

Het rapport "**Techniek uit balans. Een beeld van huidige knelpunten tussen aanbod en vraag en mogelijke oplossingen**" Den Haag, Axis, januari 2000 is samengesteld en geschreven door Peter van den Dool en Jan Geurts. De volgende onderzoekers hebben het onderzoek uitgevoerd en tekstbijdragen geleverd: Jim Allen (ROA), Edith van Eck (SCO Kohnstamm Instituut), Jos Frietman (ITS), Trudy Moerkamp (SCO Kohnstamm Instituut), Irma van der Neut (IVA), Jeroen Onstenk (SCO Kohnstamm Instituut), Rof van der Velden (ROA), Marielle Verhoef (ITS), Monique Volman (VU) en Eva Voncken (SCO Kohnstamm Instituut). Joop van Schie (COCON) leverde documentaire en internet ondersteuning. De tekstredactie is uitgevoerd door Brechje Hollaardt (hypertekst, Arnhem).

Voorwoord

Voor het beter laten aansluiten van vraag en aanbod van bèta/technisch opgeleiden is in 1998 Axis opgericht als platform van onderwijs, bedrijfsleven en overheid. De postindustriële samenleving heeft zowel in kwantitatief als kwalitatief opzicht behoefte aan een veel evenwichtiger ontwikkeling van kennis op het gebied van natuur en techniek dan nu het geval is. Deze kennis is hard nodig voor de versterking van het competitief vermogen van bedrijven en instellingen en meer algemeen: voor groei van de economie en werkgelegenheid.

Hoe Axis de balans tussen vraag en aanbod mee wil helpen te verbeteren is uitgewerkt in een startplan en vervolgens in de jaarplannen voor 1999 en 2000. Drie hoofdrollen worden voor Axis onderscheiden: projectparticipant, netwerkorganisator en kenniscentrum. Samen met overheid, onderwijs en bedrijfsleven onderneemt Axis als projectparticipant activiteiten in de vorm van pilotprojecten. In deze projecten wordt geprobeerd op originele manieren vraag en aanbod beter met elkaar in evenwicht te brengen. Als netwerkorganisator brengt Axis partijen op landelijk, regionaal en sectoraal niveau bij elkaar om zo synergie in de aanpak te realiseren.

Er is reeds veel gebeurd en ook nu nog gebeurt er heel veel om de aansluitingsproblematiek van bèta/technisch opgeleiden te bestrijden. Talrijke initiatieven binnen en buiten het onderwijs beogen in kwantitatief of kwalitatief opzicht verbeteringen te bewerkstelligen. Tot nu toe is de kennis over het slagen of falen van deze initiatieven niet systematisch verzameld. Via zijn rol als kenniscentrum wil Axis in deze lacune voorzien. De voorliggende studie is hier een voorbeeld van. Samen met het LDC (het landelijk diensten centrum voor studie en beroepskeuzevoorlichting) is in 1998 het initiatief genomen om dit geheel op een rij te laten zetten.

Dertien onderzoekers van zeven verschillende universitaire instituten zijn onder leiding van Peter van Dool aan de slag gegaan en hebben op een quick scanachtige wijze belangrijke informatie verzameld. Deze ronde heeft geresulteerd in een lijvige rapportage en een presentatie van de eerste bevindingen op een studiedag d.d. 10 juni jl. Jan Geurts is vervolgens door Axis gevraagd een handzaam rapport op te stellen op basis van het materiaal. Hij heeft dit de afgelopen tijd gedaan in samenwerking met Peter van den Dool en met redactionele ondersteuning van Brechje Hollaardt. Het rapport is hiermee in dubbel opzicht een voorbeeld van teamwerk geworden. Uit de beleidsagenda die aan het slot van deze studie is opgenomen blijkt dat zowel vanuit het onderwijs als het bedrijfsleven op diverse aspecten reflectie en vaak ook gezamenlijke actie nodig is om de vijver voor bèta/techniek te vergroten. Er is met andere woorden niet een eenvoudig oplossingsconcept.

Axis zal het niet bij deze studie laten. De opzet is dat best practices op het gebied van bèta/techniek worden verzameld op basis van verder onderzoek, evaluaties van eigen projecten en van projecten die andere organisaties uitvoeren. Jaarlijks zal hierover verslag worden gedaan in een trendrapportage. Rest me nog om te onderstrepen wat de onderzoekers zelf al aangeven in de studie. Ook Axis ziet deze studie als verkennend. Bevindingen en conclusies moeten dan ook vooral worden opgevat als gerichte uitnodigingen tot verdere gedachtewisseling.

drs. Willem van Oosterom
directeur Axis

Hoofdstuk 1. Inleiding

1.1 Enkele overpeinzingen vooraf: wat is de aard van het probleem?

"Industrie mijdt straks de Benelux", zo kon men lezen in de Gelderlander van zaterdag 23 oktober jl. NedCar-topman de Wulf laat deze waarschuwing horen, omdat hier niet meer voldoende technische arbeidskrachten te krijgen zijn. Technische beroepen zijn volgens hem in Nederland en de Benelux niet meer populair, in tegenstelling tot bijvoorbeeld in Duitsland. Het wordt steeds moeilijker om aan mensen te komen. Er wordt volgens De Wulf te smalend gedaan over mensen die vuile handen maken in wat genoemd wordt een 'schroevendraaierfabriek'. Laat ons ophouden met die negatieve teneur. Volgens hem ligt het niet aan de arbeidsvoorwaarden dat mensen niet kiezen voor een technisch beroep. Het gaat om een mentaliteit waarbij technische beroepen door ouders als minderwaardig worden voorgesteld. "De industrie blijft een belangrijke tak voor de Nederlandse economie, laten we daarom met zijn allen iets aan die mentaliteit doen!"

In diezelfde Gelderlander stelt prof. Harry Lintzen, natuurkundige en hoogleraar Geschiedenis van de Techniek aan de technische universiteiten van Eindhoven en Delft, zich de vraag: "Willen we wel wat we kunnen?" Hij meent dat het technisch potentieel onuitputtelijk is: wij kunnen vele werelden creëren. De vraag is daarom: wat voor wereld willen we? Lintzen zegt dat de 21^e eeuw er een zal moeten zijn van kwaliteit. Kwaliteit in menselijke relaties en menselijke oplossingen. De technische ontwikkelingen moeten daarom beperkingen worden opgelegd. Nieuw Atlantis moet opnieuw worden uitgevonden. Dat is de uitdaging op dit breukvlak van twee eeuwen.

In 1627 verscheen het 'Nieuwe Atlantis' van de hand van Francis Bacon. Bacon schetste hierin een maatschappij waarin de armoede was verdwenen, de honger bezworen, de schaarste opgeheven en de mensen lang, gezond en gelukkig leefden. Nieuw Atlantis was geen sprookje maar een utopie. Een dergelijke maatschappij lag volgens Bacon in het verschiet. Ongeveer drie eeuwen later is het zover.

De twintigste eeuw kent een aantal landen waar deze droom is uitgekomen. Utopieën zijn er in vele soorten. Nieuw Atlantis is echter de eerste utopie die een centrale plaats voor wetenschap en technologie reserveerde. Bacon bezat een profetische blik over wat technologie allemaal voor ons in petto had. We zien dit door bijvoorbeeld honderd jaar terug te kijken. Iemand die rond 1900 in Nederland is geboren en 80 jaar of ouder is geworden, heeft enorm veel meegemaakt in zijn of haar leven: de eerste auto, het eerste vliegtuig, de eerste radio en tv, het eerste strijkijzer en elektrische fornuis, de eerste douche met warm water, de eerste supermarkt, etc. Zij zijn door de poort van Atlantis heen gewandeld. Techniek heeft vooruitgang gebracht. Er is echter ook een ander gezicht. De twintigste eeuw was ook de bloedigste in de geschiedenis. De moderne techniek speelde daarbij een grote rol. Het is ook de eeuw waarin de arbeidende mens diepe wonden opliep. Hij of zij moest zich voortdurend aanpassen aan veranderingen in het arbeidsproces. Productietechnieken werden vernieuwd en organisaties gereorganiseerd. Functies veranderden en kennis en vaardigheden verouderden. Vaak bleek men overbodig. De twintigste eeuw is ook de eeuw waarin de mens frontaal met de natuur werd geconfronteerd. Men dacht heerser te zijn over een onuitputtelijke aarde, maar ook die bleek grenzen te hebben.

De twintigste eeuw bleek dus een eeuw van contrasten met telkens een hoofdrol voor de techniek. Wat kunnen we uit de geschiedenis leren? Lintzen meent dat een van de lessen die kan worden getrokken is: wees optimistisch en denk pessimistisch. Wij hebben utopieën nodig in de betekenis van idealen en toekomstbeelden die ons motiveren en richting geven aan onze ambities. Uitdagingen zijn er nog genoeg in deze tijd. Nieuw Atlantis is in het grootste deel van de wereld nog niet gerealiseerd. Ook vormen oorlog en geweld nog altijd een bedreiging voor de wereld. Een duurzame samenleving met een evenwichtige relatie met de natuur moet nog worden gebouwd. Maar wees realistisch. Het world wide web zorgt niet vanzelf voor de wereld als een grote familie. Technische ontwikkelingen gaan snel, maar Lintzen meent dat het nodig is meer tijd te nemen voor verandering. Dit lijkt tegenstrijdig. Er is echter volgens hem een fundamenteel nieuw vraagstuk ontstaan. De kwestie is niet meer: 'kunnen we wat we willen?' maar 'willen we wat we kunnen?'

Over de vraag of de ontwikkeling van de techniek gezien moet worden in termen van een utopie dan wel in termen van angstaanjagende visioenen, kan overigens heel genuanceerd gedacht worden. Dat laten andere auteurs ook zien. En dat is belangrijk want anders ontstaan onnodige spookbeelden die geen goede invloed zullen hebben op de keuzes voor en binding aan techniek van jongeren en hun ouders. Zo

schrijven Hans Achterhuis en anderen (Achterhuis e.a., 1997) in de bundel 'Van Stoommachine tot Cyborg' over de wijze waarop de laatste decennia wordt nagedacht over techniek in de nieuwe wereld van de Verenigde Staten van Amerika. Zij introduceren daartoe een reeks filosofen die zich op een pragmatische en open manier buigen over de vragen van het wel en wee van de techniek en over wat het de mensheid brengt. De bedreigingen komen aan bod, maar vooral ook vragen naar welke positieve kanten er zitten aan de inzet van techniek. Men vertrekt heel concreet vanuit de praktische betekenis van de apparaten en systemen. Deze pragmatische techniek filosofie gaat van een veel constructievere benadering uit dan de traditionele, continentale Europese tradities en denkers. De Europese techniek filosofen analyseren veelal de gevaren; de vraag is vaak hoe de technologische ontwikkelingen moeten worden begrensd. De meer empirisch redenerende Amerikaanse denkers stellen juist de wisselwerking centraal tussen samenleving, techniek en cultuur en met name ook de relatie tussen mens en techniek.

Natuurlijk zijn de scheidslijnen tussen de oude en de nieuwe wereld niet meer zo 'waterdicht' als toen de Holland Amerika lijn nog voer. Toch denken wij dat de hierboven geschetste verschillende manieren van kijken naar techniek en nadenken over techniek zeker te maken hebben met de problemen die wij in Nederland hebben met het interesseren van jongeren en hun ouders voor de wereld van natuurwetenschap en techniek. Anders gezegd, bij het analyseren van problemen rond de aansluiting van onderwijs en arbeidsmarkt op het terrein van natuur- en techniek speelt de wijze waarop in onze cultuur techniek wordt benaderd zeker een rol.

Deze brede benadering kunnen we illustreren met een heldere uitspraak van Leo Beenhakker in het sportjournaal van 10 november 1999 naar aanleiding van scheldpartijen op tribunes tijdens voetbalwedstrijden en wat je hieraan moet doen: "De oplossing is een maatschappelijk probleem". Geen filosoof zou het kernachtiger kunnen zeggen! Daarbij is naar onze waarneming essentieel dat het er niet om gaat de opdracht voor het vinden van de oplossing naar een ander bordje door te schuiven, maar juist om bij de concrete benadering van aspecten van het probleem steeds ook rekening te houden met culturele en contextuele factoren.

Reeds decennia lang wordt in Nederland gewerkt aan het bevorderen van de deelname aan technische- en bèta opleidingen. Dan weer een campagne van de overheid dan weer acties vanuit de technische bedrijfstakken. De signalen uit de arbeidsmarkt fluctueerden met de conjunctuur. Analyses van onderzoekers over de aard van het probleem hebben laten zien dat de problematiek complex en hardnekkig van karakter is. Tegen die achtergrond hebben overheid, bedrijfsleven en onderwijsveld in 1998 de handen in een geslagen en de Stichting Axis opgericht. Een van de eerste activiteiten die Axis heeft geëntameerd in samenwerking met het LDC (Landelijk Diensten Centrum voor de studie en beroepskeuzevoorlichting) is het laten verrichten van een startonderzoek waardoor er een beter overzicht zou komen van de bestaande kennis over de problematiek. Axis moet als het Nationaal Platform voor Natuur en Techniek in Onderwijs en Arbeidsmarkt in zijn rollen als kennismakelaar, projectparticipant en innovator, kunnen beschikken over een toegankelijk en een actueel overzicht van afgesloten onderzoek op zijn werkerrein. Aangezien keuzeprocessen van leerlingen en studenten hier een belangrijk onderdeel van vormen, had ook het LDC belang bij deze overzichtsstudie. Het resultaat ligt hier voor.

In de volgende paragrafen van dit inleidende hoofdstuk gaan we kort in op de doelstellingen van Axis en op de manier waarop het startonderzoek is aangepakt. We geven een overzicht van wat in de volgende hoofdstukken aan bod gaat komen en welke onderzoekers waaraan hebben bijgedragen.

1.2 Het speelveld van de studie

Axis is het platform van het Nederlandse bedrijfsleven, overheid en onderwijsveld dat voor vier jaar is opgericht (1998 – 2002) om de binding van jongeren en ouderen aan bèta/techniek onderwijs en -beroepen te bevorderen. Axis heeft een aantal uitgangspunten ontwikkeld voor zijn strategie: het verbreden van het draagvlak voor de problematiek en het zoeken naar nieuwe oplossingen.

Bij de verbreding van het draagvlak binnen het onderwijs en het bedrijfsleven gaat het zowel om inhoudelijke verdieping en verticale samenwerking binnen de onderwijskolom als om de versterking van de interactie tussen onderwijs en bedrijfsleven. Op de schakelmomenten van leerlingen in hun schoolloopbaan worden cruciale beslissingen genomen die doorslaggevend zijn voor de instroom in de technische sector. Dat betekent dat het van belang is voor de gehele onderwijskolom na te gaan hoe de oriëntatie op bèta en techniek wordt vormgegeven en welke mislukkingen en successen daarbij

genoteerd kunnen worden. Ook is de vraag van belang op welke wijze de onderwijsinstellingen onderling samenwerken om de schakelmomenten in termen van aansluiting en door- en instroom succesvol te laten verlopen. De versterking van de interactie tussen onderwijs en bedrijfsleven is eveneens een factor met een doorslaggevend belang voor het versterken van de binding aan techniek bij jongeren en hun ouders.

Voorts is het voor Axis en uiteraard ook het LDC de vraag op welke wijze de beeldvorming zich ontwikkelt over beroepsperspectieven in de technische sector. Belangrijk is daarbij de kwestie hoe de meer traditionele technische en industriële richtingen zich ontwikkelen in vergelijking met de nieuwere technologische richtingen als informatietechnologie, biotechnologie, materiaaltechnologie, milieutechnologie en mediatechnologie. Dit type sleuteltechnologieën heeft overigens een heel directe doorwerking naar de traditionele sectoren binnen onze economie als transport en vervoer, landbouw en voeding, gezondheidszorg maar ook de telecommunicatie sector en de procesindustrie. Wanneer we praten over bèta techniek is dat dus steeds minder direct verbonden met een beperkt aantal segmenten van de bedrijvigheid: steeds meer sectoren kennen aspecten van technologisering.

Inhoudelijk gesproken ligt er dan ook een grote uitdaging in de verdere ontwikkeling van de onderwijsinhouden, eindtermen en kwalificatiestructuren van het onderwijs. Dat betreft het funderend onderwijs, de profielen in de tweede fase en bij uitstek de kwalificatiestructuur voor zowel de nieuwe als de meer traditionele beroepsrichtingen. Begrippen als de 'multi technicus' dienen zich aan. In dat verband speelt ook het vraagstuk van het herontwerp van opleidingen. Daarmee hangen ook vragen samen rond de breedheid, herkenbaarheid en aantrekkelijkheid van de opleidingen.

De aanduiding bèta/techniek is geen gemeengoed. Daarom leggen we hier uit wat ermee bedoeld wordt. Met bèta/techniek doelen we op het geheel aan bedrijvigheid op de arbeidsmarkt waarbij natuurwetenschappelijke en technische kennis en vaardigheden essentieel zijn. Dat geldt derhalve voor een aantal bedrijfstakken en beroepsgroepen, meestal aangeduid met de noemer 'technische en industrieberoepen' en 'informaticaberoepen'. Maar ook in de niet technische bedrijfstakken komen we beroepen en functies tegen die minstens voor een deel een beroep doen op technische kennis en vaardigheden. Daarmee is dus een heel ruim speelveld binnen de economische bedrijvigheid object van acties van Axis. Dat verklaart ook waarom de aandacht van Axis ook uitgaat naar een groot aantal verschillende toeleverende opleidingen onder de noemer van bèta opleidingen in het WO en technische opleidingen binnen WO, HBO en MBO. Wat het voortgezet onderwijs betreft kijken we niet alleen naar het vak techniek maar ook naar de bèta en exacte vakken. Ook in het basisonderwijs bestaat er thans binnen de kerndoelen aandacht voor natuur en techniek. Opleidingsinhouden dus die voor de Axis doelstelling relevant zijn. Daarmee zijn voor een goed begrip van de problematiek van belang zowel de ontwikkelingen binnen de hoofdlijn van het curriculum voor het funderend onderwijs als de kennis over ontwikkelingen binnen technische en bèta opleidingen binnen het voor de arbeidsmarkt kwalificerende onderwijs.

Dat betekent dat het speelveld van Axis in principe een zeer substantieel deel dekt van de bedrijvigheid, een omvangrijke stroom studenten in het kwalificerende onderwijs en belangrijke onderdelen van het curriculum in voortgezet en basisonderwijs.

1.3 Onderzoeksthematiek en de gekozen benadering

Het onderzoeksgebied voor dit startonderzoek betreft de gehele breedte van de problematiek van Axis. Gelet op die breedheid en veelvormigheid, hebben we ons niet laten leiden door een specifieke theoretische benadering. De doelstelling van het startonderzoek is een eerste inventarisatie te maken van bestaande kennis op het terrein. En dat sluit dan ook een te specifiek perspectief uit. Het probleem is in de literatuur op meerdere manieren in kaart gebracht, afhankelijk van de wetenschappelijke discipline van waaruit gewerkt wordt. We stippen een aantal van die benaderingen hieronder schematisch aan en laten vervolgens zien op welke wijze we een pragmatische mixture van die benaderingen hebben losgelaten op het probleem.

In veel onderzoek naar knelpunten op de arbeidsmarkt wordt gekeken naar *discrepanties tussen vraag en aanbod*. Daarbij kan het accent liggen op de werking van de arbeidsmarkt en op de ontwikkeling van keuzepatronen. De afgelopen decennia is in Nederland fors geïnvesteerd in onderzoek naar de positie van opleidingen en beroepen op de arbeidsmarkt en naar de ontwikkelingen aan de vraagzijde (zie hoofdstuk 2).

Daarnaast is een omvangrijke onderzoeksstroom op gang gekomen naar de problemen bij de inhoudelijke *aansluiting tussen onderwijs en arbeidsmarkt*. Vragen rond de aanpak van beroepenanalyses en de doorvertaling daarvan naar opleidingsinhouden en didactiek. Bij die aansluitingsvragen speelt ook onderzoek naar de samenwerking tussen onderwijs en bedrijfsleven en de samenwerking tussen scholen en bedrijven een rol (zie hoofdstuk 2, 3 en 4).

Onder de noemer van *schoolloopbanen* onderzoek is eveneens een groot aantal onderzoeksprogramma's en studies tot ontwikkeling gekomen. De diverse overgangsmomenten binnen en tussen de onderwijssectoren zijn evenzovele aandachtspunten voor de vraag hoe de binding aan techniek beïnvloed kan worden. Daarbij spelen ook vragen naar de loopbaanpatronen van bijvoorbeeld meisjes en allochtonen (zie hoofdstuk 2, 3 en 7).

Een specifiekere onderzoeksbenadering is die naar de *keuzepatronen en keuzedeterminanten* bij leerlingen. Wat doet hen bepaalde keuzes maken en voorkeuren ontwikkelen? Vanuit dit thema liggen er ook relaties met onderzoek naar jeugdcultuur en met ontwikkelingspsychologische vragen (zie hoofdstuk 6).

