. Axis heeft een intensieve en inhoudelijke manier van evaluatie gehanteerd. De evaluaties hebben ervoor gezorgd dat projecten die slecht van de grond kwamen toch resultaat hebben geboekt. Daar waar de extern evaluator Dyade de (elk half jaar op te leveren) zelfrapportages niet goedkeurde en geen positief voortgangsadvies gaf, werden de projectcoördinatoren en de verantwoordelijken boven hen onder druk gezet om zaken te verbeteren. In de meeste gevallen bleek dit effectief: vertragingen en het uitblijven van activiteit werd uitgelegd en penvoerders beloofden beterschap. Volgens betrokkenen moesten onderwijsinstellingen sterk wennen aan de strenge en intensieve evaluaties en de inhoudelijke eisen die Axis aan de rapportages stelt. Onder projectleiders, ook van succesvolle projecten, wordt het optreden van Axis daardoor ook minder positief beoordeeld. De wijze van evalueren en de eisen die Axis stelde heeft ook een rol gespeeld bij het afhaken van het wetenschappelijk onderwijs.

Axis heeft een positieve bijdrage geleverd aan het succes van projecten door een sturende rol te vervullen in het type projecten dat op gang werd gebracht. Axis vervulde hierin tevens de rol van *netwerkorganisator*: Door bij aanvang direct netwerken van deskundigen uit het veld in te schakelen en deze snelle 'verkenningen' (studies) naar een aantal oplossingsrichtingen te laten uitvoeren, werd in iets meer dan een jaar tijd het meest succesvolle type van projecten gevonden en op gang gebracht, namelijk de herontwerpprojecten[8]. Bij de herontwerpprojecten bleken goede contacten verder noodzakelijk om de benodigde vrijstellingen in de kwalificatiestructuur te regelen.

**Draagvlak en de rol van Axis in het creëren van draagvlak**

In het MBO en VMBO is onder invloed van de Axisprojecten aanvankelijke weerstand tegen verbreding van het technisch onderwijs verdwenen. Deze verbreding wordt nu breed nagevolgd. Het draagvlak voor verdere inbedding van de in projecten gehanteerde aanpak is in deze sectoren sterk aanwezig. Een advies van de sectorraad techniek van de HBO-raad wijst op verdere navolging van herontwerpprojecten in het HBO. In het PO en algemeen vormend VO is het draagvlak aanwezig, maar minder groot. In het WO is vrijwel geen draagvlak voor de Axis projecten en aanpak.

[8] De verkenningen naar drie andere onderwerpen (Nieuwe media, Wiskunde, Buitenschools leren, Uitwisseling personeel tussen onderwijs en bedrijfsleven) hebben overigens niet of nauwelijks tot concrete projecten geleid.

In de rol van netwerkorganisator organiseert Axis talrijke congressen en conferenties en worden zoveel mogelijke instellingen en organisaties die met soortgelijke zaken bezig zijn (of zouden kunnen samenwerken) samen gebracht. Sleutelfiguren geven in meerderheid aan dat Axis vooral goed is in het op de agenda zetten en het op de agenda houden van het bèta/techniek probleem en goede lijnen heeft naar de politiek. Dit heeft bijgedragen aan landelijke aandacht en aan draagvlak onder betrokken instellingen.
De projecten en activiteiten van Axis lijken op diverse fronten navolging te ondervinden en vervolg te krijgen in landelijke organen en commissies. Sleutelfiguren noemen het Platform Beroepsonderwijs, de Sectorraad Techniek (onderdeel van de HBO-raad) en de Kwaliteitsgroep In 't Veld als organen waarbinnen de missie van Axis zal worden voortgezet. Enerzijds is dat logisch omdat in Axis veel prominente bestuurders uit het onderwijs actief zijn. Anderzijds betekent dit dat de projecten resultaten hebben opgeleverd die bestuurders hebben overtuigd van de waarde en het nut van de projecten en de wenselijkheid van voortzetting en verbreding nadat Axis zal zijn gestopt. De penvoerders van veel grote projecten hebben inmiddels ook de vervolgsubsidies geregeld.