De positie van specifieke doelgroepen zoals meisjes en allochtonen is in de afgelopen jaren ook vaak onderwerp van onderzoek geweest binnen onderzoeksprogramma's in de sfeer van *emancipatie en achterstandsbestrijding* (zie hoofdstuk 7).

Daarnaast is van belang onderzoek naar *de vormgeving van het onderwijs en naar onderwijsleerprocessen* gericht op vragen naar de effectiviteit en attractiviteit van dat onderwijs voor leerlingen (zie hoofdstukken 3, 4, 5 en 7).

We geven in de studie aandacht aan de institutionele kant van de aansluiting tussen onderwijs en arbeid: de wisselwerking tussen onderwijs en arbeid op het niveau van de school en het bedrijf en de wisselwerking tussen leren en werken. Het individuele niveau krijgt ook flink aandacht door in te gaan op keuzeprocessen en op leereffecten binnen de diverse stappen in de schoolloopbaan. Participatie aan bèta/technische opleidingen en in bèta/technische beroepen en de keuzes die daarbij een rol spelen vormen in feite een rode draad door het hele rapport. Keuzepatronen, keuzefactoren en keuzedeterminanten komen derhalve steeds op verschillende manieren in alle hoofdstukken aan bod. Het keuzeproces zelf is expliciet aan de orde in hoofdstuk 6. Deze keuzes worden ontwikkeld binnen diverse contexten. Vandaar dat die contexten van de schoolloopbaan en het onderwijsaanbod ook nadrukkelijk aan bod komen in de hoofdstukken 3, 4 en 5. De individuele keuzes kunnen mede begrepen worden binnen een cirkel van diverse contexten die daarop van invloed zijn: medeleerlingen, ouders, de (jongeren)cultuur, de school, het onderwijssysteem, de arbeidsmarkt en de bedrijvigheid. (zie hoofdstuk 2). Voor meisjes en allochtonen spelen nog weer specifieke vraagstukken rond die keuzedeterminanten. Die komen in hoofdstuk 7 aan bod.

De werking van vraag en aanbod op de arbeidsmarkt is voor het maken van keuzes van groot belang. Daarmee is het bedrijfsleven een eerste kernactor. Het aanbod dat het onderwijssysteem en de scholen doen qua vorm, inhoud en structuur speelt ook een rol. Het onderwijs is daarmee de tweede kernactor. De keuzes van deelnemers voor bèta/technische opleidingen spelen zoals gezegd een doorslaggevende rol. Dat geldt ook voor vragen rond het verborgen talent bij meisjes en vrouwen en allochtonen die in beperkte mate participeren in bèta technische opleidingen. Daarmee zijn de individuen, de leerlingen, deelnemers en hun ouders de derde kernactor in het spel rond de binding aan techniek. We hebben in paragraaf 1.1 aangeduid dat het hele spel ook binnen brede maatschappelijke en culturele kaders gezien moet worden.

Voor de twee institutionele kernactoren bedrijfsleven en onderwijs zullen we in hoofdstuk 8 een agenda van acties formuleren. Ook voor de individuele keuzes van de derde kernactor zullen we dat doen.

Daarbij zijn binnen het onderwijs op de arbeidsmarkt en binnen het arbeidsbestel allerlei schakel- en keuzemomenten te onderkennen. Als het gaat om de keuze voor bèta/technische opleidingen wordt vaak het trechtermodel gehanteerd. Op elk van de 'overgiet momenten' vallen er leerlingen buiten de bèta/technische stroom. Je kunt ook spreken van een hinkelpad waarlangs de bèta/technici van morgen een parcours moeten afleggen. Het aardige van de parcoursmetafoor is dat je niet alleen oog hebt voor leerlingen, deelnemers of werknemers die uit de bèta/technische kolom vallen en daardoor hun binding

met bètatechniek verliezen. Je krijgt ook oog voor die leerlingen, deelnemers en werknemers die via een andere route alsnog in het bèta/technische spoor komen. Voorts zullen we laten zien dat het verstandig is niet alleen naar de traditionele en nieuwe bèta/technische sporen te kijken, maar ook naar onderdelen van andere opleidingsstromen waar bèta technische onderdelen een ander en groter accent zouden kunnen krijgen.

1.4 Onderzoeksanpak en betrokkenen

Door onderzoekers met diverse achtergronden is rond de kernthema's materiaal in kaart gebracht. Dat resulteerde in een omvangrijke hoeveelheid beschrijvingen, analyses en teksten. Met het oog op toegankelijkheid zijn die teksten vervolgens door de auteurs/samenstellers gestructureerd, gecondenseerd en bewerkt en is de onderhavige rapportage gemaakt.

Hoofdstuk twee is gebaseerd op werk van diverse mensen. De paragrafen 2.1 tot en met 2.4 zijn in directe zin gebaseerd op de bijdragen van Rolf van der Velden en Jim Allen van het ROA in Maastricht. Bij de paragraaf 2.5 is gebruik gemaakt van bijdragen van Jeroen Onstenk (destijds SCO Kohnstamm Instituut te Amsterdam thans CINOP Den Bosch) en Jos Frietman (ITS te Nijmegen). Voor onderdelen van paragraaf 2.6 is gebruik gemaakt van bijdragen van Irma van der Neut (IVA te Tilburg). Hoofdstuk 3 is in directe zin gebaseerd op bijdragen van Trudy Moerkamp en Eva Voncken (SCO Kohnstamm Instituut) en Rolf van der Velden (3.3.2.). Hoofdstuk 4 is mede gebaseerd op bijdragen van Jeroen Onstenk, Jos Frietman en Mariëtte Verhoef (ITS Nijmegen). Hoofdstuk 5 is mede gebaseerd op bijdragen van Edith van Eck en Jeroen Onstenk. Hoofdstuk 6 is in directe zin gebaseerd op een bijdrage van Frans Meyers (Universiteit Leiden). Hoofdstuk 7 is voornamelijk gebaseerd op een bijdrage van Edith van Eck (SCO Kohnstamm Instituut en Monique Volman (Vrije Universiteit Amsterdam).

1.5 Leeswijzer: aard en opbouw van deze studie

We hebben als titel gekozen **Techniek uit Balans**. De aanduiding Techniek uit Balans heeft betrekking op alle terreinen die we in deze rapportage zullen behandelen. De balans tussen vraag en aanbod, de balans tussen scholen en bedrijven, de balans in het onderwijsaanbod, de balans in de didactiek tussen aantrekkelijkheid en effectiviteit, de balans tussen specialistische en generieke technische opleidingen, de balans in de keuzes voor bèta/technische opleidingen, de balans in deelname van nieuwe doelgroepen aan technische opleidingen en last but not least de balans tussen aandacht voor techniek binnen de eigenlijke technische sectoren en de sectoren daarbuiten.

Gelet op de beschikbare tijd en vanwege het feit dat zoveel verschillende onderwerpen aan bod moesten komen, kan dit werk niet anders worden gezien dan als een eerste overzicht van het kennisbestand op dit terrein. Het gaat hier dus niet om nieuwe kennis. Wel is in deze rapportage een grote hoeveelheid kennis vanuit diverse invalshoeken bijeengebracht. Voor specialisten op de diverse deelonderwerpen zal er op het terrein van hun specialisme dan ook weinig nieuws te halen zijn. De meerwaarde zit 'm in het feit dat nu een totaaloverzicht in handzame vorm beschikbaar komt. Een basis voor acties, interventies en innovaties. Maar ook een vertrekpunt voor het verder ontwikkelen van de kennisbasis. Axis wil in de komende jaren systematisch verder werken aan het uitwisselen en delen van kennis, aan het onderbrengen van die kennis in toegankelijke bronnen en aan het ontwikkelen van nieuwe kennis op die terreinen waar het beeld nog niet helder is (zie ook hoofdstuk 8).

Door het combineren van een aantal van de in paragraaf 1.3 aangestipte benaderingen, hebben we een dekking verkregen van de brede problematiek van Axis. We lopen hieronder kort de hoofdstukken langs.

In hoofdstuk 2 gaan we in op de ontwikkelingen aan vraag en aanbodzijde van de arbeidsmarkt. Aanbod, baanopeningen, conjunctuur en uitwijkmogelijkheden bepalen de positie op de arbeidsmarkt. We gaan ook in op kwalitatieve ontwikkelingen in de vraagarticulatie vanuit het bedrijfsleven. Nieuwe kwalificatieprofielen met een breed technisch karakter komen naar voren. Er ligt een grote uitdaging voor de bedrijfstakken om aansprekende beroepsbeelden te ontwikkelen voor de werkers van de toekomst in de digitale delta. Tevens gaan we in op een aantal ontwikkelingen binnen de bedrijven ten aanzien van de personeelwerving en het scholingsbeleid. Modernere vormen van human resource development blijven nog achter. Het lijkt er op dat het concept van de lerende organisatie op veel plaatsen nog handen en voeten moet krijgen. Het sectoraal opleidingsbeleid vraagt eveneens om verdieping.

In hoofdstuk 3 staat het funderend onderwijs centraal. De positie van techniek in het leerplan komt aan bod. Weliswaar zijn er de afgelopen jaren verbeteringen doorgevoerd, maar techniek heeft toch steeds een te beperkte plaats in het leerplan. Zeker in het basisonderwijs. Maar ook in de basisvorming vragen de invullingen van vakken als informatiekunde, techniek en natuur en scheikunde om een andere overdenking. Opvallend is dat techniek binnen de basisvorming van het VMBO anders van karakter is dan binnen het VWO: praktisch versus cognitief. Terwijl voor alle leerlingen combinatievormen van belang zijn. Bij de tweede fase VO staan we stil bij de mogelijke betekenis van de profielen voor de studiekeuze. Hier zitten belangrijke schakelmomenten in de schoolloopbanen waar het zaak is steeds opnieuw de ontwikkelingen nauwgezet te volgen en aan de knoppen te draaien wanneer nodig. Tevens wordt aandacht gegeven aan enkele beloftevolle effecten van nieuwere didactische benaderingen in het bèta/techniek onderwijs. Daarbij wordt zowel stilgestaan bij de ontwikkeling van de onderwijsinhouden als de verrijking die in de didactiek noodzakelijk is. Hier liggen nog grote uitdagingen om het operationele curriculum leerbaar en aantrekkelijk te maken.

In hoofdstuk 4 gaan we in op de ontwikkelingen in het VMBO en het MBO. Wat de nieuwe afdelings- en leerwegenstructuur binnen het VMBO zal betekenen voor de binding van leerlingen aan techniek is nog een blinde vlek. Maar dit is wel essentieel gelet op de grote leerlingaantallen. Voorts vraagt in dat verband de aansluiting met het MBO ook om gerichte aandacht van alle betrokken kernactoren. In het MBO zien we een verschuiving bij de technische opleidingen van MTS naar leerlingwezen oftewel van de beroepsbegeleidende leerweg naar de beroepsopleidende leerweg. De profilering van de kwalificatiestructuur en de ontwikkeling van herkenbare, aantrekkelijke en brede technische opleidingen vormt een grote uitdaging voor alle betrokken partijen bij de kwalificatiestructuur. Ook de vormgeving van de opleiding in didactisch opzicht vormt een boeiend vraagstuk, mede gelet op de educatieve mogelijkheden van ICT.

In hoofdstuk 5 gaan we in op het hoger onderwijs. Bij nogal wat bèta/technische opleidingen staat de instroom sterk onder druk. Dit in tegenstelling tot de opleidingen in de sfeer van de informatietechnologie waar zich een grote stijging voordoet. Overigens nog niet in balans met de vraag vanuit de arbeidsmarkt! In het beroepsonderwijs vormen de duale opleidingen zeker in de technische sector een groot succes. Ook voor het hoger onderwijs speelt de vraag naar herontwerp van opleidingen voor het verbeteren van zowel de aantrekkelijkheid als de effectiviteit van opleidingen. Duidelijk wordt dat dit herontwerp meer moet zijn dan bordjes verhangen. Structuur, inhoud, maatschappelijke betekenis en didactiek van opleidingen vragen ieder voor zich om een ingrijpend en creatief herontwerpproces. Voor de Axis problematiek is ook de vormgeving van de lerarenopleidingen van cruciaal belang. Denk maar eens aan het belang van modelgedrag bij keuzes en aan het feit dat meer 60% van de leerkrachten in het primair onderwijs vrouw is.

In hoofdstuk 6 zoomen we in op de keuzeprocessen van leerlingen. We gaan in op de vraag hoe de beeldvorming over techniek tot stand komt en hoe dat ingrijpt op het keuzegedrag. Voorlichting en informatie op zich is onvoldoende, kiezen moet een langer lopend proces zijn van creatief sociaal leren. De feedback van de school aan de leerlingen is in dit keuzeproces van doorslaggevend belang. Dat maakt ook duidelijk dat er een directe relatie ligt met de resultaten binnen de vakken. Slechte cijfers betekent voor leerlingen 'niet meer kiezen' als het kan. Andersom betekent dit dat betere resultaten, door een beter onderwijsaanbod en een betere didactiek, directe positieve effecten kunnen hebben op de binding aan bèta en techniek. Studie- en beroepskeuzeoriëntatie moet dan ook een continue lijn vormen binnen het onderwijsaanbod. Daarvoor zijn nodig krachtige leeromgevingen, dynamische loopbaanbegeleiding en betekenisvolle arbeidservaringen. Diverse vormen van leerlingbegeleiding, waaronder diverse vormen van mentoraat, kunnen bijdragen aan betere keuzeprocessen.

In hoofdstuk 7 geven we een overzicht van de kennis rond de keuzes voor bèta/techniek van meisjes en allochtonen. Van die laatste groep weten we overigens betrekkelijk weinig rond dit onderwerp. Dat wringt, zeker gelet op het feit dat hier ook diverse culturele factoren een belangrijke rol spelen. Wat de meisjes betreft zien we een heel langzame stijging in hun participatie. Opvallend is dat de projecten die aanleiding hebben gegeven tot positieve resultaten veelal te kenmerken zijn als 'gewoon goed onderwijs'. Onderwijs waarin prestaties centraal staan, sprake is van een hoogwaardige didactiek en ruimte is voor persoonlijke aandacht. Ook voor jongens is dat natuurlijk positief! Ook hier dus weer een onderstreping van het belang van kwaliteitsverbetering van het onderwijs voor ander keuzegedrag. Voor allochtonen wordt dat dezer dagen steeds weer meer duidelijk in algemene zin. Juist bij techniek speelt hier dus een dubbele uitdaging.

In hoofdstuk 8 vatten we de voorgaande hoofdstukken samen en besluiten we met een agenda voor actie en verdere kennisontwikkeling. Dat doen we door de positie van de drie kernactoren - bedrijfsleven, onderwijs en individuen - systematisch langs te lopen en samen te vatten wat de beschreven kennis in de voorgaande hoofdstukken nu precies betekent voor een agenda voor de toekomst. Dat resulteert in een programma van acties en aandachtspunten voor alle kernactoren.

Zoals al aangegeven: dit is een eerste inventarisatie. Meer systematisering van kennis en ervaring is noodzakelijk. Op de site van Axis (www.platform-axis.nl) zult u op de hoogte worden gehouden over de voortgang op dat punt.

2. Arbeidsmarkt en rol bedrijven

In dit hoofdstuk gaat het om de positie van bèta / technisch opgeleiden op de arbeidsmarkt. We besteden aandacht aan werkgelegenheidsontwikkelingen in technische beroepen (2.1). In paragraaf 2.2. komen de mobiliteit van technisch opgeleiden en de substitutiemogelijkheden van technische beroepen aan de orde. De uitbreidings- en vervangingsvraag vormt het onderwerp van paragraaf 2.3. In paragraaf 2.4 zoeken we naar een antwoord op de vraag: waarom kiezen niet meer jongeren voor techniek? In 2.5 bespreken we enkele kwalitatieve dimensies van de arbeidsmarkt, zoals veranderingen in beroepen en de afstemming van beroepskwalificaties tussen bedrijfsleven en beroepsonderwijs. In paragraaf (2.6) expliciteren we de sleutelrol die bedrijven spelen in de afstemming tussen aanbod en vraag naar bèta/technisch opgeleiden. We sluiten het hoofdstuk af in paragraaf 2.7 met een samenvatting van de belangrijkste conclusies.

2.1 Werkgelegenheidsontwikkeling

Het ROA (1998) geeft een overzicht van de ontwikkeling van het aantal werkenden in de belangrijkste technische beroepsgroepen, onderverdeeld in de beroepssectoren 'ambachtelijk en industrieberoepen' en 'informatica beroepen'. Samen nemen deze twee beroepssectoren meer dan een kwart (26%) van het aantal werkenden in Nederland voor hun rekening. De beroepen in deze sectoren zijn zeer divers van niveau en aard. Het gaat in volgorde van het aantal werkenden om ondermeer: monteurs, bouwvakkers, installateurs, productiemedewerkers, metaalarbeiders, bankwerkers en lassers, elektromonteurs, grafische vakkrachten en mechanische operators. Het gaat, behalve deze meer traditionele technische- en industrieberoepen, ook om informaticaberoepen. De twee verreweg grootste beroepsgroepen zijn hier: systeemanalisten en programmeurs.

Voor de meeste technische beroepsgroepen geldt dat de werkgelegenheid vrij constant is. Een aantal beroepsgroepen laat een stijging zien vanaf 1993. Bij de van oudsher bekende technische- en industrieberoepen gaat het hierbij om o.a. natuurwetenschappers, assembleurs, mechanische operators en procestechnologen. Weinig verassend is de sterke stijging in het aantal werkenden in de nieuwe beroepsgroep programmeurs. Ook het aantal systeemanalisten is in de periode 1993-1997 flink gestegen. De omvang van de overige informaticaberoepen is vrij constant gebleven.

2.1.1 Conjunctuurgevoelig en selectief

De werkgelegenheid in veel bèta / technische beroepen is gevoelig voor de economische situatie: het gaat hierbij om de helft van de onderscheiden beroepsgroepen. Conjunctuurgevoeligheid heeft betrekking op de mate waarin de werkgelegenheid afhankelijk is van veranderingen in de economische situatie. Deze mate is een belangrijke indicator voor de werkzekerheid van een beroepsgroep. Er zijn maar weinig technische beroepen met een lage conjunctuurgevoeligheid. Dit geldt voor laboratoriumassistenten, en in mindere mate voor productiemedewerkers, laboranten, natuurwetenschappers, informatici en technisch systeemanalisten.

Van de technische beroepen kan ook worden gezegd dat ze niet beoefend worden door een doorsnede van de Nederlandse beroepsbevolking. Zo werken er relatief weinig vrouwen. Er zijn uitzonderingen, maar nadere verkenning laat zien dat deze eerder de regel bevestigen dan ontkrachten: de beroepsgroepen waarin relatief veel vrouwen werken - zoals laboratoriumassistenten, confectiearbeiders - behoren over het algemeen niet tot de harde kern van de technische beroepen. Het aantal vrouwen blijft de laatste jaren redelijk constant.

Circa 3% van alle werkenden in Nederland is allochtoon. Dit tegenover meer dan 7% binnen de totale bevolking. Afgezien van het grotere aandeel jongeren onder allochtonen betekent dit zeker een fors potentieel. Het aandeel allochtonen in bèta / technische beroepen varieert sterk: veel allochtonen zijn werkzaam op lager niveau als productiemedewerker, laboratoriumassistent, conciërge, metaalarbeider, assembleur, monteur en controleur elektrotechnische producten, en mechanisch operator. Erg weinig allochtonen zijn werkzaam op hoog niveau als natuurwetenschapper, weg- en waterbouwkundige ontwerper en projectleider en procestechnoloog. Er is voor een klein aantal beroepsgroepen een trend te berekenen in het aandeel allochtonen. We

zien een dalende trend in de beroepsgroepen productiemedewerkers en monteurs. Het aandeel allochtonen werkzaam als elektromonteur is gestegen vanaf 1993.

De ontwikkeling in het aandeel jongeren (15-29 jaar) en ouderen (50-64 jaar) in de bèta / technische beroepsgroepen laat zien dat we als jong kunnen typeren: assembleurs, monteurs en controleurs van elektrotechnische producten, confectiearbeiders, elektrotechnici en mechanisch operators. Veel oudere werknemers werken als conciërge, elektrotechnisch ontwerper en bedrijfshoofd, architect en bouwkundig projectleider, hoofd technische dienst, werktuigbouwkundig ontwerper en hoofd technische dienst, weg- en waterbouwkundige en materiaalkundige. Sinds 1993 is het aandeel ouderen toegenomen bij veel beroepsgroepen: natuurwetenschappers, elektrotechnische ontwerpers en bedrijfshoofden, grafische vakkrachten; en in mindere mate bij bouwvakkers, aannemers en installateurs, weg- en waterbouwkundige vakkrachten, bankwerkers en lassers, monteurs, elektromonteurs, materiaalkundigen, programmeurs en systeemanalisten. Het aandeel jongeren daarentegen neemt toe bij slechts een klein aantal beroepsgroepen, te weten: architecten en bouwkundig projectleiders, elektrotechnici en informatici.

2.1.2 Goede arbeidsmarktpositie

Een aantal belangrijke kernindicatoren van de arbeidsmarktpositie van schoolverlaters van bèta / technische opleidingen vinden we in het eerder genoemde ROA-rapport. De cijfers zijn gebaseerd op de schoolverlatersonderzoeken RUBS en de HBO-Monitor die in het najaar van 1997 zijn uitgevoerd. We krijgen een beeld van de positie van technisch opgeleiden op de arbeidsmarkt.

Op alle indicatoren en op alle opleidingsniveaus scoren technisch opgeleiden vrij goed vergeleken met andere schoolverlaters met hetzelfde opleidingsniveau. Technisch opgeleiden hebben een kleinere kans om werkloos te worden, verdienen gemiddeld meer, werken vaker in een beroep binnen hun eigen vakrichting en hebben een kleinere kans om in een baan terecht te komen waarin hun kwalificaties worden onderbenut.

Slechts bij enkele opleidingen wijkt dit beeld enigszins af. Schoolverlaters van VBO-motorvoertuigtechniek verdienen relatief weinig en hebben een grotere kans om in een baan te belanden buiten hun eigen vakrichting. Schoolverlaters van KMBO-bouw (Kort MBO) lopen meer kans op werkloosheid en ontvangen een lager salaris. KMBO-ers brood en banket verdienen relatief weinig én hebben een grote kans dat hun kwalificaties worden onderbenut. Bij schoolverlaters van de opleidingen VBO horeca en levensmiddelentechniek en MBO grond-, weg en waterbouw is de kans op werkloosheid relatief hoog bij een overigens gunstige arbeidsmarktsituatie. Bij KMBO elektrotechniek, MBO-vervoer, HBO-laboratorium en HBO-bouwkunde zijn de verwachte verdiensten aan de lage kant, terwijl schoolverlaters van MBO procestechiek een relatief hoge kans op onderbenutting hebben.

De werkloosheid onder pas afgestudeerden van de technische opleidingen ligt systematisch lager dan gemiddeld, zo blijkt uit de ontwikkeling van de werkloosheidspercentages van pas afgestudeerden in de periode 1991-1997. Er zijn echter twee belangrijke uitzonderingen. In 1993 en 1994 was de werkloosheid onder technisch opgeleiden van MBO en HBO hoger dan gemiddeld. Met name bij het HBO is het verschil aanzienlijk. Ter illustratie: met werkloosheidspercentages van 18% (1993) en 17% (1994) was er maar één HBO-sector waar de werkloosheid hoger lag dan bij HBO-techniek, het kunstvakonderwijs. Alle andere HBO-sectoren laten beduidend lagere werkloosheidscijfers in die jaren zien. Deze gegevens illustreren de conjunctuurgevoeligheid van de werkgelegenheid voor bèta / technici. Vooral HBO-ers waren hiervan de dupe in 1993 en 1994.

2.2. Mobiliteit en substitutie

De behoorlijke conjunctuurgevoeligheid van veel bèta / technische beroepen betekent een zeker risico bij de keuze voor dit soort opleidingen. Er bestaat immers een kans dat de economie in een dal zit op het moment van afstuderen. De risico's verschillen in termen van uitwijkmogelijkheden.

2.2.1 Hoger arbeidsmarktrisico

De mate waarin schoolverlaters mobiel zijn bij het betreden van de arbeidsmarkt is dus belangrijk. Opleidingen voor specifieke functies in een bepaald deel van de arbeidsmarkt bieden schoolverlaters vaak weinig uitwijkmogelijkheden. Vooral bij veel MBO/LLW (leerlingwezen) opleidingen zijn de mobiliteitsmogelijkheden gemiddeld of laag. Bij relatief veel opleidingen op VBO- en HBO-niveau is de mobiliteit daarentegen gemiddeld of hoog.

Met gegevens van het ROA (1998) kunnen we e.e.a. in een ruimer perspectief plaatsen. We kijken naar de mate waarin werkenden met een technische opleiding worden geconfronteerd met zowel conjunctuurgevoeligheid als geringe uitwijkmogelijkheden. Dit verhoogt vanzelfsprekend het arbeidsmarktrisico. Uit de verzamelde gegevens blijkt dat vooral technische opleidingen, met name op VBO- en MBO/LLW-niveau, een groot arbeidsmarktrisico hebben. Dit staat in scherp contrast met veel niet-technische opleidingen, die relatief weinig arbeidsmarktrisico's hebben. De werkgelegenheid hangt hier nauwelijks af van de economische situatie. Bovendien hebben mensen met een niet-technische opleiding veel kans om uit te wijken naar diverse beroepen. Ook opleidingen die last hebben van de conjunctuur, maar wel enige mogelijkheid hebben om uit te wijken naar verschillende beroepen, zijn relatief vaak technische. Tenslotte beschouwen we de opleidingen die niet erg gevoelig zijn voor de economische situatie, maar ook weinig uitwijkmogelijkheden kennen. Veel opleidingstypen hebben deze karakteristieken, maar deze gaan vooral op voor niet-technische opleidingen.

2.2.2 Gemengd beeld van substitutiemogelijkheden

Opleidingen verschillen in de mate waarin ze toegang verschaffen tot een scala van beroepen. Beroepen verschillen in de mate waarin ze kunnen worden vervuld door mensen met verschillende kwalificaties. Voor sommige beroepen is een bepaalde opleiding (nagenoeg) onmisbaar, voor andere beroepen doet de opleidingsrichting er nauwelijks toe. Aan de orde is hier het verschijnsel van substitutie. Voor o.a. de volgende beroepen zijn de substitutiemogelijkheden (erg) hoog: procestechnologen, conciërges, hoofden technische dienst, bedrijfshoofden metaalbewerking, assembleurs, monteurs, procesoperators, systeemanalisten en informatici. Voor o.a. de volgende beroepen zijn de substitutiemogelijkheden gering: technische analisten, natuurwetenschappers, electronicamonteurs, elektromonteurs en elektronische ontwerpers en bedrijfshoofden.

2.3 Uitbreidings- en vervangingsvraag

De uitbreidingsvraag is de vraag naar nieuwe arbeidskrachten die ontstaat door groei van de werkgelegenheid. De vervangingsvraag is de vraag naar nieuwe arbeidskrachten die ontstaat doordat de arbeidsplaatsen opnieuw moeten worden opgevuld van werkenden die met pensioen gaan, arbeidsongeschikt worden of zich (tijdelijk) terugtrekken van de arbeidsmarkt. De vervangingsvraag per beroepsgroep kan ook ontstaan door beroepsmobiliteit. Niet meegerekend als vervangingsvraag wordt het vertrek van werkenden dat niet leidt tot een vraag naar nieuwkomers uit dezelfde beroepsgroep.

2.3.1 Werkgelegenheidsgroei naar opleidingsniveau

De uitbreidings- en vervangingsvraag bepalen samen de werkgelegenheidsgroei. Het beeld van deze uitbreidings- en vervangingsvraag bij technische beroepsgroepen loopt sterk uiteen. Er zijn beroepen waarbij een groei van de werkgelegenheid wordt verwacht door een sterke uitbreidings- of vervangingsvraag (of een combinatie): vooral de beroepen bedrijfshoofd metaalbewerking en materiaalkundige. Er zijn ook technische beroepsgroepen waarbij weinig werkgelegenheidsgroei wordt verwacht: de beroepen werktuigbouwkundige en elektrotechnicus. Zowel de uitbreidings- als de vervangingsvraag zijn hier lager dan gemiddeld. Bij sommige beroepen stijgt de totale werkgelegenheidsgroei niet boven het gemiddelde niveau uit, ondanks een hoge vervangingsvraag. De oorzaak ligt in een lager dan gemiddelde uitbreidingsvraag. Het gaat om werktuigbouwkundig ontwerpers en hoofden technische dienst, elektrotechnisch ontwerpers en bedrijfshoofden en procestechnologen.

Voor veel VBO opleidingen in de sector techniek zien we een dalende werkgelegenheid en de verwachte ontwikkelingen t.a.v. werkgelegenheidsgroei zijn niet erg gunstig. Soms wordt dit enigszins gecompenseerd door een hoger dan gemiddelde vervangingsvraag. Maar structureel gezien is de situatie voor de schoolverlaters met uitsluitend VBO zorgwekkend. Gelet op de algehele upgradingstendens zal het voor VBO technici steeds moeilijker worden om zich te handhaven op de arbeidsmarkt. Voor hen is verdere kwalificatie belangrijk via doorstroom naar de beroepsopleidende leerwegen (MBO) of via de beroepsbegeleidende leerwegen (het leerlingwezen).

Technische opleidingen op MBO/LLW niveau laten een veel gunstiger beeld zien. In een aantal gevallen groeit de werkgelegenheid sneller dan gemiddeld. Bij slechts twee opleidingen op dit niveau (grafici en brood/banket) is er een dalende werkgelegenheid. Door een lage vervangingsvraag bij veel van deze opleidingen is de totale werkgelegenheidsgroei in de meeste gevallen gemiddeld.

Het perspectief is nog beter voor de technische opleidingen op tertiair niveau. Voor de meeste technische opleidingen op HBO-niveau geldt tenminste een gemiddelde toename in de uitbreidings- of de vervangingsvraag. Daardoor is er bij alle HBO-opleidingen in de sector techniek een gemiddelde werkgelegenheidsgroei tot 2002. Het meest positieve beeld zien we bij de opleidingen op WO-niveau. Met name bij informatica en bestuurlijke informatiekunde, bouwkunde en civiele techniek is er een bovengemiddelde toename in de verwachte werkgelegenheidsgroei.

2.3.2 Toekomstige arbeidsmarktperspectieven goed tot zeer goed

Het arbeidsmarktperspectief bij een opleiding hangt niet alleen af van de vraag, maar ook van het nieuwe aanbod van mensen met eenzelfde of een concurrerende opleiding. Om deze reden spreekt het ROA (1998) over de indicator 'toekomstige arbeidsmarktperspectieven' (ITA). Deze indicator geeft de verhouding weer tussen vraag en aanbod in de prognose periode voor een opleiding. Het beeld dat hier uit voortvloeit is (vanuit het perspectief van werknemers) over de gehele linie meteen een stuk gunstiger dan de verwachting alleen op basis van de vraagontwikkeling. Het aanbod van technisch opgeleiden weet in veel gevallen geen gelijke tred te houden met de vraag. De arbeidsmarktperspectieven van de meeste MBO/LLW opleidingen zijn goed. Dit geldt ook voor de helft van de VBO-opleidingen. Het perspectief hangt positief samen met het niveau van de technische opleidingen: op HBO- en WO-niveau zijn de arbeidsmarktperspectieven voor technisch opgeleiden onverdeeld (zeer) goed.

Het gunstige perspectief voor werknemers gaat heel vaak gepaard met problemen bij werkgevers die moeite hebben om aan voldoende gekwalificeerd personeel te komen. Ook hiervoor heeft het ROA een indicator ontwikkeld: 'toekomstige knelpunten in de personeelsvoorziening' (ITKP). De indicator laat zien dat werkgevers grote moeite hebben om voldoende technisch opgeleiden te vinden op MBO / LLW niveau en hoger. De knelpunten zijn het grootst bij technisch opgeleiden op tertiair niveau. Opleidingen waarvoor zeer grote problemen in de personeelsvoorziening worden verwacht, zijn: MBO/LLW operationele techniek, MBO/LLW processtechniek, HBO bouwkunde, HBO informatica, HBO vervoer en logistiek, WO bouwkunde, WO civiele techniek, en WO informatica en bestuurlijke informatiekunde.

De grootste knelpunten in de informaticaberoepen doen zich voor in de zakelijke dienstverlening, het bank- en verzekeringswezen, de communicatie, de handel, en de metaal en elektrotechniek. Uit een studie van Smits, Delmee & De Grip (1998) blijkt dat de werkgelegenheid in de informaticaberoepen sinds 1995 sterk is toegenomen. Bij deze beroepen zijn relatief veel mensen werkzaam die geen specifieke informaticaopleiding hebben gevolgd. In de jaren tachtig kwam dit vooral doordat er nog maar weinig reguliere informaticaopleidingen waren en werkgevers dus gedwongen waren om werknemers met een andere opleidingsachtergrond te rekruteren. Via omscholingstrajecten bracht men deze werknemers de benodigde kennis en vaardigheden bij.

In de jaren negentig is het aanbod van afgestudeerden weliswaar sterk toegenomen, maar dit aantal heeft geen gelijke tred weten te houden met de toegenomen vraag naar informatici. Dat leidt er toe dat er nog steeds werknemers uit andere opleidingen (elektrotechniek of economisch-administratieve opleidingen) worden gerekruteerd. Deze opleidingen zouden daarmee een zekere rekruteringsbron kunnen vormen voor de werkgevers in de informatica. Echter, ook deze opleidingen leiden op voor sectoren waar grote knelpunten in de personeelsvoorziening worden verwacht. Smits e.a. (1998) concluderen daarom dat de substitutiemogelijkheden voor werkgevers beperkt zullen zijn. Zij verwachten dat werkgevers extra inspanningen zullen moeten verrichten om voldoende kandidaten te werven.

Een mogelijkheid is het werven van kandidaten met een meer algemene opleidingsachtergrond of met een opleiding waar minder vraag naar is. In vergelijking met omringende landen (Duitsland, Groot-Brittannië) blijkt het aandeel vrouwen in informaticaberoepen gering. Juist voor de informatica zou bevordering van de instroom van vrouwen belangrijk kunnen zijn.

2.4 Keuze voor techniek

De voorgaande analyses hebben laten zien dat de arbeidsmarktpositie van technisch opgeleiden in het algemeen redelijk gunstig is in vergelijking met andere opleidingen. Bovendien zijn de arbeidsmarktperspectieven voor technici - zeker voor de hoger opgeleiden - zonder meer gunstig te noemen. Waarom kiezen dan niet meer leerlingen voor een technische opleiding?

In dit verband wordt doorgaans gewezen op het weinig aantrekkelijke van technische beroepen. De maatregelen die gericht zijn op het bevorderen van de instroom willen vooral de attractiviteit vergroten van deze beroepen. Het is echter zeer de vraag of de geringe belangstelling voor techniek aan die onaantrekkelijkheid moet worden geweten. Er kan zelfs beargumenteerd worden dat het imago van techniek helemaal niet slecht is. In de belevingswereld van kinderen spreekt techniek meer tot de verbeelding dan bijvoorbeeld accountancy of rechten. Ook bij ouderen spreken belangrijke technische projecten sterk tot de verbeelding, zoals ruimtevaart of grote waterbouwkundige werken. Voorts is het zo dat op bijna elk opleidingsniveau technisch opgeleiden meer verdienen dan afgestudeerden van andere opleidingen. Ook op andere aspecten die te maken hebben met de kwaliteit van het werk scoren de technische opleidingen in het algemeen vrij gunstig, zoals de aansluiting tussen werk en opleiding naar niveau en richting.

2.4.1 Verklaringsfactoren en consequenties

Om een verklaring te vinden voor de beperkte belangstelling zullen we nu kijken naar de succesverwachtingen: de kans om een technische opleiding met goed gevolg af te ronden. Technische opleidingen worden in de regel als zwaarder en moeilijker ervaren. Bij een gelijke waardering voor een technische en niet-technische opleiding zal de voorkeur uitgaan naar de opleiding met de hoogste realisatiekans: de niet-technische opleiding. Maar ook bij een gelijke kans op het behalen van het diploma zullen er verschillen blijven bestaan tussen de verwachtingen bij technische en niet-technische opleidingen. Een keuze voor een technische opleiding brengt namelijk meer dan andere opleidingen het risico met zich mee dat de betreffende investering in minstens een deel van de latere beroepsloopbaan niet verzilverd kan worden. Hiervoor zijn een aantal redenen aan te wijzen.

De belangrijkste factor is uiteraard dat de werkgelegenheid erg gevoelig is voor schommelingen in de conjunctuur. Wij hebben dit duidelijk kunnen zien aan de schommelingen in werkloosheidscijfers voor pas afgestudeerde HBO-ers (zie 2.1.2 en 2.2). Ook de ontwikkeling binnen de beroepen zelf leidt ertoe dat technisch opgeleiden meer dan anderen te maken hebben met een risico op verlies van werkgelegenheid. Omdat technisch opgeleiden doorgaans werken in sectoren met snelle technologische ontwikkelingen, lopen ze meer kans op kwalificatieveroudering. Dit verzwakt hun employability en maakt ze kwetsbaarder op de arbeidsmarkt (vgl. De Grip, Van Loo & Sanders, 1998). Zelfs wanneer het hogere risico van technische opleidingen gecompenseerd zou worden door hogere opbrengsten (bijvoorbeeld extra salaris), kan dit voor individuen toch nog onvoldoende zijn om voor een technische opleiding te kiezen (Stern & Ritzen, 1991).

De toegenomen flexibilisering op de arbeidsmarkt versterkt dit proces. Mensen voelen zich steeds minder zeker over hun beroepsloopbaan, men verwacht niet een leven lang hetzelfde beroep uit te kunnen oefenen. Tegenwoordig moet men zich voorbereiden op een loopbaan waarin men voortdurend moet anticiperen op veranderingen. Iedereen is zelf verantwoordelijk voor het onderhoud van het eigen menselijk kapitaal. Van der Velden (1997) laat zien dat een toename van de flexibilisering zal leiden tot een onderinvestering in specifieke opleidingen (zoals de technische opleidingen) en een overinvestering in generieke opleidingen (zoals de economisch-administratieve opleidingen). Die flexibilisering is overigens veel minder sterk dan veelal wordt aangenomen Groot e.a. (1994).

De toegenomen onzekerheid over de beroepsloopbaan met het vooruitzicht te moeten wisselen van vakgebied of beroep, zal er toe leiden dat jongeren steeds meer kiezen voor opleidingen die voor een breed scala van beroepen voorbereiden (Borghans, 1993). In paragraaf 2.2 hebben we laten zien dat de uitwijkmogelijkheden van technische opleidingen met name op MBO/LLW niveau gering zijn. Gecombineerd met de hogere conjunctuurgevoeligheid en de toegenomen flexibilisering leidt dit tot een hoog risicoprofiel.

Wat betekent dit hoge risicoprofiel voor het vergroten van de instroom in technische opleidingen? In het algemeen zijn acties in het verleden (zoals Kies Exact) gericht geweest op het verbeteren van het imago van technische beroepen: een baan met toekomst; techniek is ook leuk voor meisjes etc.. Maar dit zal slechts beperkt effect sorteren, indien niet tegelijkertijd de kans wordt vergroot dat de investering zal renderen (en/of de negatieve gevolgen worden verzacht als de beoogde uitkomst niet wordt bereikt). Denk aan het hoge risicoprofiel: de kans om een technische opleiding met succes af te ronden en de kans om de technische kwalificaties volledig en gedurende de gehele beroepsloopbaan te verzilveren. Er zijn maatregelen te bedenken die de investeringsrisico's voor individuen verkleinen. Daarbij gaat het om:

- het verlenen van extra studiefaciliteiten bij technische opleidingen (verlengen studieduur, tegemoetkoming studiekosten);

- behoud van het recht op een volledige studiebeurs bij voortijdig afbreken van een technische opleiding;
- het afgeven van persoonsgebonden baangaranties in de technische sector bij het succesvol afronden van een technische opleiding;
- het afgeven van een persoonsgebonden omscholingsgarantie bij verlies van werkgelegenheid in de technische sector.

2.4.2 Wervingsbronnen

Een deel van de pas afgestudeerde technici is werkzaam in banen buiten de eigen vakrichting. Bij VBO-technici gaat het om circa 30%, bij (K)MBO om bijna 25% en bij het HBO om circa 15% van de afgestudeerden. Deze percentages zijn lager dan bij andere opleidingen. Toch is het zinvol om na te gaan of dit komt doordat men liever in een ander vakgebied werkzaam is of doordat er geen baan wordt gevonden binnen de eigen vakrichting. Vanuit het oogpunt van de tekorten is dat laatste in ieder geval ongewenst.

Smit & Borghans (1996) analyseerden de arbeidsmarkt voor HBO-technici. Pas afgestudeerden werkzaam buiten de techniek blijken in het algemeen minder gunstige baankenmerken te hebben dan degenen die wel werkzaam zijn in de techniek: o.m. een lagere beloning, een lager functieniveau en vaker een tijdelijke aanstelling. Dit duidt er op dat de keuze om een baan buiten de techniek te zoeken niet is gebaseerd op de aantrekkelijkheid van niet-technische beroepen, maar eerder op het niet kunnen vinden van een baan in de techniek. Dit komt overeen met het gegeven dat in de regel nog wel wordt gezocht naar een baan in de techniek. Daarmee vormt deze groep afgestudeerden een belangrijke wervingsbron voor het vergroten van de instroom in de technische sector.