**Betekenis van onafhankelijke projectorganisatie voor aanpakken bèta/techniek probleem**

Als innovatiestrategie biedt Axis een interessant voorbeeld. Het instellen van een onafhankelijk platform van de verschillende ministeries, onderwijsorganisaties en werkgeversorganisaties heeft volgens betrokkenen gezorgd voor betere resultaten dan bijvoorbeeld het instellen van een werkgroep binnen een ministerie. Dit zou veroorzaakt worden doordat het formuleren van beleidsdoelen en de te volgen werkwijze bij een onafhankelijke organisatie grondiger aangepakt dient te worden dan wanneer gekozen wordt voor een ambtelijke organisatie. Een onafhankelijke organisatie is verder een betere garantie voor de continuïteit; nieuwe politiek prioriteiten hebben minder invloed dan binnen een ministerie. Tenslotte is het aanpakken van het bèta/techniekprobleem een activiteit die nadelig kan zijn voor de arbeidsmarkt van andere sectoren. Een ministerie kan zich het minder goed permitteren dan een onafhankelijke organisatie om zich op een sector te concentreren. Het instellen van een platform of agentschap als Axis blijkt zeker ook op landelijk niveau goed te werken. Vrijwel alle sleutelfiguren zijn positief over de manier waarop Axis het bèta/techniek probleem op de landelijke politiek agenda zet en houdt. Daarnaast is met name de inhoudelijk betrokken en relatief veeleisende manier van evalueren relevant. Volgens sleutelfiguren kan een ministerie hier niet zo veeleisend in zijn omdat deze minder juridische mogelijkheden hebben om subsidies terug te vorderen. Het is duidelijk dat deze evaluatiemethode het stranden van een deel van de projecten voorkomt.

Dat in de projectperiode van Axis (nog) geen duidelijke vermindering van het tekort aan bèta/technisch opgeleiden is gerealiseerd zegt vooral ook iets over de hardnekkigheid van

het bèta/techniek probleem. Tegelijkertijd moet worden geconstateerd dat daar waar de problemen het meest ernstig zijn, namelijk op niveau van WO, de inzet van Axis projecten achterblijft.
Bovendien dient ook een kanttekening bij de focus op bèta/techniek te worden geplaatst. De problemen op de arbeidsmarkt in deze sector zijn namelijk niet groter dan problemen in sectoren als de zorg en het onderwijs.

**Voorwaarden waaronder de strategie van Axis kan worden ingezet in andere organisaties binnen en buiten de techniek.**
Aan het einde van dit hoofdstuk gekomen is het mogelijk om de opgedane ervaringen te beoordelen op hun betekenis voor andere sectoren of een verdere inzet in de bèta/techniek. Onder welke voorwaarden kan een succesvolle aanpak van tekorten in de bèta/techniek, of eventueel in andere sectoren worden ontwikkeld?

Voor wat betreft de verdere ontwikkeling van projecten en verbreding daarvan in de bèta/techniek kunnen de positieve bijdrage van een aantal aspecten van de Axis-strategie genoemd worden. Omdat gebleken is dat een onafhankelijke projectorganisatie met een intensieve evaluatieaanpak het ontwikkelen van succesvolle projecten bevordert, is dit een voorwaarde voor verdere inbedding van projecten in de bèta/techniek. De ontwikkeling van projectplannen en instrumentontwikkeling is iets dat van onderop dient te komen, omdat zo het beste rekening gehouden kan worden met behoefte aan instrumenten en realiseerbaarheid van de plannen. Deze aspecten kunnen overigens ook buiten de beta/techniek sector worden ingezet als het gaat om het ontwikkelen van succesvolle projectmatige aanpak van problemen.

Voor het beroepsonderwijs geldt dat voor vernieuwing van het techniekonderwijs de grenzen die gesteld worden door bestaande kwalificatiestructuur dienen te worden versoepeld.

De overdraagbaarheid van de Axis strategie naar het WO is waarschijnlijk gering. De instellingen zijn (financieel) te onafhankelijk om zich veel gelegen te laten liggen aan een projectorganisatie als Axis.