De keuze van pas afgestudeerden voor niet-technische beroepen lijkt dus vooral een gevolg te zijn van een negatieve selectie. Dit geldt echter niet voor degenen die al langer werkzaam zijn. In een analyse van de beroepsmobiliteit van technisch opgeleiden concluderen Borghans e.a. (1995) dat juist meestal een positief selectieproces technici naar niet-technische beroepen doet verdwijnen. Van de technisch opgeleiden in Nederland werkt circa 40% in een niet-technisch beroep. Dit komt o.a. doordat technische kwalificaties op steeds meer plaatsen een rol gaan spelen, dus ook in niet-technische functies. Hoger opgeleide technici krijgen tijdens hun loopbaan vaak te maken met een overgang van een vaktechnische functie naar een niet-technische managementfunctie. Het feit dat technici in groten getale in niet-technische functies werkzaam zijn, hoeft uit maatschappelijk oogpunt dus beslist niet als negatief te worden beoordeeld. Borghans e.a. (1995) concluderen dan ook dat een beleid op het beperken van deze mobiliteit naar niet-technische beroepen weinig zinvol is.

Wat betreft wervingsbronnen kan naast een vergroting van de instroom in de traditionele technische opleidingen ook worden gedacht aan het vergroten van de instroom in opleidingen met een raakvlak met techniek, zoals de bestuurlijke, economische of medische vakgebieden. Het is wenselijk dat in deze opleidingen meer aandacht aan techniek wordt geschonken vanwege de 'technologisering' van niet-technische beroepen. Het creëren van nieuwe opleidingen op het grensvlak van techniek en bijvoorbeeld economie kan een zuigende werking hebben op studiekeziers voor wie een traditionele technische opleiding 'te technisch' is. Het vergroten van de instroom in opleidingen met een raakvlak met techniek kan daarmee een belangrijke bijdrage leveren aan de tekorten aan technici.

2.5 Kwalitatieve dimensies

We besteden in deze paragraaf aandacht aan enkele kwalitatieve dimensies van de aansluiting tussen onderwijs en arbeid op de arbeidsmarkt. Onder invloed van allerlei ontwikkelingen verandert de beroepspraktijk voortdurend. Dit heeft gevolgen voor de eisen die aan beroepsbeoefenaren worden gesteld (2.5.1). Deze veranderingen hebben niet alleen gevolgen voor individuen maar ook voor de institutionele structuren. Beroepen verdwijnen en er ontstaan andere en nieuwe beroepen (2.5.2). De zogeheten kwalificatiestructuur kan worden gezien als een hulpmiddel om onderwijs en arbeid goed op elkaar af te stemmen. In subparagraaf 2.5.3 besteden we hieraan aandacht.

2.5.1 Leren leren en communicatieve vaardigheden

In de sector metaal en werktuigbouw worden sinds 1995 met behulp van de Metalmonitor (SOM/CINOP, 1997) trends in beeld gebracht van veranderingen aan de kant van bedrijven. Deze worden vervolgens vertaald naar gevolgen voor het vakmanschap ofwel de technische beroepsvraag. De trends die hier worden gesignaleerd kunnen model staan voor veel beroepsectoren.

Meer dan 50% van de in het onderzoek betrokken bedrijven geeft aan dat de vakman nieuwe kennis moet toepassen. Hetzelfde percentage bedrijven geeft ook de noodzaak aan van toepassing van nieuwe vaardigheden of een nieuwe houding. Het ontwikkelen van nieuwe kennis en vaardigheden moet bovendien in rap tempo gebeuren door de snelle technologische vernieuwingen. Men moet niet alleen de techniek van nu maar ook die van morgen kunnen beheersen. Het belang van parate kennis neemt af doordat nieuwe media informatie toegankelijker maken. Behalve dit 'leren-leren' is er een belangrijke trend van het toenemende belang van communicatieve vaardigheden. Dit heeft te maken met de stijgende aandacht voor klantgerichtheid en met veel voorkomende verschuivingen van verantwoordelijkheden naar lagere onderdelen in de organisatie. Van monteurs wordt verwacht dat zij zelfstandiger werken en in staat zijn tot het geven van feedback. Een andere belangrijke ontwikkeling is de toenemende aandacht voor veiligheid en milieu onder invloed van de Arbo-wet. Werkplek en werkkleding wordt aangepast en vaklieden moeten gaan werken volgens veiligheidsvoorschriften, waarbij een nieuwe, meer bewuste houding nodig is.

De geschetste trends leiden tot het benadrukken van het belang van verbreding van het beroepsonderwijs en in het verlengde hiervan tot het prioriteren van sleutelkwalificaties (Nijhof en Streumer, 1994; 1998). Studenten moeten tijdens hun opleiding bepaalde sleutelkwalificaties ontwikkelen om in te kunnen spelen op de moeilijk voorspelbare ontwikkelingen op de arbeidsmarkt en de snelle veroudering van vakkennis (zie ook Van Zolingen, 1995). Zo moeten werknemers zich flexibeler kunnen bewegen op de arbeidsmarkt.

De ideeën over verbreding zijn ook naar voren gekomen bij de ontwikkelaars van beroepsprofielen en eindtermen en bij beleidsmakers. Sleutelkwalificaties zoals gedefinieerd en uitgewerkt door Van Zolingen (1995) lijken daarin centraal te staan. Opmerkelijk is dat sleutelkwalificaties veelal worden omschreven als de brede, gemeenschappelijke kern binnen beroepen. Eerder werden sleutelkwalificaties namelijk omschreven als kwalificaties *naast* het beroep. Ook wordt steeds meer gesproken over de noodzaak in het beroepsonderwijs meer aandacht te besteden aan competenties (BVE Raad, 1998; ACOA, 1998). Brede vakbekwaamheid als leerdoel voor beroepsonderwijs, waarin moet worden geïntegreerd: de vaktechnische, methodische, organisatorische, strategische en sociaal-communicatieve aspecten van het beroep (Onstenk, 1997). Naast een verbetering van de inhoudelijke aansluiting van de opleiding op de toekomstige beroepspraktijk, kan een dergelijke wending naar competenties bijdragen aan een imagoverbetering van het onderwijs.

2.5.2 Veranderingen beroepen

Ontwikkelingen in de beroepsarbeid hebben grote gevolgen voor beroepen. Sommige beroepen verdwijnen en nieuwe ontstaan. We geven hiervan enkele voorbeelden. We kunnen bijvoorbeeld stellen dat analistenberoepen op elkaar zijn gaan lijken.

In 1995-96 is onderzoek gedaan naar veranderingen in de laboratoriumpraktijk en de gevolgen voor de beroepspraktijk van het laboratoriumpersoneel (Eimers, T & Frietman, J. 1996). Hier zijn in hoog tempo technologische veranderingen doorgevoerd en een groot deel van de taken van het laboratoriumpersoneel is overgenomen door apparatuur. De werkzaamheden zijn verschoven van het grotendeels handmatig uitvoeren van analyses naar het beoordelen en interpreteren van analyse-uitslagen. Dit vergt een andere manier van werken, zoals meer samenwerken. En dus worden communicatieve vaardigheden steeds belangrijker. De automatisering van analyseapparatuur heeft -samen met de invoering van kwaliteitszorgsystemen- geleid tot de belangrijkste verandering in het beroep van analist: standaardisatie. Het lijkt aannemelijk dat de standaardisering van procedures het belang zal vergroten van gemeenschappelijke basiskennis en basisvaardigheden in de beroepen. Daardoor zullen de analistenberoepen meer op elkaar gaan lijken. De gevolgen voor de vorming van beroepen is niet eenduidig. Zo zijn in het onderzoek op twee manieren beroepen geconstrueerd. Een indeling naar bestaande beroepsnaam en vakrichting leverde een indeling op met nadruk op het vakinhoudelijke aspect dat nauw aansluit bij de bestaande kwalificatiestructuur. Na een indeling op een andere as - uitvoeren versus sturen - ontstond echter een beroepenindeling waarin de nadruk op vakrichting vervaagt; niveau en aard van de taakuitvoering komen sterker naar voren. Mogelijk zal in de toekomst het belang van vakinhoudelijke aspecten afnemen ten gunste van de meer beheersachtige invalshoek. Kennis en vaardigheden die nodig zijn voor uitvoeren, respectievelijk sturen of toepassen van werkzaamheden komen dan op de voorgrond.

De technisch onderwijsassistent (TOA) vormt een mooi voorbeeld van ontwikkelingen die zich voordoen tussen beroepen: het ontstaan van nieuwe competentieclusters. Uit onderzoek van Thomas &

Frietman (1998) blijkt dat er meerdere typen TOA's ontstaan met sterk gedifferentieerde beroepsprofielen en met verschillende niveaus. Oorspronkelijk is de TOA de amanuensis, die voorbereidende en assisterende taken verricht bij het praktijkonderwijs in de vakken natuurkunde, scheikunde en biologie. Door het gebruik van computers in het onderwijs is het installeren en beheren van computer soft- en hardware een bijkomende taak geworden van de TOA. De TOA krijgt meer begeleidende taken sinds de ontwikkeling van de 'zelfstandig lerende leerlingen'. Die taken kunnen ook worden uitgevoerd door lager gekwalificeerd personeel, bijvoorbeeld een conciërge. De conciërge of 'klusjesman' wordt steeds vaker ingezet bij het primaire onderwijsproces en neemt taken over van de TOA. De TOA's zelf noemen uiteenlopende kwalificaties van hun beroepsprofiel: van klusjesman tot systeembeheerder, in opleidingstermen van VBO+ tot HBO.

In algemene zin bestaat er een toenemende behoefte aan werknemers die zowel over technische als niet-technische competenties beschikken. Daarnaast lijkt het ook van belang dat werknemers binnen de technische sector thuis zijn op het terrein van verschillende technische disciplines. In de beroepspraktijk krijgen zij met aspecten uit verschillende domeinen te maken, terwijl schoolverlaters uit het technisch beroepsonderwijs doorgaans maar in één discipline zijn opgeleid. De nieuwe technologieën en de daarmee samenhangende veranderingen in de organisatie van het werk vragen om nieuwe, bredere vak kwalificaties. De tendens is dat technische vakgebieden meer gaan overlappen en dat er integratie nodig is van technische kennis en alfa en gamma kennis.

Een duidelijk voorbeeld hiervan is de groeiende behoefte aan onderhoudsmedewerkers die bijvoorbeeld voor elektronische besturingssystemen over kennis en vaardigheden beschikken op zowel het gebied van werktuigbouw als elektrotechniek. Een dergelijke specialist is een 'mechatronicus'. Ook naar andere combinaties van vakgebieden, verenigd in de 'multi-technicus', is vraag in het bedrijfsleven. Uit een onderzoek in de procesindustrie blijkt dat er feitelijk drie typen multi-technici zijn.

- De initiële multi-technicus, die na een MBO- of leerlingwezenopleiding direct inzetbaar is in het bedrijfsleven. Voorbeeld: de operationeel technicus. De opleiding operationele techniek bestaat uit een combinatie van zes verschillende technische disciplines, waarbij geen enkele discipline overheersend is.
- De second skilled multi-technicus, waarbij aan een monodisciplinaire opleiding een tweede technische opleiding (of een groot deel daarvan) wordt toegevoegd. Voorbeeld: de besturingstechnicus, die een vierjarige opleiding elektro heeft gevolgd, met daarna een vervolgcursus van één jaar.
- De functiespecifieke multi-technicus (uitsluitend bij bedrijven). Afhankelijk van de veranderende functie-eisen worden elementen uit meerdere disciplines toegevoegd. Deze laatste optie is vaak een noodzaak, omdat het aantal multi-technische beroepsopleidingen zeer beperkt is. Bedrijven hebben dan als enige keus zelf (delen van) opleidingen te stapelen om zo hun eigen multi-technicus te creëren (Frietman, J. & Teerling, L. 1998).

Door nieuwe technologieën of nieuwe vormen van dienstverlening zijn nieuwe beroepen of sectoren in opkomst, terwijl traditionele beroepen of sectoren minder belangrijk worden. Het ontstaan van nieuwe beroepen kan gezien worden als een wisselwerking van vraag (arbeid) en aanbod (onderwijs). Geleidelijk nemen combinaties van kwalificaties vaste vorm aan en ontstaan functies en beroepen op verschillende niveaus. Als in een trechter komen (deel)kwalificaties bijeen en verdichten tot één of meer beroepen.

De fotonica is een voorbeeld van zo'n nieuw beroeps- en opleidingsveld en hangt nauw samen met de intrede van nieuwe technologieën, die de gemeenschappelijkheid van licht als informatiedrager hebben. Innovatie op dit terrein loopt parallel met de verspreiding van ICT. Fotonica blijkt een relatief heteroog werkveld te zijn met verscheidene beroepen binnen meerdere sectoren. Het lijkt erop dat fotonicaberoepen vooral bedrijfstakdoorsnijdend zijn, hoewel sommige beroepen zich binnen een sector concentreren. Fotonica-toepassingen komen voor in meerdere sectoren van de industrie en dienstverlening. Ook hier zien we het trechtereffect: geleidelijk aan schuiven de verspreid voorkomende beroepen naar hun 'vaste' plaats binnen de sectoren. Verwacht wordt dat de vraag naar fotonica-opgeleiden zal toenemen, vooral op de hogere niveaus. Deze hogere opleidingseisen lijken voort te komen uit twee ontwikkelingen: enerzijds de tendens tot concentratie en specialisatie door verdichting van de nieuwe beroepen en anderzijds de verbreding naar allround vakmanschap. (Frietman, J. & den Boer, P., 1998).

Den Boer en Hovels (1999) menen op basis van een grootschalig onderzoek naar de beroepspraktijk van middelbaar en hoger opgeleiden dat zich drie opvallende ontwikkelingen voordoen. Ten eerste:

verbreding en specialisatie gaan steeds meer samenvallen. Beroepsbeoefenaren moeten beschikken over vaktechnische kennis en algemene kennis en vaardigheden. Een van de twee is onvoldoende. Ten tweede: in de beroepsarbeid is sprake van óf een verdere beroepsgerichte ontwikkeling óf een meer functie- of bedrijfsspecifieke ontwikkeling. Beroepenstructuren versterken zich en in die zin kan men spreken over reprofessionalisering. Of juist het omgekeerde is het geval: beroepen gaan op in allerlei meer bedrijfsspecifieke taken en functies. De onderzoekers durven zich niet uit te spreken over welke ontwikkeling dominant is. Ten derde: steeds meer beroepsarbeid kenmerkt zich door een toename van de tijdsdruk.

2.5.3 De landelijke kwalificatiestructuur als schakel

Het proces van veranderingen in beroepen en het ontstaan van nieuwe beroepen, komt uiteindelijk tot uiting in veranderde of nieuwe opleidingen. Het beroepsonderwijs moet immers worden gekenmerkt door responsiviteit: adequaat reageren, anticiperen en/of pro-acteren op ontwikkelingen in haar omgeving i.c. de arbeidsmarkt. Het BVE-veld kent een landelijke kwalificatiestructuur die de functie heeft bij te dragen aan responsief beroepsonderwijs. Deze structuur kan beschouwd worden als schakel of communicatie-instrument tussen het secundair beroepsonderwijs en het bedrijfsleven. Het is van essentieel belang dat de kwalificatiestructuur gelijke tred houdt met de dynamiek van het arbeidsbestel.

De communicatiefunctie van de kwalificatiestructuur heeft twee aspecten.

- Inhoudelijk aspect. Sinds begin jaren tachtig is het beleid sterk gericht op een grotere betrokkenheid van het bedrijfsleven bij de inhoud en vormgeving van het beroepsonderwijs. In dit streven past de functie van de landelijke kwalificatiestructuur als richtinggevend instrument waarmee het bedrijfsleven invloed kan uitoefenen op de inhoud van het beroepsonderwijs.
- Inzicht in het geheel van de landelijke kwalificatiestructuur. De ontwikkeling van de landelijke kwalificatiestructuur was totnogtoe gericht op het leveren van een branchespecifieke deelstructuur met weinig aandacht voor onderlinge samenwerking. Momenteel wordt groot belang gehecht aan het streven naar een voor alle gebruikers grotere transparantie en samenhang binnen en tussen de verschillende deelstructuren.

De communicatiefunctie van de landelijke kwalificatiestructuur moet vorm en inhoud krijgen binnen het door de Wet educatie en beroepsonderwijs (WEB) gestelde kader: het format van de kwalificatiestructuur. De concrete invulling en realisatie van een effectief stelsel van secundair beroepsonderwijs zijn echter voor het grootste deel in handen van de verschillende betrokken actoren. De levering van adequaat gekwalificeerd personeel is een gezamenlijke verantwoordelijkheid.

Het format gaat uit van een inhoudelijke zienswijze op de taakstelling van het beroepsonderwijs en een organisatorisch concept. Inhoudelijk gezien staat het principe van 'selectieve flexibiliteit' centraal. Volgens dit principe is de belangrijkste taak van het beroepsonderwijs het verschaffen van een basis voor de verdere beroepsloopbaan. Brede en duurzame kwalificaties maken afgestudeerden flexibel. Deze flexibiliteit is noodzakelijk op de huidige arbeidsmarkt: werknemers moeten mobiel en breed inzetbaar zijn en in kunnen spelen op snel veranderende omstandigheden. Functies wijzigen, werkzaamheden worden complexer en vakkennis veroudert snel door technologische en organisatorische veranderingen. De moderne, flexibele werknemer moet in hoog tempo nieuwe kennis en vaardigheden verwerven, 'een leven lang leren', om zich aan te kunnen passen aan deze veranderingen en blijvend inzetbaar te zijn op de arbeidsmarkt.

Het is overigens de vraag of de actuele kwalificatiestructuur binnen het technisch domein voldoende is ingericht op die beoogde breedheid, duurzaamheid en flexibiliteit. Het grote aantal opleidingen is op zijn minst een indicatie dat die vraag gerechtvaardigd is. In het MBO kennen we thans 634 verschillende kwalificaties die binnen 911 verschillende leerwegen kunnen worden gevolgd. Daarbij geldt dat de technische sector met maar 40% van de leerlingen meer dan 60% van de opleidingen heeft. Daar kan derhalve de vraag gesteld worden of deze opleidingen wel voldoen aan het criterium breed. Dit is op zijn minst een punt van zorg (zie ook Inspectie van het Onderwijs 1999, Onderwijsverslag 1998, pag 218).

Het organisatorische concept heeft betrekking op de afbakening van verantwoordelijkheden van de betrokken actoren. Op regionaal niveau zijn dit de onderwijsinstellingen (ROC's), het regionale bedrijfsleven, de arbeidsvoorziening etc. Op landelijk niveau zijn dit sociale partners: werkgevers- en werknemersorganisaties. Zij dragen zorg voor het vaststellen van beroepsprofielen en vervolgens

worden - in samenwerking met het onderwijsveld - (deel)kwalificaties en eindtermen geformuleerd. Tenslotte worden deze door de scholen uitgewerkt in onderwijsleerplannen (Hövels, B. e.a., 1999).

Een belangrijke vraag die nog op een antwoord wacht is of de landelijke kwalificatiestructuur zorgt voor voldoende responsiviteit van de kant het beroepsonderwijs. In tegenstelling tot het BVE-veld kent het hoger onderwijs geen opgelegde kwalificatiestructuur die moet schakelen tussen bedrijfsleven en onderwijs. Veel meer zijn hier de onderwijsinstellingen zelf aan zet als het gaat om het volgen en vertalen van ontwikkelingen in het arbeidsbestel. Ons inziens nodigen deze twee modellen uit tot studie over hun specifieke waarde voor het terugbrengen van het tekort aan bèta / technische opgeleiden. Zo kan de intensivering van de opleidingsinspanningen door het bedrijfsleven in technische sectoren op het niveau van (aankomend) vakmanschap in de afgelopen jaren, niet los worden gezien van deze structuren in het BVE-veld. Opvallend is dat, voor zover bekend, dit vergelijkend onderzoek nog niet is verricht.

2.6 Rol van bedrijven

Bedrijven (werkgevers en werknemers) zijn de cruciale actoren wanneer het gaat om de vormgeving van beroepsarbeid. Bedrijven zijn tevens bepalend voor de kwantitatieve en kwalitatieve vraag naar arbeid zoals die naar voren is gekomen in de voorgaande paragrafen. Duidelijk is dan ook dat zij een essentiële partij zijn bij het zoeken naar oplossingen voor aansluitingsproblemen tussen onderwijs en arbeid. We weten nu dat op de arbeidsmarkt voor technici zich steeds meer knelpunten voordoen. Er zijn groeiende tekorten over de hele linie, met name op middelbaar en hoger niveau. De eerste signalen zijn reeds op te vangen dat dit gebrek aan personeel leidt tot productieverlies. Het is dan ook zaak de onbalans te herstellen. We bekijken eerst preciezer om welke problemen het nu gaat.

2.6.1 Vier aansluitingsproblemen

Tijdig inspelen op nieuwe personele ontwikkelingen is voor bedrijven evenveel een must als op technisch en commercieel gebied bij de tijd blijven. Meer dan voorheen moet in de bedrijfsvoering een verantwoorde afstemming worden gemaakt tussen techniek, markt en personeel. De personele problemen die het eerst opvallen en ook de meeste publiciteit krijgen, zijn de tekorten. Behalve over de te geringe aantallen schoolverlaters, gaat het ook vaak over tekortkomingen in de kennis en vaardigheden van het aanbod. Schoolverlaters zijn te breed of juist te specifiek opgeleid. Deze kwantitatieve en kwalitatieve aansluitingsproblemen op de arbeidsmarkt kunnen we aanduiden als *knelpunten in de personeelsvoorziening*. Door de nadruk die hierop wordt gelegd, krijgen drie andere aansluitingsproblemen nogal eens te weinig aandacht (Van Hoof, 1992 en Geurts & Hovels, 1994). We denken aan *scholingsproblemen*. Scholingsproblemen ontstaan wanneer de kwalificaties van werknemers in bedrijven niet meer voldoen aan de voor de functies vereiste kennis en vaardigheden. Dit is vaak een gevolg van veranderingen in het bestaande werk door technische ontwikkelingen of marktontwikkelingen. Het opleidingsbeleid van bedrijven moet hier uitkomst bieden. Het volgende soort problemen dat we onderscheiden, zijn *verdelingsproblemen*. Hiermee wordt bedoeld dat de beschikbare arbeidsplaatsen ongelijk verdeeld worden over groepen werknemers. We hebben in de vorige paragrafen gezien dat vrouwen en allochtonen in veel te geringe mate zijn aan te treffen in de technische beroepsarbeid. Behalve selectieprocessen leiden ook verdringingsprocessen tot een ongelijke verdeling. Vooral in tijden van een ruime arbeidsmarkt gaan hoger opgeleiden banen bezetten die wat niveau en inhoud betreft ook goed door lager opgeleiden vervuld kunnen worden. Tot slot zijn er ook nog *benuttingsproblemen*: het werk doet een te beperkt beroep op de kennis en vaardigheden van werknemers. Hun kwalificatiepotentieel blijft gedeeltelijk onbenut. Dit kan leiden tot desinteresse, verlies aan kennis en vaardigheden, en minder bereidheid tot verder leren.

Deze vierdeling heeft als voordeel dat er een meer open en gedifferentieerd beeld ontstaat van de aansluiting tussen onderwijs en arbeid. Zo wordt duidelijker welke rol bedrijven (kunnen) spelen. Het gaat bij de tekorten aan technici dus niet alleen om problemen in de personeelsvoorziening, maar ook om de drie andere problemen. Er is voorts sprake van een werkgever- en werknemersperspectief en van een interne (binnen het bedrijf) en een externe arbeidsmarkt. Feit blijft dat het gaat om een markt met zich wijzigende verhoudingen tussen aanbod en vraag. De markt voor technici en vaklieden is in de afgelopen jaren steeds meer een 'sellers market' aan het worden. Van Hoof (1992) meent dat met deze gunstige positie van werknemers meer dan voorheen rekening moet worden gehouden. De wensen en verwachtingen van schoolverlaters en werknemers zullen meer gewicht moeten krijgen bij het vormgeven van de beroepsarbeid. De kwaliteit hiervan zal in toenemende mate van invloed zijn op de werving en het vasthouden van nieuw personeel.

In een rapport van de Stichting Toekomstbeeld der Techniek (STT) wordt er regelmatig op gewezen dat bedrijven veel moeite hebben om verder te komen dan een ad hoc personeelsbeleid -i.c. opleiding en scholing- (zie Van Terwisga en Van Sluijs, 1990). Nogal eens proberen bedrijven aan knelpunten te ontkomen door het opschroeven van de opleidingseisen voor huidige en nieuwe werknemers. Men is ook meer dan ooit bereid om te investeren in menselijk potentieel. Echter, onder druk van de dagelijkse productieverplichtingen ziet men geen kans het personeelsbeleid goed op de poten te zetten. De onderzoekers zijn daarom van mening dat de meeste bedrijven niet of nauwelijks op eigen kracht aansluitingsproblemen kunnen oplossen, of het nu gaat om:

- het oplossen van kwantitatieve en kwalitatieve tekorten op de arbeidsmarkt;
- het formuleren van een middellang termijn beleid over de behoefte aan personeel en scholing;
- het zoeken en selecteren van geschikte opleidings- en scholingsmogelijkheden;
- het vinden van de juiste afstemming tussen arbeid en scholing, werken en leren.

2.6.2 Wervingsinspanningen voorop

Recent onderzoek laat zien dat deze problemen eind jaren negentig nog steeds spelen. Het MKB kan er dan ook op wijzen dat de arbeidsmarkt voor technici steeds krappere wordt (MKB Nederland, 1998). Onderzoeken van Van der Aa e.a. (1999) en van De Koning (1999) tonen verder aan dat de meeste bedrijven reactief reageren op deze problematiek. Ze vergroten vooral hun wervingsinspanningen. Hierbij wordt overigens nog steeds veel te veel op de traditionele doelgroepen gemikt. Andere oplossingsrichtingen krijgen veel minder aandacht. We geven enkele hoofdconclusies van de onderzoeken weer.

Het onderzoek van Van der Aa e.a. richt zich op knelpunten, oorzaken en oplossingen in de personeelsvoorziening van de metaal, bouw, zorg en ICT. Bij alle vier de bedrijfstakken zijn er grote knelpunten. Deze komen voort uit een toenemende uitbreidings- en vervangingsvraag, een terugloop van het aantal schoolverlaters en hebben ook te maken met een slecht of negatief imago. De onderzoekers concluderen dat voor oplossingen de bedrijven meer moeten doen aan:

- het vasthouden van het eigen personeel of het beperken van het personeelsverloop;
- het interesseren van niet-traditionele doelgroepen (meisjes en vrouwen, allochtonen en werklozen);
- scholing in brede zin, zowel voor nieuwkomers als voor zittend personeel.

Hier wordt aan toegevoegd dat deze aanpak ondersteund zal moeten worden door een verhoging van de kwaliteit van de arbeid over de gehele linie: arbeidsinhoud, -voorwaarden, -omstandigheden en -verhoudingen. Een dergelijke verhoging zal bijvoorbeeld een positieve invloed hebben op het verloop. En het verbetert het imago, hetgeen weer zorgt voor een groter aanbod. Er wordt op gewezen dat bedrijven slechts in beperkte mate kiezen voor oplossingen die effectief zijn: de aandacht voor de personele kant schiet structureel toch nog te kort. Daarom is het goed te begrijpen dat de knelpunten groter zijn, naarmate het bedrijf kleiner is.

Opvallend genoeg bepleiten de onderzoekers een betere afstemming tussen bedrijfsniveau en branche- of sectorniveau omdat ze een patstelling vrezen. Bedrijven benadrukken juist keer op keer dat ze zelf willen uitmaken hoe ze de personeelsvoorziening aanpakken. De rol van branches, sectoren en overheid mag men niet overschatten. Deze kunnen wel zorgen voor ondersteuning en de juiste randvoorwaarden bij o.a. instroom van doelgroepen, (bij)scholing en verbetering van imago. Het succes wordt echter in grote mate bepaald door het individuele bedrijf zelf. Er kunnen nog zulke mooie regelingen en voorzieningen worden ontworpen, maar als bedrijven geen personen uit niet-traditionele wervingsgroepen willen aannemen of geen belangstelling hebben voor of geen nut zien in de scholing van (oudere) werknemers, dan zullen de effecten gering zijn in verhouding tot de inspanningen.

Ook De Koning e.a. wijzen op onderinvesteringen in scholing en bedrijfsopleidingen, terwijl het rendement van dit soort cursussen juist hoog is voor zowel werknemers als werkgevers. In de industrie is het percentage bedrijven dat schoolt lager dan gemiddeld. De Koning e.a. zeggen dat scholingsinspanningen van bedrijven toenemen met de bedrijfsgrootte. Het lijkt er op dat branches met vraagknelpunten relatief weinig scholingsinspanningen verrichten. Dit is overigens niet verwonderlijk: hoe meer knelpunten bedrijven ondervinden in hun personeelsvoorziening, hoe minder zij geneigd zullen zijn om hun personeel op cursus te sturen. Er is geen tijd voor.

Terugkijkend mogen we concluderen dat vooral één van de vier aansluitingsproblemen wordt aangepakt. Door het verhogen van de wervingsinspanningen proberen bedrijven problemen op te lossen in de personeelsvoorziening. Omdat bedrijven vooral mikken op de traditionele kanalen, gebeurt dit op een manier die de vermindering van de verdelingsproblemen niet echt dichterbij brengt. Scholing lijkt ook niet de aandacht te krijgen die ze verdient, ondanks vele woorden. We moeten hier wel aan toevoegen dat nog niet is gewezen op de voortgang die werkgevers en werknemers op dit terrein boeken. Zij hebben bedrijfstakgewijs opleidings- en ontwikkelingsfondsen (O&O-fondsen) opgericht

ter stimulering van de scholingsinspanningen van bedrijven. En steeds vaker leggen zij afspraken vast over scholing in collectieve arbeidsovereenkomsten (CAO's). Het lijkt hierbij echter meer te gaan om het verbeteren van het functioneren in de huidige functie (functiespecifieke scholing) dan om het scholen voor een bredere inzetbaarheid (beroepsgerichte scholing) of voor hogere functies. Voorstellen binnen en door bedrijven voor scholing van lager naar middelbaar niveau van vaklieden in metaal en installatietechniek waar grotere tekorten zijn -zoals gedaan in het OSAM-onderzoek- blijven dan ook nog in de la liggen. Ook is er nog weinig oog voor benuttingsproblemen bij uitvoerende vaklui en middenkader (zie Nieuwenhuis, red., 1992). Voorts laat Warmerdam (1996) zien dat het oprichten van O&O-fondsen nog niet voldoende is voor een forse uitbreiding van de scholingsinspanningen van bedrijven. Bij 62% van de fondsen waarvan de reserveomvang bekend is, blijkt deze reserve groter te zijn dan de jaarlijkse begroting.

2.6.3 Lerende bedrijven.

Een grondige bezinning van Van Hoof (1998) op het opleidings- en scholingsbeleid van bedrijven maakt het mogelijk dieper in te gaan op de rol van bedrijven. Aan de vooravond van de 21e eeuw is volgens Van Hoof het arbeidsbestel van de hooggeïndustrialiseerde landen in de ban van het leren geraakt. Werkgevers verhogen hun opleidingsbudgetten en houden hun werknemers voor dat voortdurende scholing noodzakelijk is om het tempo van veranderingen te kunnen bijhouden en dat het de enige zekerheid vormt voor werk op de wat langere termijn. Het gaat niet langer om een hamer te kunnen vasthouden, maar om leren-leren en sinds kort 'employability'. Leren en werken worden niet langer gezien als gescheiden periodes in iemands leven. Er wordt gezocht naar goede afwisseling en nauwe samenhang.

Volgens Van der Zee en Van Gent (1998) verandert onze maakeconomie steeds meer in een kennis- en diensteneconomie. Dit uit zich in drastische automatisering, informatisering en uitbesteding van taken, die gepaard gaan met individualisering van arbeidsovereenkomsten en loopbaanpatronen en professionalisering van werkprocessen. We nemen dus afscheid van het industriële tijdperk met zijn nadruk op centralisering, bevoogding en uniformering. In zeker opzicht is er tegelijkertijd sprake van een herontdekking en opwaardering van de arbeids- en leerprincipes uit het tijdperk van ambachten en gilden.

Van op Tayloristische leest geschoeide arbeidsorganisaties gaan we naar lerende bedrijven. Mensen vormen de bron van flexibiliteit en vernieuwing. Organisaties moeten zich dan ook consequent richten op het verwerven, instandhouden, verder ontwikkelen en benutten van competenties. Dit betekent meer dan aandacht voor talentontwikkeling en deskundigheidsbevordering. Het betekent ook een zodanig herontwerp van arbeidsprocessen, dat deze optimale leermogelijkheden en beheersmogelijkheden bieden. De deskundige inbreng en de prestaties van alle werknemers dienen beter tot hun recht te komen.

Terecht wijst Van Hoof er op dat het niet gaat om een lineaire ontwikkeling van oud naar nieuw. We zien eerder allerlei differentiaties, partiële en selectieve toepassingen, waardoor allerlei mengvormen van oude en nieuwe kenmerken ontstaan en te zien zijn. Er zal ook zeker sprake zijn van meer en minder succesvolle processen. De zoektocht zal spanningen en dilemma's met zich meebrengen zoals tussen 'leren' en 'produceren'. Vele jaren zijn spanningen tussen deze twee grootheden opgelost door een steeds groter deel van het leren los te koppelen van de productie en te externaliseren in cursussen en aparte beroepsopleidingen. Deze verzelfstandiging leidde dan weer tot klachten over een gebrekkige afstemming van het geleerde op de beroepspraktijk. Met het geschetste vernieuwingsproces is een tegenbeweging op gang gekomen: leren krijgt weer een plaats binnen de arbeidsorganisatie. De spanning moet nu opnieuw worden opgelost. Dit is niet altijd gemakkelijk en kan leiden tot dilemma's. Zo mag worden aangenomen dat de alsmaar toenemende werkdruk (zie ook paragraaf 2.5) een negatief effect heeft op de mogelijkheid om leren en produceren te combineren.

Een ander dilemma is de spanning tussen de wens van organisaties om te investeren in menselijk kapitaal en het streven naar flexibilisering van de arbeidsrelaties. Aan de orde is hier de tegenzin die een werkgever kan hebben om geld te besteden aan opleidingen die de mobiliteitsmogelijkheden van werknemers vergroten. Er is al vaker op gewezen dat deze logica op het niveau van de economie als geheel, leidt tot een onderinvestering in menselijk kapitaal. Het collectiviseren van een deel van de opleidingskosten is in dit geval een mogelijke oplossing. Duidelijk zal zijn dat deze brede inzetbaarheid alles te maken heeft met de nu zo gewenste employability van werknemers.

De samenwerking die in de afgelopen jaren is gegroeid op het terrein van beroepsopleiding en scholing, ziet Van Hoof als een belangrijk positief punt dat werkgevers en werknemers verder kan brengen. Afspraken over beroepsopleiding en scholing kunnen volgens hem uitgroeien tot een nieuwe hoeksteen van het poldermodel. Dit model staat niet meer voor traditioneel corporatisme, maar is uitgroeid naar "een meer moderne vorm van corporatisme waarin het mesoniveau van de arbeidsverhoudingen

(bedrijfstakken en branches) en het autonome optreden van de op dat niveau opererende partijen een grotere rol spelen dan voorheen. De traditionele sturing van bovenaf maakt daarbij plaats voor (verticale en horizontale) vormen van vrijwillige coördinatie, die uiteindelijk berusten op wat ik hiervoor een sterk ontwikkeld interdependentie-bewustzijn genoemd heb (pag 41)''.

Als een eerste voorbeeld van samenwerking worden de nieuwe overlegvormen genoemd die de Wet educatie en beroepsonderwijs mogelijk heeft gemaakt. Zo is de inbreng van werkgevers en werknemers met betrekking tot de kwalificatiestructuur nu vastgelegd (zie ook de vorige paragraaf). Gezamenlijk bepalen ze welke beroepsprofielen wenselijk zijn en samen met het onderwijs worden deze beroepsprofielen omgezet in eindtermen. Vervolgens neemt het onderwijs deze eindtermen als uitgangspunt voor vorm en inhoud van het eigen opleidingsaanbod. Het overleg vindt plaats in het kader van een twintigtal Landelijke Organen voor het Beroepsonderwijs (LOB's) waarin werkgevers en werknemers bedrijfstakgewijs een bepaald gedeelte uit de landelijke kwalificatiestructuur onder hun hoede hebben.

Een tweede belangrijk voorbeeld is het sectorale opleidingsbeleid dat steeds meer uit de steigers komt. Bij het sectorale opleidingsbeleid gaat het om een geheel van opleidingen en cursussen - variërend van een complete vakopleiding tot vormen van bijscholing - die bedrijfstakgewijs of branchegewijs worden georganiseerd en die in eerste instantie zijn bedoeld voor werknemers uit die bedrijfstak of branche. Wij wijzen er op dat dit beleid reeds een jarenlange traditie kent, met name op het niveau van vakmanschap in industrie en ambacht. De oorsprong ligt bij het opstarten en onderhouden van de leerlingwezenopleidingen met hun sterke nadruk op werkend leren (vier dagen per week in een bedrijf, één dag naar school). We kunnen verwachten dat de rol van het sectorale opleidingsbeleid de komende jaren zal toenemen, omdat opleiding en scholing hoog op de agenda zullen staan van het CAO-overleg.

Van Hoof ziet zo de contouren van een lerend arbeidsbestel zichtbaar worden, al voegt hij hier direct aan toe dat er nog een lange weg te gaan is (zie ook Van den Bandt-Stel, 1992). Het samenspel van drie elementen is steeds essentieel:

1. initiële beroepsopleidingen die schoolverlaters een brede startkwalificatie geven;
2. een goed ontwikkeld geheel van arbeidsmarktgerichte en beroepsgerichte om-, her- en bijscholing;
3. 'kwalificerende' arbeidsorganisaties: organisaties die op allerlei manieren het leren en opleiden van hun werknemers bevorderen.

Bij het zoeken naar antwoorden op de vraag 'wat de vorderingen zijn', wijst hij ten eerste op het feit dat een brede initiële beroepsopleiding niet langer omstreden is. In tegenspraak hiermee is volgens hem nog steeds de landelijke kwalificatiestructuur met meer dan 700 opleidingsberoepen, waarvan de meeste voor de techniek (industrie en ambacht). We komen op de landelijke kwalificatiestructuur terug in hoofdstuk 4 bij de bespreking van het middelbaar beroepsonderwijs. We gaan daar ook dieper in op het streven naar minimaal een afgeronde beroepsopleiding op het niveau van aankomend vakmanschap voor iedereen, een tweede punt dat Van Hoof opsomt.

Lerende bedrijven vormen het derde punt. Bekend is dat de opleidingsinspanningen van bedrijven aanzienlijk zijn toegenomen de afgelopen jaren. We hebben al aangegeven dat het beleid nog een sterk ad hoc karakter heeft. We kunnen er aan toevoegen dat er sprake is van een selectieve deelname: vrouwen, oudere werknemers en lager opgeleiden zijn ondervertegenwoordigd. Daarnaast is er reden voor scepsis over de effectiviteit. Kessels (1996) schat dat slechts 10 tot 20 procent van de opleidingsinspanningen tot blijvende gedragsverandering leidt. Tot slot merken we nogmaals op dat deze opleidingen veelal functiespecifiek zijn en dus niet gericht op het verbeteren van de beroepskwalificatie.

Deze gegevens laten zien dat het opleidingsbeleid van bedrijven nog ver achterblijft bij de ambities die verbonden zijn met het model van de lerende of kwalificerende organisatie en met de employability-uitgangspunten.

Punt vier. Bij het geheel van voorzieningen voor arbeidsmarkt- en beroepsgerichte om-, her- en bijscholing moet ook worden gedacht aan de scholing voor werklozen. Sinds de tripartisering van de arbeidsvoorziening in 1990 zijn ook hier de sociale partners (mede)verantwoordelijk voor het scholingsbeleid. Het gaat er om dat de eigen scholingsvoorzieningen van de arbeidsvoorziening (centra voor vakopleiding) meer dan tot nu toe ingepast worden in wat genoemd is het 'sectorale scholingsbeleid'. Zo zou de landelijke kwalificatiestructuur van het initiële beroepsonderwijs ook het richtsnoer voor deze opleidingen kunnen vormen. Behalve de scholingskant speelt vanzelfsprekend ook nog altijd de personeelsvoorziening. Wij hebben nog altijd te veel werklozen. Recent onderzoek laat zien dat meer dan gedacht zelfs de moeilijkst bemiddelbare groep - de zogeheten fase-4 cliënten - onder bepaalde condities te scholen is en zo terug kan komen op de arbeidsmarkt (zie Thomas e.a., 1999).

We sluiten af door aandacht te vragen voor een vijfde punt. Tot nu toe is de nadruk sterk gelegd op vakmanschap en middenkader. Maar bedrijven moeten zich juist meer gaan richten op het hoger kader om bij te kunnen blijven in de kenniseconomie. De deelname en groei van de deelname aan bèta/technische studies in het hoger onderwijs is dan ook een noodzaak. We gaan hierop nader in in hoofdstuk 5. Ons inziens betekent dit dat de band tussen bedrijfsleven en hoger onderwijs versterkt dient te worden. Gezien de tradities zijn de betrekkingen afstandelijker en de verantwoordelijkheden meer verdeeld dan in het middelbaar beroepsonderwijs. Ontwikkelingen zoals rond duaal leren laten echter zien dat stappen mogelijk zijn van oude naar nieuw verhoudingen.

2.7 Samenvatting

We hebben in dit hoofdstuk op enkele hoofdpunten de arbeidsmarktpositie besproken van bèta/technisch opgeleiden en zijn apart ingegaan op de rol die bedrijven spelen. In deze laatste paragraaf vatten we de belangrijkste bevindingen samen.