Inzet van de ontwikkelde strategie in andere sectoren lijkt op het eerste gezicht niet eenvoudig. De problematiek van het arbeidsaanbod in met name het onderwijs en de zorg is een andere dan die in de bèta/techniek. Verbreding en vernieuwing van opleidingen zoals in de techniek zal in zorg en onderwijs waarschijnlijk niet succesvol zijn. In de sectoren zorg en onderwijs lijken te huidige tekorten, wellicht nog meer dan in de sector bèta/techniek, veroorzaakt te worden door - per definitie zeer moeilijk beïnvloeden - macro-economische ontwikkelingen en culturele factoren die de aantrekkelijkheid van deze categorie beroepen bepalen.

## LITERATUUR

Axis (2001)
*Axis in uitvoering.* Delft: Axis.

Berkhout, E. en M. van Leeuwen (2000)
*Wie kiezen er voor techniek?* Delft: Axis

Eijkelhof, H.M.C., Geraedts, C.L., Boersma, K.T. en Huijs, H.A.M. (2000)
*Ruimte voor Sonate* Delft: Axis

Eijkelhof, H.M.C., Zegers, G.E., Boersma, K.T., Wijers, M. en Pilot, A. (2002)
*Sonate in het studiehuis* Delft: Axis.

Fouarge, R.J.A.G., Kerkhofs, M.J.M., Voogd-Hamelink, A.M. de, Vosse, J.P.M., Wolff, C.J. de, (2001)
*Trendrapport vraag naar arbeid 2000.* Tilburg: OSA.

Fouarge, R.J.A.G., Kerkhofs, M.J.M., Grim, R., A.M. de, Vosse, J.P.M., Wolff, C.J. de. (2002)
*Trendrapport aanbod van arbeid 2001.* Tilburg: OSA.

Geurts, J. en Dool, P. van den, (2000)
*Beta/techniek uit balans* Delft: Axis.

Geurts, J. (red.) (2001)
*De menselijke kant van bèta/techniek* Delft: Axis.

Hermanussen, J. en Joukes, G. (2002)
*Techniek in de peiling. Analyse profielkeuze havo/vwo, instroom hbo en wo*. Delft: Axis.

Mulder, R.H., Hofman, W.H.A. (2002)
*Technici in technische functies.* Delft: Axis.

Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (1999)
*De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2004.* Maastricht: ROA.

Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (2001)
*De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2006.* Maastricht: ROA.

Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (2002)
*Schoolverlaters tussen onderwijs en arbeidsmarkt 2001.* Maastricht: ROA.

Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (2002)
*Schoolverlaters tussen onderwijs en arbeidsmarkt 2001: statistische bijlage.* Maastricht: ROA.

Trommelen, M. en T. Klein (2000)
*De kwaliteit van bètatechnische opleidingen; Oordelen van studenten van 1995 tot 2000* Delft: Axis.

Verhoef, M., den Boer, P. en Frietman, J. (2000)
*Technomonitor 2000.* Delft: Axis.

Warps, J. en Woutersen, M. (2001)
*Kiezen voor bèta in het wetenschappelijk onderwijs*. Delft: Axis.

**BIJLAGE 1:**

## Organisaties van geïnterviewde sleutelfiguren

AWT (Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid)
ATB (Aantrekkelijk Technisch Beroepsonderwijs, stichting)
Bouwradius
CINOP
Dyade Evaluatie & Onderzoek
FME/CMW
Haagse Hogeschool
Hanze Hogeschool
HEK Consultants
HBO Raad
Hobeon Management Consult
Inspectie van Onderwijs
Kenniscentrum Beroepsonderwijs Arbeidsmarkt
Landelijk overleg lerarenopleiding basisonderwijs
Meijers Onderzoek en Advies
Projectorganisatie VMBO
Rijksuniversiteit Groningen
ROC Aventus
Rotterdams Instituut voor Sociaal-wetenschappelijk Beleidsonderzoek (RISBO)
Stichting Consortium PGO
Shell
Technische Universiteit Twente
Technische Universiteit Eindhoven
Technocentrum Zuidelijk Gelderland
Universiteit van Amsterdam
Universiteit van Utrecht
VSNU
VNO/CNV
Wolters Noordhoff