De belangrijkste technische beroepsgroepen kunnen worden ingedeeld in de 'ambachtelijke en industriële' en de 'informatica' beroepen. Samen omvatten deze twee beroepsgroepen meer dan een kwart (26%) van het totaal aantal werkenden in Nederland. Het gaat om een zeer gevarieerde groep van oude en nieuwe beroepen met uiteenlopende opleidingsniveaus: van laag tot en met hoog. De omvang van werkgelegenheid in de gehele sector is vrij constant met soms forse verschuivingen tussen de deelsegmenten. Het belangrijkste voorbeeld daarvan is de opkomst van de informatiseringberoepen. Bij programmeurs zien we bijvoorbeeld een sterke stijging van de werkgelegenheid. De werkgelegenheid in de helft van de technische beroepen is in het algemeen nogal gevoelig voor de conjunctuur. In die zin hebben deze beroepen een hoog arbeidsmarktrisico (zie ook verderop). Het aandeel vrouwen varieert sterk per beroep. Over de gehele linie neemt dit aandeel niet echt toe en blijft erg laag. Dat geldt ook voor allochtonen, met enkele uitzonderingen zoals productiemedewerkers, metaal en mechanische operators. De elektrotechniek staat bekend als de beroepsgroep waarin het aandeel allochtonen groeit. Het aandeel ouderen groeit de laatste jaren. Een en ander laat zien dat technische beroepen behalve cultuurgevoelig ook selectief zijn. De hier werkzame personen vormen geen doorsnede van de Nederlandse beroepsbevolking.

Technisch opgeleiden hebben een relatief sterke en goede startpositie op de arbeidsmarkt. De kans om werkloos te worden aan het begin van de loopbaan is kleiner, hun aanvangsalaris is veelal hoger, ze hebben vaker een baan in hun vakrichting en lopen een kleinere kans op het onderbenutten van hun kwalificaties. Slechts bij een klein aantal opleidingen wordt afgeweken van dit beeld. Naarmate men hoger is opgeleid wordt de arbeidsmarktpositie beter. Zo is de groei van de werkgelegenheid minder naar mate de opleiding lager is. Dus de toekomstige arbeidsmarktperspectieven zijn gunstiger naarmate de opleiding hoger is.

Zoals gezegd, de conjunctuurgevoeligheid van nogal wat technische beroepen is groot. Bovendien zijn de uitwijkmogelijkheden veelal beperkt van technisch opgeleiden op met name lager en middelbaar (MBO/leerlingwezen) niveau. Deze combinatie van conjunctuurgevoeligheid en beperkte uitwijkmogelijkheden betekent voor een aantal technische opleidingen een groter arbeidsmarktrisico. Ook de vraag naar steeds flexibelere arbeidskrachten vergroot de risico's voor technici met een specifieke opleiding. Bij de herordening van kwalificaties en de verbreding van de opleidingen moet men hiermee meer rekening houden. Daarnaast ligt het voor de hand op zoek te gaan naar arrangementen en maatregelen om dergelijke risico's af te dekken of te delen.

Het aantal toekomstige baanopeningen voor technisch opgeleiden is sterk afhankelijk van de richting en het niveau van de opleiding. Met name de baanopeningen voor schoolverlaters met alleen een VBO-diploma nemen sterk af. Op MBO-niveau is de ontwikkeling gunstiger en op hoger niveau is er zelfs een forse groei in baanopeningen. Te verwachten knelpunten in de personeelsvoorziening spelen op alle niveaus, maar zijn op hoger niveau het opvallendst. Opleidingen waarvoor zeer grote problemen worden verwacht zijn: MBO operationele techniek, MBO procestechniek, HBO en WO bouwkunde, HBO en WO informatica en HBO vervoer en logistiek en WO bestuurlijke informatiekunde.

Bij het zoeken naar verklaringen voor het achterblijven van de belangstelling voor technische beroepen hebben we gewezen op het relatief hoge risicoprofiel van bèta / techniek. Het gaat in het algemeen om in

de ogen van jongeren moeilijke opleidingen en de kans om opgedane kwalificaties te verzilveren lijkt hen kleiner dan bij andere opleidingen. Het wegwerken van deze risico's zou de vijver voor techniek kunnen vergroten. Voorts moeten we constateren dat een groot deel van de technisch opgeleiden werkzaam is buiten de techniek. Voor pas afgestudeerden is switchen vaak een kwestie van een tweede keus omdat niet direct een baan in de technische sector kon worden gevonden. Deze groep vormt dus nog een potentieel voor de technische sector. Technici die al langer werkzaam zijn, veranderen veelal van baan buiten de techniek vanwege promotiemogelijkheden elders. Hier zijn geen of nauwelijks kansen de vijver te vergroten.

Door de modernisering van beroepen zien we een trend naar verbreding van de benodigde kwalificaties. Vakbekwaamheid en sociale-, communicatieve- en leervaardigheden gaan een steeds belangrijker rol spelen. Recent onderzoek laat zien dat men van beroepsbeoefenaren verwacht dat zij specialist zijn en tegelijkertijd breed inzetbaar zijn. Een van de twee kwaliteiten wordt onvoldoende gevonden. Lange tijd was dit vooral retoriek maar thans zien we dat deze ontwikkeling zich feitelijk voltrekt in de praktijk binnen de bedrijven. Het begrip 'multi-technicus' doet zijn intrede. In de procesindustrie en de mechatronica zijn daar duidelijk voorbeelden van gegeven. In de opleidingsstructuur op zowel middelbaar als hoger niveau zal dit moeten worden opgepakt. We zien reeds de eerste voorbeelden. De trend naar steeds verdere profilering en specialisering van opleidingen lijkt zo een halt te worden toegevoerd. Er is opgevoerd dat de landelijke kwalificatiestructuur voor het middelbaar beroepsonderwijs hiermee in tegenstelling lijkt. Deze structuur is nog zeer fijnmazig, vooral voor de technische opleidingen.

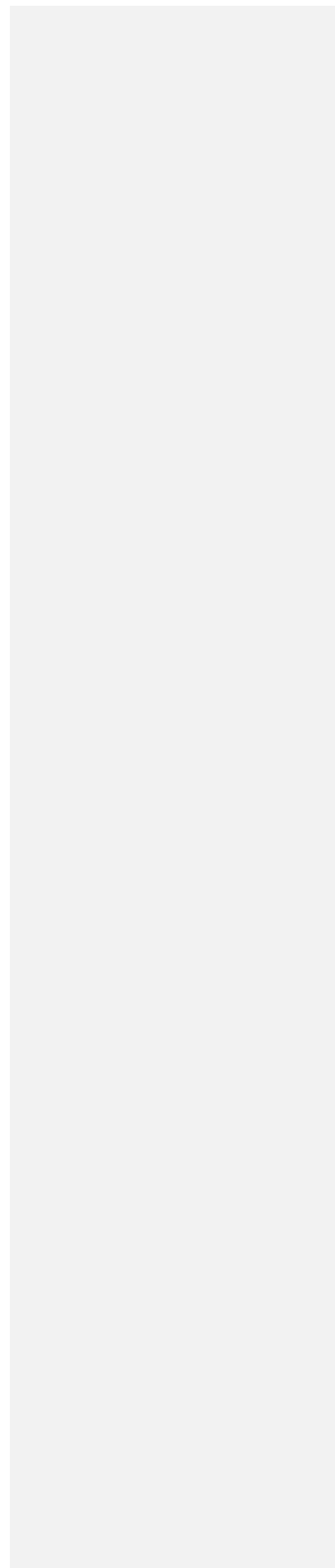
Het is nog de vraag in welk tempo en in welke mate de trends in de beroepsuitoefening en de gevraagde kwalificaties ook zullen doorwerken in de kwalificatiestructuur van de beroepsopleidingen. Op de achtergrond speelt hier of een meer beroepsgerichte ontwikkeling de boventoon gaat voeren of allerlei meer bedrijfsgebonden bundelingen van taken en functies. Een nadere vormgeving van het sectoraal opleidingsbeleid kan hierop veel invloed uitoefenen. Sociale partners en onderwijs hebben zo een platform voor overleg over inhoud en structuur van beroepsopleiding en –scholing en voor afspraken over afstemming tussen initiële, om- her- en bijscholing en eigen opleidingsbeleid van bedrijven. Interessant zou zijn te bekijken of op het middelbaar niveau responsiever wordt gereageerd dan op het hoger niveau, vanwege de tradities en de sterk gereglementeerde kwalificatiestructuur op het middelbaar niveau. Deze structuur moet immers een hulpmiddel zijn voor de afstemming van onderwijs en arbeid.

Naast een vergroting van de instroom in de traditionele technische opleidingen kan men ook overwegen de instroom te vergroten in opleidingen met een raakvlak met techniek, zoals de bestuurlijke, economische of medische vakgebieden. Het is wenselijk dat in deze opleidingen meer aandacht aan techniek wordt geschonken, in lijn met de geconstateerde 'technologisering' van niet-technische beroepen. Het creëren van nieuwe opleidingen op het grensvlak van techniek en bijvoorbeeld economie en (gezondheids)zorg kan een aanzuijende werking hebben op mensen voor wie de studiekeuze voor een traditionele technische opleiding 'te technisch' is. Het vergroten van de instroom in opleidingen met een raakvlak met techniek kan daarmee een belangrijke bijdrage leveren aan het wegwerken van tekorten aan technici.

Gezien vier geschetste aansluitingsproblemen en de sleutelrol van bedrijven, is extra aandacht gegeven aan hun rol bij de afstemming tussen vraag en aanbod. Het is opvallend dat de meeste bedrijven traditioneel reageren op tekorten: ze verhogen vooral hun wervingsinspanningen en doen te weinig aan het vasthouden van personeel dat ze reeds in huis hebben, aan het interesseren van nieuwe doelgroepen en aan scholing van nieuw en zittend personeel. Ook wordt nog niet echt ingezet op verhoging van de aantrekkelijkheid van het werk, terwijl de kwaliteit van de arbeid toch steeds meer bepalend wordt bij het aantrekken, binden en benutten van personeel.

Ook is geconstateerd dat het personeelsbeleid vaak nog een sterk ad hoc karakter heeft. Hier staat tegenover dat op branche- of sectorniveau de samenwerking groeit tussen werkgevers, werknemers en onderwijs op het gebied van beroepsonderwijs en scholing. Voorbeelden hiervan vormen de afspraken die steeds vaker en uitgebreider in collectieve arbeidsovereenkomsten worden gemaakt en de oprichting van opleidings- en ontwikkelingsfondsen per branche of sector. Versterking van dit sectorale opleidingsbeleid is belangrijk om padstellingen tussen individuele bedrijven en een algemener niveau te voorkomen, om onderinvesteringen te vermijden en meer algemeen om het beroepsgericht karakter van de afstemming te versterken. Bovendien lijkt dit een beleidskader dat past in de moderne verhoudingen

in het arbeidsbestel en onderwijsbestel: een stimulerende omgeving (sturing) voor eigen beleid (zelfsturing).



3. Funderend onderwijs en bovenbouw avo

Dit hoofdstuk behandelt de maatregelen en vernieuwingen m.b.t. bèta / techniek in het funderend onderwijs (basisonderwijs in paragraaf 3.1 en basisvorming in paragraaf 3.2). De bovenbouw van het Algemeen Voortgezet Onderwijs (AVO) krijgt aandacht in paragraaf 3.3. Vragen die aan de orde komen zijn: Hoe wordt techniek onderwezen? Wat is er gedaan om de exacte vakken aantrekkelijker te maken? Probeert men keuzeprocessen voor techniek en bètavakken te bevorderen? Antwoorden zijn gezocht met gebruik van vooral onderzoeksrapporten en evaluaties. De belangrijkste conclusies worden samengevat aan het einde van het hoofdstuk (paragraaf 3.4).

3.1 Basisonderwijs: techniek geïntegreerd

De ministeries van OC&W en Economische Zaken lanceerden in 1993 het 'Actieplan techniek voor het basisonderwijs'. Doel is techniekactiviteiten voor basisscholen te stimuleren; de overheid legt scholen niets op. Via de techniekactiviteiten kunnen kinderen technische kennis en vaardigheden opdoen. Die activiteiten moeten aansluiten bij de kerndoelen voor het basisonderwijs en worden geïntegreerd in de bestaande leer- en vormingsgebieden. Techniek wordt dus geen apart vak. Scholen worden bovendien gestimuleerd om hun techniekactiviteiten niet alleen binnen, maar ook buiten de school te ontplooiën, bijvoorbeeld bij techniekclubs, ontdekkelokal en bedrijven. Het actieplan vraagt verder om speciale aandacht voor meisjes en techniek.

'Actieplan techniek voor het basisonderwijs' richt zich ook op het netwerk rondom basisscholen zoals Onderwijs Begeleidings Diensten (OBD), PABO's, lesmethoden ontwikkelaars, educatieve uitgeverijen en het bedrijfsleven. Tussen 1993 en 1997 heeft de Stuurgroep Techniek Primair Onderwijs uitvoering gegeven aan het actieplan en diverse projecten gesteund. Om te bereiken dat leerkrachten in het basisonderwijs aandacht aan techniek gaan besteden, ontwikkelde de SLO een leerlijn techniek. Scholen konden bovendien gebruikmaken van gratis lespakketten die in stimuleringsprojecten zijn ontwikkeld.

3.1.1 Actieplan leidt tot successen

In 1998 is het actieplan geëvalueerd (Louwes, van der Pluijm en Vermeulen, 1998). Circa 83% van de scholen heeft – zij het met grote onderlinge verschillen – techniekactiviteiten opgenomen in het onderwijsaanbod, 9% staat op het punt om dat te doen. De scholen zijn ook van plan dit te blijven doen in de toekomst. Techniek wordt vaker gegeven in de bovenbouw (95%) en de middenbouw (70%), dan in de onderbouw (58%). Ongeveer de helft van de scholen met een techniek aanbod doet dit in meerdere 'bouwgroepen' en integreert techniek in andere vakken zoals handvaardigheid, wereldoriëntatie en natuuronderwijs of natuurkunde. Techniek heeft vooral de vorm van projectonderwijs. Technische vaardigheden krijgen de meeste nadruk.

In 1997 biedt 92% van de OBD's activiteiten teneinde basisscholen te stimuleren, te informeren en te begeleiden bij het opnemen van techniek in het onderwijsaanbod. Bijna alle PABO's hebben een technieklokaal of zijn een technieklokaal aan het inrichten. Zo'n 86% van de PABO's heeft techniek opgenomen in het curriculum van de initiële opleiding. Nog eens 82% verzorgt nascholingsactiviteiten op het gebied van techniek, voornamelijk voor docenten basisonderwijs.

Van de scholen heeft 38% wel eens een bezoek gebracht aan een buitenschoolse educatieve techniekvoorziening (museum, een vestiging van de Stichting Ontdekkhoek, Aeolus, e.d.). Bijna de helft van de scholen (48%) heeft contact met een of meer bedrijven (bedrijfsbezoek, gastles). Ook PABO's hebben samengewerkt met scholen in techniekprojecten (32%).

In de evaluatie worden kanttekeningen geplaatst bij het werk van educatieve uitgeverijen, dat wil zeggen: het ontwikkelen van methoden waarbij techniek is geïntegreerd. Het gebrek aan geschikte lesmethoden blijkt voor scholen een grote barrière bij het opnemen van techniek in het onderwijs.

3.1.2 Geen invloed op houding, wel genuanceerd beeld

De Stuurgroep Techniek besteedde geen aparte aandacht aan techniekactiviteiten voor meisjes. Ze berekende dat techniekonderwijs voor zowel meisjes als jongens aantrekkelijk en zinvol moet zijn. Ook de meerderheid van de basisscholen (92%) schenkt geen speciale aandacht aan meisjes.

Doornekamp wees er in zijn onderzoek uit 1991 echter op dat meisjes op tienjarige leeftijd al een negatievere houding hebben tegenover techniek dan jongens.

In het kader van de evaluatiestudie is een attitudeonderzoek gehouden onder 1000 leerlingen van twintig scholen. Dit attitudeonderzoek laat zien dat het opnemen van techniek in het onderwijsaanbod voorlopig geen verband houdt met een positievere houding: "Jongens vinden techniek leuker, moeilijker, belangrijker en meer iets voor jongens dan meisjes". Wel lijkt het er op dat leerlingen op scholen met een techniek aanbod een genuanceerder beeld van techniek hebben dan leerlingen van scholen zonder techniek aanbod. De 'techniekattitude' van leerlingen van scholen die geen techniek aanbod hebben, is gerelateerd aan het 'gedrag' van kinderen thuis, bijvoorbeeld timmeren en spelen met technisch speelgoed.

3.1.3 Techniek als kerndoel

In het basisonderwijs is ervoor gekozen om van techniek geen apart vak te maken. Dat maakt de vraag naar wat met techniek wordt bedoeld des te pregnanter. Met techniek kan het verbeteren van de leefomgeving worden bedoeld, maar ook het oplossen van problemen of het begrijpen van de wereld om ons heen (Regeer, 1996). Bij de verschillende beelden horen verschillende benaderingen van het techniekonderwijs, variërend van het leren van vaardigheden, het leren van principes, het zelf met techniek iets ondernemen, etc. Docenten zouden zich bewust moeten zijn van deze mogelijkheden en benaderingen en dit ook moeten kunnen overbrengen op leerlingen. In 1998 is techniek opgenomen in de kerndoelen van het basisonderwijs.

Nieuwe kerndoelen basisonderwijs/leergebiedspecifieke kerndoelen 1998 (website OC&W):

Techniek:

typering van het gebied

Techniek gaat over de dingen die mensen gemaakt hebben en nog steeds maken, als hulpmiddelen om in leven te blijven en het bestaan te vergemakkelijken en te verrijken. Het betreft zowel oude als moderne technieken. Twee aspecten zijn van belang: het technisch proces van ontwerpen, maken en gebruiken en een diversiteit aan technische producten daarvan.

De basisschool richt zich op elementaire inzichten en vaardigheden op de volgende technische gebieden in de eigen leefwereld:

- *constructies (onder andere bruggen, gebouwen, wegen, meubels, apparaten, gereedschap, verpakking);*
- *transport (onder andere voertuigen, transport over land, lucht en water, via leidingen, buizen, kabels);*
- *communicatie (onder andere actuele kennis over de informatiemaatschappij en toepassingsmogelijkheden van informatie- en communicatietechnieken);*
- *productie (onder andere gebruiksvoorwerpen, toiletartikelen, consumptiegoederen).*

Onderwijs in techniek op de basisschool heeft in zijn uitwerking het karakter van een combinatie van doen en denken. Qua inhoud en werkwijze heeft het gebied een speciale relatie met natuuronderwijs en tekenen/handvaardigheid. Naast technische inzichten gaat het om het toepassen van natuurwetenschappelijke kennis (kennis van materie, energie en informatie), alsmede om de vormgeving van een product.

Kerndoelen

- 19 De leerlingen kunnen oplossingen ontwerpen, maken en gebruiken bij technische problemen. Zij hanteren daarbij enkele elementaire technische inzichten waaronder in elk geval: constructieprincipes (materiaalgebruik, stevigheid, verbindingen), bewegings- en overbrengingsprincipes (hefboom, katrol, tandwiel).*
- 20 De leerlingen kunnen een aantal technische producten uit de eigen leefwereld op hun niveau onderzoeken naar functionaliteit, materiaalgebruik en vormgeving en kunnen de werking ervan verklaren. De producten betreffen voorbeelden uit de gebieden constructies, transport, communicatie en productie.*

Voorbeeld bij kerndoel 19 techniek

Verpakken

De kinderen van groep 7 discussiëren over het waarom van verpakkingen. Ze bedenken dat verpakkingen nodig zijn om dingen bij elkaar te houden. Hagelslag bijvoorbeeld. De verpakking wordt ook gebruikt om het product er aantrekkelijk en herkenbaar uit te laten zien, zodat mensen het bijvoorbeeld eerder kopen dan een ander product.

Verpakken is ook nodig om dingen niet stuk te laten gaan. Sommige dingen zijn erg kwetsbaar. Eieren bijvoorbeeld. Daar zijn aparte eierdozen voor ontworpen zodat je ze uit de supermarkt mee naar huis kunt nemen. Je moet ze natuurlijk niet laten vallen.

3.2 Basisvorming: techniek apart vak

In 1973 werd het vak 'algemene technieken' ingevoerd, een algemeen vormend vak. Aanvankelijk werd het vooral op het LBO gedoceerd, later op de MAVO en nog later op HAVO en VWO (Doornekamp & Streumer, 1994). Het vak algemene technieken had een plek in enkele experimenteerscholen en middenschoolexperimenten en speelde een rol bij het zoeken naar een herwaardering van 'praktisch werk'. Hoewel dit motief bij discussies rond het huidige vak techniek een minder grote rol speelt, werpt het wel licht op de bijzondere positie van het vak in het voortgezet onderwijs (Franssen e.a., 1996). In 1985 valt het besluit het vak 'algemene technieken' te splitsen in techniek en verzorging. In de beginperiode van het vak techniek zijn de worstelingen goed zichtbaar met de identiteit: wat is techniek? Hermans & Schimmel (1996) duiden het als 'de drie gezichten': de doelstellingen van techniek 'wortelen' in de natuurkunde, de eindtermen over het produceren van techniek liggen dicht bij het vak handenarbeid en de plaats van techniek in de cultuur raakt het historisch perspectief.

3.2.1 Verplicht gesteld

Sinds 1993 is techniek als nieuw vak een verplicht onderdeel van de basisvorming. Het vak techniek moet leerlingen meer inzicht geven in de technische ontwikkelingen van deze tijd en de invloed daarvan op beroepen en bedrijven (Franssen, 1996). Tegelijkertijd is ook het zelf maken en beproeven van technische producten een doel, samen met het zelf bezig zijn met actuele problemen. Voor het aantal uren techniek schrijft een adviestabel 180 uur voor, verspreid over drie jaar. Scholen hebben echter de vrijheid hiervan af te wijken en mogen twintig procent van de lestijd vrij invullen. In de kerndoelen 1993-1998 staan twaalf kerndoelen, verspreid over drie domeinen: 1. techniek & samenleving (dagelijks leven, bedrijfsleven, beroepen, milieu); 2. omgaan met producten van techniek (werkingsprincipes, technische systemen, besturingstechniek, gebruik van technische producten); 3. maken van functionele werkstukken (werkvoorbereiding; ontwerpen, tekenen en lezen van tekeningen; bewerken en verwerken van materialen; controle van werkstukken).

In de beginperiode is het vak veelkleurig, o.a. doordat de beelden verschillen over wat techniek is (Ruis, 1996). Er is geen sprake van *het* leerboek of *de* methode techniek, maar van een diversiteit. Ook de visie van de docent is een bepalende factor (bijvoorbeeld: gaat techniek om probleemoplossend handelen of gaat het om de waardering van technische verschijnselen). Verder spelen een rol bij het vak techniek: de outillage van de school, de inventaris en het technieklokaal.

3.2.2 Vele gezichten blijven

In 1998 zijn de kerndoelen van de basisvorming herzien om het onderwijs beter te laten aansluiten bij de belevingswereld van leerlingen. In het bijzonder "om de eenheid van beleving en waarneming te bevorderen". De nieuwe kerndoelen basisvorming van het ministerie OC&W gelden van 1998-2003. Nog steeds wordt er gezocht naar de juiste inhoud van het vak, maar er heeft ook al een aantal vernieuwingen plaatsgehadt. Er zijn nieuwe beter samenhangende kerndoelen ontwikkeld. Er komen nieuwe methodes en gedifferentieerde afsluitingstoetsen in plaats van toetsen op een niveau. Bovendien is er op de lerarenopleidingen veel aandacht voor het vak.

Feteris & Streumer schetsen in 1994 vier karakteristieken van scholen die zich in verschillende fasen bevinden van het invoeringsproces van het vak techniek. Overigens wordt het vak vaak in één adem genoemd met handvaardigheid. De typering varieëren in de doelen en visie van de scholen t.a.v. het vak techniek. Bij de eerste typering horen scholen die een brede invulling van het vak nastreven. Zij leggen het accent op het zelf voortbrengen en gebruiken van techniek en het doorgronden van de relatie techniek-maatschappij. Bij de tweede typering horen scholen die de nadruk leggen op ontwerpen, bijvoorbeeld via 'uitvindingsopdrachten'. Bij de derde typering horen scholen die het vak voornamelijk invullen met de combinatie doen-ontwerpen (probleemoplossen). Bij de vierde typering horen scholen die zich richten op doen, plannen en onderzoeken.

Vrijwel alle scholen streven 'probleem oplossen' na. Maar in de praktijk blijkt de uitwerking sterk verschillend: van het vinden van een oplossing volledig over te laten aan de leerling tot de leerling een 'probleem-oplosproces' te laten doorlopen via een voorgestructureerde weg. Ook de visie op de relatie

leerling–techniek verschilt van school tot school. Sommige scholen vinden dat leerlingen volwaardige technische producten moeten kunnen maken, anderen zijn tevreden als leerlingen in aanraking komen met techniek en een gevoel ontwikkelen voor probleem oplossen. Er bestaat een wezenlijk onderscheid in nadruk op creativiteit en technische perfectie. Veel leerkrachten hebben behoefte aan na- en bijscholing

Op negen Nederlandse scholen hebben Franssen e.a. (1996) bekeken hoe het vak techniek vorm en inhoud had gekregen een jaar na invoering, in het kader van een OECD-project. De onderzoekers observeerden zeven technieklessen in een periode van vier maanden op drie schooltypen: een brede scholengemeenschap (MAVO/HAVO/Atheneum), een gymnasium en een school voor VBO. Zij spraken met de docenten, die van de lessen een logboek bijhielden. Op de zes volgscholen hielden de onderzoekers interviews met directieleden en techniekdocenten.

De scholen besteedden gedurende twee jaar twee uur per week aan techniek; het gymnasium drie uur per week. De inhoud en vorm van het vak hangen sterk samen met de schoolcontext.

Op de scholengemeenschap krijgen de leerlingen theorieles met een schriftelijke toets om de zes weken. De praktijklessen worden besteed aan het leren bewerken van materialen en het werken met gereedschap en machines. Leerlingen werken individueel - jongens en meisjes meestal gescheiden - aan opdrachten. Voorbeelden van onderwerpen in klas één zijn: hout, houtverbindingen en houtbehandeling. In de tweede klas krijgen leerlingen een ander programma. Op het gymnasium zijn de leerlingen veel meer bezig met vaardigheden van cognitieve aard: het lezen van teksten en het maken van (schriftelijke) opdrachten. Zes weken worden besteed aan technisch tekenen en het werken met materialen als technisch lego, elektrische schakelingen en telecommunicatie. Het programma van de tweede klas is een verdieping van de eerste klas. Jongens en meisjes werken gescheiden en individueel aan opdrachten. Onderwerpen van lessen zijn o.a.: demonstraties van machines, computer, pneumatiek, hydraulica en communicatie.

Op de VBO-school is het doel van de lessen planmatig leren werken bij het oplossen van technologische problemen, met een accent op manuele activiteiten. Leerlingen van de eerste en tweede klas krijgen samen les; elk jaar is er een ander programma. De begeleidende opdrachten zijn tot in detail uitgewerkt en beknopt gehouden. De leerlingen werken individueel. De tweedeklassers adviseren de eersteklassers. Voorbeelden van lessen zijn: technisch tekenen, draadbuigen; zacht solderen van draadverbindingen, monteren van waterleidingen met gevormd materiaal, het vervaardigen van een waterpomp.

De vergelijking van de drie scholen leert dat het VBO meer nadruk legt op constructie en praktische opdrachten, terwijl op het gymnasium en de scholengemeenschap schriftelijke opdrachten een centrale plaats innemen. De docenten willen dit in de toekomst nog verder te versterken: VBO-docenten willen meer praktijk; de andere docenten meer theorie. Het hoofddoel op elke school is het verwerven van kennis die schriftelijk wordt getoetst. Daarnaast beoordelen de docenten de producten die leerlingen maken en hun werkhouding. De inbreng van leerlingen is minimaal, hetgeen overigens haaks staat op de doelen van de basisvorming.

Jongens blijken veel positiever in hun waardering voor het vak dan meisjes. Leerlingen van het VBO zijn bovendien aanzienlijk positiever dan leerlingen uit de andere schooltypen (Franssen, 1996). Voor een deel hangt dat samen met de beelden die leerlingen hebben van techniek. Die beelden worden natuurlijk voor een belangrijk deel ook gevormd door wat zich afspeelt buiten het onderwijs.

3.2.3 Andere landen

De modernisering van het onderwijs in de basisvorming houdt niet alleen een uitbreiding in van het aantal vakken naar 15 met eigen kerndoelen, maar ook een nieuwe didactiek met de zogeheten TVS-karakteristieken. Het onderwijs zou Toepasgericht moeten worden. Voorts is naast kennisoverdracht ook het aanleren van Vaardigheden belangrijk en ook meer pedagogisch-didactische Samenhang tussen de vakken. Hoewel de TVS-karakteristieken gemakkelijk toepasbaar lijken voor het vak techniek, blijkt de samenhang met andere vakken te wensen over te laten. Overigens is dit het geval in de meeste Europese landen, techniek is een 'jong' vak met een identiteit die nog in ontwikkeling is. Er blijken vergelijkbare ontwikkelingen rond het vak techniek te spelen: een brede verzameling doelstellingen, discussies over de identiteit van het vak in samenhang met de achtergrond van de docenten en de relatie met natuurwetenschappelijke vakken.

In Engeland, Frankrijk, Schotland, Zweden en Spanje is het vak sinds kort verplicht in de onderbouw van het voortgezet onderwijs. In landen als Duitsland, Portugal, Italië en Griekenland is techniek een keuzevak en alleen verplicht in het beroepsonderwijs. Noorwegen heeft techniek bewust geïntegreerd in

het vak natuurwetenschappen. Ook in landen waar techniek een apart vak is (zoals in Nederland en Engeland) zijn er technologische aspecten opgenomen in de natuurwetenschappelijke vakken. Zo tracht men deze vakken meer aan te laten sluiten op de leefwereld van leerlingen en wil men natuurwetenschappelijke begrippen in herkenbare contexten plaatsen, hetgeen het leren bevordert.

3.2.4 Hoe aantrekkelijker maken

Probleemoplossend handelen is een belangrijke pijler van het techniekonderwijs, voortgekomen uit vernieuwingsexperimenten binnen het LBO. Om te onderzoeken hoe deze aanpak op verschillende doelgroepen kan worden afgestemd, zijn twee lespakketten onder de loep genomen. Ze zijn afkomstig van het project Probleemoplossend Handelen In Lespakketten (PHIL), zie Doornekamp & Streumer (1994). In het ene pakket ging het om een constructieprobleem, in het andere om een verklaringsprobleem. Bekeken is hoe een meer en minder gedetailleerde instructie (twee varianten) de wijze beïnvloedt waarop leerlingen technische problemen oplossen. Ook is in kaart gebracht in hoeverre de leerling kenmerken (niveau, geslacht, ruimtelijk en technisch inzicht) samenhangen met het oplossen van technische problemen. Een uitgebreidere uitleg bleek niet te leiden tot een versnelling van het proces van probleem oplossen, noch tot complexere oplossingen. Ervaring met het materiaal bleek wel van invloed op de tijd die nodig is om het constructieprobleem op te lossen. Meisjes hadden dit in veel mindere mate dan jongens. Jongens hadden een veel hogere waardering voor het eindproduct. Bij het verklaringsprobleem hadden meisjes meer tijd nodig voor de oplossing, wat zich echter niet vertaalde in een hogere waardering.

Wat maakt techniekonderwijs voor leerlingen nu echt aantrekkelijk? Volgens Tinker (1993) gaat het om: het ontdekken hoe iets werkt, het onderzoeken, het creatief bezig zijn, het tevreden zijn als je een probleem hebt opgelost en het plezier om samen te werken en constructief en nuttig bezig te zijn. Dit is ook de essentie van wat techniek voor beroepsbeoefenaren aantrekkelijk maakt. Indien deze essentie wordt overgedragen, zullen leerlingen een positief beeld van techniek ontwikkelen en een grotere betrokkenheid. Om beter te kunnen aansluiten bij de belevingswereld van leerlingen, moet volgens Vlas & Terlouw aan drie voorwaarden zijn voldaan: de leerkrachten moeten een concreet beeld hebben van de essentie van techniekonderwijs, van de manier waarop leerlingen hun wereld zien en ervaren en van de manier waarop leerlingen kunnen worden gemotiveerd. De onderzoekers schetsen een beeld van 'meisjes studeren techniek' dagen: speciale voorlichtingsdagen voor meisjes uit de bovenbouw van het VWO, waar met bovenstaande principes rekening wordt gehouden.

Bij het aantrekkelijk maken van techniek hoort ook een goede aansluiting tussen basisonderwijs en basisvorming. Een verschil tussen beide onderwijssoorten is dat techniek in de basisvorming een apart en verplicht vak is geworden. We hebben gezien dat dit in het basisonderwijs niet het geval is. Ook de context verschilt behoorlijk. Om de aansluiting wat theorie en praktijk betreft te verbeteren, is een goede opbouw in de programma's gewenst op punten als begripsopvattingen (wat versta je onder techniek?), doelen, domeinen en vakkennis (van leerkrachten) en aanpak. Een uniforme begripsopvatting is volgens Ploegmakers (1996) de ruggengraat van een ononderbroken leerlijn. De domeinindelingen van basisonderwijs en basisvorming komen reeds in redelijke mate overeen: zelf maken van techniek/functionele werkstukken maken en onderzoeken van techniek/omgaan met producten van techniek. De basisvorming kent bovendien nog een derde domein, namelijk techniek en samenleving.

3.3 Bovenbouw AVO: van vak- naar profielkeuze

Nederlandse leerlingen behalen aan het eind van het voortgezet onderwijs de hoogste scores wiskunde en 'science literacy', zo blijkt uit de Third International Mathematics and Science Study (1998). In dit onderzoek zijn de prestaties vergeleken op wiskunde en de natuurwetenschappelijke vakken uit 41 landen. Jongens scoren hoger dan meisjes. Dit verschil bestaat in alle landen, behalve in Zuid-Afrika (op science literacy) en in de Verenigde Staten en Hongarije (wiskunde literacy). Desondanks kampen de exacte vakken al jaren met een probleem: leerlingen vinden ze moeilijk en niet leuk. Er zijn diverse maatregelen genomen om de vakken aantrekkelijker en meer maatschappij gericht te maken.

3.3.1 Voorgeschiedenis onderwijsvernieuwingen

Vermeulen, Volman en Terwel (1995) bespreken in het rapport 'Onderwijsvernieuwingen in wiskunde, natuurkunde, scheikunde en biologie' de ontwikkelingen in de afgelopen twintig jaar. Centrale vraag van het onderzoek was: 'Welke factoren spelen een rol bij het wel of niet slagen van onderwijsvernieuwingen in de bèta-vakken?' De natuurwetenschappelijke vakken hebben zich

ontwikkeld in de richting van een meer leerlinggerichte en participatiegerichte aanpak: actieve werkvormen met experimenteel onderzoek, aansluiting bij ervaringen van leerlingen, zelfstandig en onderzoekend leren, leren in contexten. Volgens het rapport vormt het feit dat leerlingen natuurkunde moeilijk en niet leuk vinden de aanleiding tot de vernieuwingen. Veel vernieuwingen hadden dan ook expliciet tot doel natuurkunde aantrekkelijker te maken.

Het 'Project Leerpakket Ontwikkeling Natuurkunde' (PLON) liep van 1972 tot 1986. Het moest het natuurkundeonderwijs voor leerlingen meer betekenis te geven en leerlingen een actievere rol geven in het leerproces. Er is PLON-materiaal ontwikkeld voor onder- en bovenbouw met thema's uit het dagelijks leven en zelfstandig uit te voeren onderzoeksopdrachten. Dit PLON-materiaal wordt nu als methode uitgegeven (Natuurkunde in thema's).

Andere belangrijke vernieuwingsprojecten waren 'Differentiatie Binnen Klassenverband' dat startte in 1974 en 'Natuurkunde in de Samenleving' met lesmateriaal als aanvulling op het gewone natuurkundecurriculum. Verder had project 'Meisjes, Natuurkunde en Techniek' tot doel het natuurkunde- en techniekonderwijs aantrekkelijker te maken voor meisjes. Daarmee werd de inhoud van het natuurkundeonderwijs ter discussie gesteld: er moest meer aandacht zijn voor toepassing, voorbeelden en maatschappelijke relevantie.

Deze vernieuwingen zijn ook vertaald in de eindexamenprogramma's waarin meer nadruk ligt op buitenschoolse contexten en - voor VWO-leerlingen - op zelfstandige onderzoeksopdrachten. De huidige ontwikkelingen in de bovenbouw van HAVO en VWO richting Studiehuis sluiten goed aan bij deze vernieuwingen.

Ook voor het vak scheikunde zijn in de loop der jaren steeds meer actieve leervormen ontwikkeld, vooral via practica. Volgens Vermeulen e.a. (1995) is scheikunde weliswaar minder gericht op de leefwereld dan natuurkunde, maar het vak schenkt steeds meer aandacht aan milieuvraagstukken. De vernieuwingen in scheikundeonderwijs vonden trouwens al eerder plaats dan in het natuurkundeonderwijs. Ook hier was een belangrijk doel het vak aantrekkelijker te maken voor leerlingen.

In de jaren tachtig wordt het vak biologie meer maatschappijgericht. Er worden bepaalde aspecten aan het vak toegevoegd (bijvoorbeeld ecologie), er komt meer accent op vaardigheden (practicum, onderzoekend leren, beroepsoriëntatie) en maatschappelijke contexten gaan een grotere rol spelen, zoals 'mens en gezondheid'.

De vernieuwingen hebben geleid tot vakken die meer zijn gericht op het dagelijks leven en grotere contexten. Er zijn echter (nog) geen effecten op keuzepatronen en leerresultaten. De nieuwe curricula leiden niet tot een beter begrip van leerlingen. Zo is er geen toename van meisjes aan natuurkundeonderwijs en geldt voor scheikunde zelfs dat het vak bij jongens en meisjes minder populair is geworden.

3.3.2 Van vakkenpakket naar profiel

Sinds augustus 1999 (op sommige scholen al in '98) maken leerlingen niet langer een keuze voor een vakkenpakket in de bovenbouw AVO, maar moeten ze voor een profiel kiezen. Er zijn vier profielen: Natuur & Techniek, Natuur & Gezondheid, Economie & Maatschappij en Cultuur & Maatschappij. De profielen bestaan uit een deel dat voor alle leerlingen hetzelfde is (en verplicht) en een specifiek profieldeel. Het nieuwe vak 'algemene natuurwetenschappen' (ANW) wordt ingevoerd in het gemeenschappelijke (verplichte) deel voor alle leerlingen. De kern van het vak ANW is inzicht in de ontwikkeling van de belangrijke natuurwetenschappelijke ideeën in een historische, filosofische, maatschappelijke en culturele context. Het heeft een algemeen vormend doel en is geen voorbereiding op de profielen Natuur & Techniek of Natuur & Gezondheid. Het vak ANW is dus van marginaal belang als het gaat om beïnvloeding van de keuze voor techniek en bètavakken. Leerlingen hebben immers al een profielkeuze gemaakt als ze dit vak krijgen. Aan de andere kant kunnen we stellen dat alle HAVO- en VWO-leerlingen nu in aanraking komen met aspecten van de bètavakken. Dit zou kunnen leiden tot meer algemene interesse voor deze vakken. Bovendien blijken veel directies te kiezen voor het eerst afwerken van de verplichte vakken van het algemene deel. Daarna worden pas de profielvakken ingeroosterd. Dit betekent dat de keuze voor de profielen wordt uitgesteld (een half jaar of een jaar na de verplichte vakken pas de profielvakken). Volgens de nieuwsbrief van de Nederlandse vereniging voor natuurkunde onderwijs (NVON) heeft het uitstel van de profielkeuze tot voordeel dat het beroepsbeeld kan groeien en er een betere keuze kan worden gemaakt. Het gegroeide beroepsbeeld zou leerlingen wellicht vaker doen kiezen voor het N&T profiel of het N&G profiel. Als deze door de NVON geschetste ontwikkeling zich inderdaad voordoet, zou het vak ANW een belangrijke plaats kunnen krijgen in de oriëntatie van leerlingen op bèta en techniek. In dezelfde nieuwsbrief wordt echter

ook een andere oplossing geschetst. De profielkeuze wordt dan uitgesteld, maar leerlingen worden wel opgedeeld in twee stromen: een Maatschappijstroom en een Natuurstroom. In dat geval kunnen leerlingen dus nog wel hun keuze voor 'harde' dan wel 'zachte' bèta en techniek uitstellen, maar niet de keuze voor bètatechniek versus economie-maatschappij.

Het vak ANW wordt niet centraal getoetst, het eindexamen bestaat uit een schoolexamen. Het examenprogramma bestaat uit de onderdelen:

- vaardigheden;
- analyse en reflectie met betrekking tot natuurwetenschap, techniek en de rol van mensen;
- leven;
- biosfeer;
- materie;
- zonnestelsel en heelal.

Naast het vak ANW in de bovenbouw van HAVO en VWO (voor alle leerlingen verplicht) worden de bètavakken in de profielen Natuur & Techniek en Natuur & Gezondheid afzonderlijk aangeboden.

Een recente vergelijking van de vakkenkeuze HAVO- en VWO-leerlingen (Kuyper e.a., 1999) toont dat het percentage leerlingen afneemt dat voor de 'harde' bètavakken kiest. Het aantal leerlingen stijgt dat voor wiskunde-a en biologie kiest. De daling is veel groter onder jongens dan onder meisjes: met name de VWO-jongens draaien de exacte vakken de rug toe.

De bevindingen van Kuyper e.a. worden tegengesproken door de studies van SEO (1997) en Midden Nederland Netwerk (1997). Deze geven aan dat tussen de veertig en vijftig procent van de HAVO en VWO leerlingen zou kiezen voor een profiel met bètavakken. Ook de PMVO-peiling onder scholen die in 1998 zijn gestart met de profielen toont aan dat 52 % van de VWO-leerlingen en 31% van de HAVO leerlingen kiest voor de 'natuurstroom'. Een stroomkeuze in het VWO wordt echter in een later stadium nog gevolgd door een profielkeuze.

De invoering van de studieprofielen maakt onderdeel uit van een bredere herstructurering in de tweede fase van het voortgezet onderwijs. Uitgangspunt hierbij is de nota van het ministerie van Onderwijs & Wetenschappen 'Profiel van de tweede fase voortgezet onderwijs' (1991). Voor de bovenbouw van HAVO en VWO heeft deze herstructurering vooral betrekking op de invoering van studieprofielen en de invoering van het studiehuisconcept. Beide maatregelen beogen de aansluiting tussen HAVO/VWO en het hoger onderwijs te verbeteren. In het studiehuis leren leerlingen actief en zelfstandig kennis en vaardigheden tot zich te nemen. Hiervoor wordt een leeromgeving ontwikkeld waarin klassikale instructies worden afgewisseld met werkgroepen waarin samen wordt gestudeerd. Er zijn individuele studie-uren waarin leerlingen zelfstandig opdrachten uitvoeren met behulp van moderne ICT. De centrale rol van de docent wordt teruggedrongen en verandert van leider naar begeleider van het leerproces. Met het studiehuis beoogt men belangrijke generieke competenties te verwerven die noodzakelijk zijn voor de verdere studieloopbaan, zoals het leren leren, de ontwikkeling van planningsvaardigheden, de ontwikkeling van probleemoplossend vermogen of communicatieve vaardigheden.

Ook de invoering van de studieprofielen moet worden gezien in het licht van een verbetering in de aansluiting tussen voortgezet en hoger onderwijs. De overgang van voortgezet onderwijs naar het hoger onderwijs verloopt niet vlekkeloos. Dit komt onder andere tot uitdrukking in een laag propedeuse rendement. Deels heeft dit te maken met gebrekkige studievaardigheden. Dit zou vooral door de invoering van het studiehuis moeten verbeteren. Anderzijds zoekt men de oorzaak in een gebrekkige aansluiting tussen het gekozen vakkenpakket in het voortgezet onderwijs en de gekozen vervolgopleiding. Men wil daarom de keuzevrijheid bij de samenstelling van het vakkenpakket sterk verminderen en komen tot de vier profielen Natuur & Techniek, Natuur & Gezondheid, Cultuur & Maatschappij en Economie & Maatschappij. Elk van deze profielen bestaat uit drie delen. Een deel (ongeveer 50%) is gemeenschappelijk voor alle leerlingen en omvat onder andere Nederlands, Engels, Wiskunde en Algemene Natuurwetenschappen. Een deel betreft het verplichte profielgedeelte (omvang ongeveer 30%) en omvat de vakken die de harde kern van het profiel representeren (bij Natuur en Techniek betreft dit Natuurkunde, Scheikunde en Wiskunde B). Tenslotte kunnen leerlingen een deel van het vakkenpakket (ongeveer 20%) vrij invullen. Door nu bij de opleidingen in het hoger onderwijs richtlijnen op te stellen ten aanzien van het studieprofiel, verwacht men de aansluiting tussen voortgezet en hoger onderwijs in belangrijke mate te kunnen verbeteren.

De vraag is of deze veronderstelling gerechtvaardigd is. Het is moeilijk op dit moment reeds een definitieve evaluatie te maken van de effecten van de invoering van studieprofielen. De eerste afgestudeerden van deze nieuwe profielen zullen namelijk op zijn vroegst in het studiejaar 2000-2001 (bij HAVO) of 2001-2002 (bij VWO) in het hoger onderwijs terechtkomen. Niettemin kan nu al een analyse worden gemaakt van te verwachten effecten. Van der Velden en Wolbers (1998b) hebben hiervoor een simulatie gemaakt van de invoering van de studieprofielen. Op basis van gegevens van de schoolverlatersonderzoeken van het ROA hebben zij de vakkenpakketten van de HAVO en VWO-schoolverlaters ingedeeld in één van de vier profielen. Zo kan men nagaan in hoeverre de oude pakketten in te delen zijn in één van de vier nieuwe profielen. Dit levert een indicatie van in hoeverre in de oude situatie sprake was van een onsamenhangende pakketkeuze. Naarmate de oude pakketten beter zijn in te delen in één van de vier nieuwe profielen, is er ook minder reden om een dergelijke samenhang dwingend van bovenaf op te leggen. Daarnaast kan worden bestudeerd in hoeverre een 'verkeerde' pakketkeuze (een studieprofiel dat niet aansluit bij de gekozen sector in het hoger onderwijs) leidt tot aansluitingsproblemen en uitval in het hoger onderwijs. Inzicht hierin kan een indicatie geven van de effectiviteit van de genomen maatregel.

De analyse levert een aantal opmerkelijke uitkomsten op. In de eerste plaats komt naar voren dat de meeste pakketten redelijk eenduidig zijn in te delen. Bij het VWO bleek 41% ingedeeld te worden bij Natuur & Techniek, 11% bij Natuur & Gezondheid, 30% bij Economie & Maatschappij en 12% bij Cultuur & Maatschappij. Slechts 6% van de VWO leerlingen had een pakket dat niet eenduidig in één van de vier profielen viel onder te brengen. Bij HAVO lag deze situatie iets anders. Daar kon 26% van de leerlingen ingedeeld worden bij Natuur & Techniek, 9% bij Natuur & Gezondheid, 29% bij Economie & Maatschappij en 9% bij Cultuur & Maatschappij. Ten slotte had 28% een pakket dat als 'overig' geassocieerd zou kunnen worden. Dat betekent dat er eigenlijk weinig reden was om meer stroomlijning in de pakketkeuze tot stand te brengen: het overgrote deel van de jongeren koos een pakket dat in de ogen van de overheid al voldoende samenhang had. Men moet zich ernstig afvragen of in de overige gevallen sturing wenselijk en zinvol is. Er kunnen immers goede redenen zijn waarom leerlingen belangstelling hebben voor vakken die ogenschijnlijk ver uiteen lopen. Wanneer dit gebaseerd is op een sterke interesse voor de betreffende vakken, dan is het ongewenst om leerlingen daarvan af te houden.

Dit neemt niet weg dat het nog steeds verstandig kan zijn om bepaalde ingangseisen te stellen bij het studieprofiel. Op die manier zou de aansluiting tussen voortgezet en hoger onderwijs kunnen worden verbeterd. Wat zijn de mogelijke effecten daarvan? Opnieuw zijn de resultaten opmerkelijk. In het algemeen blijken de schoolverlaters van het voortgezet onderwijs opleidingen te kiezen die goed aansluiten bij het door hen gekozen studieprofiel. Van de studenten die op dit moment instromen in een technische opleiding heeft vrijwel iedereen een aansluitend vakkenpakket. Alleen bij niet-technische opleidingssectoren blijkt dat ongeveer een kwart van de studenten een niet-aansluitend vakkenpakket had. Dit laatste blijkt echter geen negatief effect te hebben op de aansluiting met de vervolgopleiding. Uit de analyse blijkt verder dat er geen negatief effect is van een niet-aansluitend vakkenpakket op de kans om de opleiding voortijdig (binnen één jaar) te verlaten, noch blijkt er een negatief effect te zijn op het oordeel van de schoolverlaters over de aansluiting tussen het voortgezet onderwijs en de gekozen vervolgopleiding. Ook blijkt er geen enkele samenhang te bestaan met eventuele spijt over de gekozen vervolgopleiding. Van der Velden & Wolbers concluderen dan ook dat de invoering van de studieprofielen niet zal leiden tot een verbetering van de aansluiting tussen voortgezet en hoger onderwijs.

De vraag is natuurlijk wat er zal gebeuren met de *kwantitatieve* instroom in de technische opleidingen. In de oude situatie koos ongeveer 40% van de VWO leerlingen voor een pakket dat vergelijkbaar is met het profiel Natuur en Techniek. Bij HAVO bedroeg dit ruim één kwart. Niet iedereen die een dergelijk pakket koos, ging vervolgens ook een technische opleiding volgen. Van degenen met een profiel Natuur & Techniek koos ongeveer 62% voor een echte technische of natuurwetenschappelijke opleiding, 18% voor een opleiding in de sector landbouw of gezondheidszorg, terwijl de overige 20% een niet-technische sector koos (bijvoorbeeld economie). De feitelijke keuze voor een technische opleiding werd in belangrijke mate bepaald door de behaalde cijfers. Degenen met hoge cijfers gaan vaker een technische of exacte opleiding volgen, degenen met lage cijfers kiezen daarentegen vaker voor een niet-technische opleiding.

Men zou dit als volgt kunnen interpreteren. In de oude situatie kozen studenten, indien dat mogelijk was, voor een meer exact georiënteerd pakket om daarmee zoveel mogelijk opties voor

vervolgopleidingen open te houden. Pas wanneer men ook goede cijfers had voor de exacte vakken, volgde een daadwerkelijke keuze voor een exacte vervolgopleiding. Na invoering van de studieprofielen zal dit waarschijnlijk veranderen. De keuze van een profiel wordt dan immers veel meer bepaald door een keuze voor een bepaalde opleidingssector. Degenen die bijvoorbeeld economie willen gaan studeren zullen dan geadviseerd worden om het profiel Economie & Maatschappij te kiezen. In de oude situatie zou zo'n leerling wellicht toch een meer exact georiënteerd pakket gekozen hebben, waardoor de kans aanwezig was dat hij of zij alsnog voor een technische opleiding zou kiezen. Omdat de invoering van studieprofielen betekent dat het moment van studiekeuze wordt vervroegd, impliceert dit dat hiermee leerlingen onnodig afgehouden worden van ervaringen met meer exacte vakken. Onnodig, omdat voor het succesvol afronden van een studie economie het profiel Economie & Maatschappij nu eenmaal niet echt noodzakelijk is, terwijl voor het afronden van een technische opleiding het profiel Natuur en Techniek wel een vereiste is.

Van der Velden & Wolbers voorspellen op grond hiervan dat de keuze voor het profiel Natuur & Techniek zal afnemen ten gunste van de andere profielen. De eerste cijfers over de keuzes van de profielen wijzen uit dat dit inderdaad gebeurt. Zo werd in een artikel in de NRC (13 maart 1999) gesignaleerd dat de belangstelling voor het profiel Natuur & Techniek slechts 10 á 15% bedraagt. Als reden voor deze lage belangstelling wordt onder meer gewezen op het feit dat er vrijwel geen opleidingen zijn die het Natuur & Techniek profiel verplicht stellen. Zelfs de Kamer Natuurkunde van de VSNU heeft besloten om ook leerlingen met het profiel Natuur & Gezondheid tot de studie natuurkunde toe te laten, mits deze in de vrije keuzeruimte wiskunde tot op het niveau van Natuur & Techniek hebben aangevuld. Dat betekent dat de animo voor het 'zwarte' Natuur & Techniek profiel nog geringer zal worden.

Het lijkt er op dat de invoering van studieprofielen zal leiden tot een versmalling van de basis voor doorstroom naar technische opleidingen. Maar ook meer in het algemeen kan er sprake zijn van een algehele daling van het natuurwetenschappelijk kennisniveau onder degenen die in niet-technische functies werkzaam zijn. Gelet op het belang van een brede voedingsbodem wat betreft natuurwetenschappelijke kennis voor de succesvolle implementatie van nieuwe technologieën - en daarmee van het innovatievermogen van de economie - is een dergelijk daling van de belangstelling voor het profiel Natuur & Techniek ongewenst.

3.3.3 Recente vernieuwingen

De vernieuwingen die momenteel op het gebied van bèta / techniek worden uitgevoerd, liggen in lijn en bouwen voort op de eerder gememoreerde vernieuwingen (paragraaf 3.3.1). De nadruk ligt opnieuw op een actieve werkwijze van leerlingen, de integratie van vakken, en praktische toepassing en vaardigheden in de nieuwe examenprogramma's voor de bètavakken. Leerlingen moeten practica doen waarin technisch instrumentele vaardigheden en onderzoeksvaardigheden aan de orde komen. Zij moeten een profielwerkstuk maken over ten minste twee (deel)vakken van het profiel. Voor de bètavakken in het profielwerkstuk moeten leerlingen bijvoorbeeld zelfstandig een natuurwetenschappelijk onderzoek uitvoeren en/of een technisch ontwerp maken. In het examenprogramma is opgenomen het deelnemen aan excursies met een bèta en/of technisch karakter. Ook moeten leerlingen in dit kader informeren naar toekomstperspectieven bij vervolgopleidingen en beroepen waar natuurwetenschappen en/of techniek een rol spelen. Tot slot is het kunnen omgaan met diverse ICT toepassingen in het eindexamenprogramma opgenomen.

3.3.4 Keuzeprocessen bij bètavakken

Stokking (1997) bestudeerde de wijze waarop een keuze voor het vak natuurkunde in het VWO tot stand komt en zocht naar determinanten van school- en beroepskeuze. Overigens wijst hij er op dat de keuze van leerlingen voor het vak natuurkunde in de laatste decennia opvallend constant is gebleven: 30 % van de HAVO-leerlingen en ruim 45% van de VWO-leerlingen koos in de peiljaren '74, '84 en '94 het vak in het pakket. De problemen deden zich meer voor bij scheikunde (dalend in het VWO) en bij biologie (dalend in HAVO en VWO). Recente cijfers laten na 1994 echter wel een daling zien in de keuze voor natuurkunde (Kuyper 1999, zie ook paragraaf 3.1.2.). Ook laat hij zien dat sprake is van dalingen bij andere (niet-bèta) vakken. Alleen de keuze voor economische vakken is de afgelopen twintig jaar sterk gestegen.

Hier komen de aspecten aan de orde die expliciet te maken hebben met de exacte vakken, de inhoud van de vakken en het curriculum. Over het stimuleren van de keuze van leerlingen, cq. meisjes voor exacte vakken wordt gewezen op een aantal belangrijke kenmerken van het curriculum:

- het leggen van relaties met activiteiten van mensen (natuurwetenschap als activiteit van en als activiteit voor mensen);
- het verduidelijken van het belang voor verdere opleiding en arbeidsmarkt, afwezigheid van sekse-bias in schoolboeken;
- actieve werkvormen, interactie en samenwerking tussen leerlingen;
- instructie in onderzoeksvaardigheden, zelfstandig onderzoek.

Deze kenmerken worden samengevat met de termen 'leefwereldgericht' en 'participatiegericht'. In de vorige paragrafen hebben we al geschetst dat de vernieuwingen in de exacte vakken ook aan deze kenmerken voldoen. Bevorderden deze vernieuwingen inderdaad de interesse en de keuze van leerlingen voor exact?

De mate waarin er volgens leerlingen aandacht wordt besteed aan natuurkunde in beroepen, het nut van natuurkunde en het zelf verwoorden van bevindingen, blijkt samen te hangen met de interesse en waardering voor het vak en de ervaren duidelijkheid van leerstof, docent, lesmateriaal etc. Interesse en waardering voor het vak blijken vervolgens belangrijke motieven te zijn voor het kiezen van natuurkunde in het vakkenpakket. In het algemeen komen als belangrijkste prediktoren voor het al dan niet kiezen voor natuurkunde in het vakkenpakket naar voren: relevantie (voor verdere studie en/of beroep), zelfvertrouwen (ten aanzien van de eigen prestaties in het vak natuurkunde), waardering (van de natuurkundelessen) en interesse (in natuurkundige onderwerpen). Het zou daarom volgens de onderzoeker verstandig zijn om ouders en leerlingen van meer informatie te voorzien over verdere studiemogelijkheden en concrete beroepspraktijken. Met name voor meisjes is dit belangrijk om een zelfstandige en bewuste afweging te kunnen maken van keuzemogelijkheden.

In het onderzoek is ook geanalyseerd in hoeverre de gevonden resultaten samenhangen met de gebruikte methoden. Er is geen relatie gevonden tussen de gehanteerde methode en het keuzevoornemen en de keuze van leerlingen voor het vak natuurkunde. Wel blijkt de waardering voor natuurkunde, de ervaren duidelijkheid en relevantie hoger bij scholen met methoden die zich kenmerken door een thematische werkwijze (Exact natuurkunde, Natuurkunde in thema's) en een 'geleidende' werkwijze in plaats van een sturende (Exact natuurkunde, Natuurkunde in thema's, Proef op de som) - zie verder ook hoofdstuk 6 en 7-.

3.4 Samenvatting

Het hoofdstuk laat zien dat vooral sinds 1993 techniek een vastere plaats heeft gekregen in het funderend onderwijs. Bijna alle basisscholen hebben nu techniekactiviteiten opgenomen in hun onderwijsaanbod; niet als apart vak, maar geïntegreerd in vakken als handenarbeid, wereldoriëntatie en natuuronderwijs. Voorts is sinds 1998 techniek opgenomen in de kerndoelen van het basisonderwijs. Twee doelen verwijzen naar technische kennis en vaardigheden die leerlingen zich dienen eigen te maken. Wat betreft effecten, wijst het onderzoeksmateriaal er op dat door dit aanbod jongeren niet direct een positievere houding ten aanzien van techniek ontwikkelen, ze krijgen er wel een genuanceerder beeld van.

Voor een verdere versterking van de techniek in het basisonderwijs lijkt nodig dat:

- in de onderbouw techniekactiviteiten meer aandacht krijgen, nu concentreert zich het aanbod vooral in bovenbouw;
- toch bijzondere aandacht in het aanbod uitgaat naar meisjes. Ze hebben immers al op jonge leeftijd een negatiever beeld dan jongens;
- meer basisscholen buitenschoolse activiteiten op het gebied van techniek aangaan. Slechts de helft van de scholen is actief op dit gebied;
- leerplannen en ontwikkeling van werkvormen op het gebied van techniek een extra impuls krijgen.

In tegenstelling tot bij het basisonderwijs is in de basisvorming wel gekozen voor een apart vak techniek. Het is een van de vijftien vakken. De verzamelde gegevens tonen aan dat de identiteit van het vak nog sterk in ontwikkeling is. Het vak heeft momenteel drie 'gezichten': de doelstellingen van techniek 'wortelen' in de natuurkunde, de eindtermen over het produceren van techniek liggen dicht bij het vak handenarbeid en de plaats van techniek in de cultuur raakt het historisch perspectief.

Scholen variëren sterk in de mate waarin ze voor een van deze gezichten kiezen. Voorts is het zo dat de invulling afhankelijk is van de opleiding die men volgt. In het VWO ligt het accent bijvoorbeeld op cognitieve vaardigheden en in het VBO op manuele activiteiten. Dit is echter niet de bedoeling omdat juist de combinatie van deze twee zo belangrijk is. Ook kan de didactiek nog verbeterd worden: het TVS-model lijkt nog niet voldoende uit de verf te komen.

Evenals in het basisonderwijs zien we dat in de basisvorming een seksespecifieke houding tegenover techniek: meisjes hebben ook hier een negatiever beeld dan jongens. De verzamelde gegevens over aantrekkelijker techniekonderwijs laten zien dat wat techniek aantrekkelijk maakt voor leerlingen overeenkomt met wat het vak aantrekkelijk maakt voor beroepsbeoefenaren. Ontdekken hoe iets zit, uitproberen, varianten bedenken en testen, plezier beleven aan samenwerken, tevreden zijn als iets werkt. Om dergelijk techniekonderwijs te kunnen vormgeven dient aan de volgende voorwaarden voldaan te zijn: leerkrachten moeten een concreet beeld hebben van de essentie van het techniekonderwijs, van de manier waarop leerlingen hun wereld zien en ervaren en van de manier waarop leerlingen kunnen worden gemotiveerd. Van belang is in dit kader ook nadrukkelijk meer aandacht te besteden aan doorlopende leerlijnen tussen basisonderwijs en basisvorming. Zoals is aangegeven, kan een meer uniforme begripsopvatting ook hiervoor een belangrijke leidraad vormen.

Wanneer we nu kijken naar de bovenbouw van het AVO, kan worden opgemerkt dat hier niet aan de orde is de keuze voor techniek. De leerlingen kunnen kiezen voor bètavakken die noodzakelijk worden geacht voor het volgen van technische opleidingsrichtingen. Dit betekent dat de motivatie en selectie van leerlingen voor techniek verloopt via deze vakken. De beschikbare gegevens laten zien dat leerlingen bètavakken over het algemeen moeilijk en niet leuk vinden. Dit klemmt des te meer omdat er reeds vele pogingen zijn ondernomen om deze vakken aantrekkelijker te maken voor leerlingen. Het lijkt er op dat e.e.a. op dit moment tot gevolg heeft dat minder leerlingen kiezen voor de bètavakken. Overigens zijn de beschikbare gegevens op dit punt niet eenduidig. Ook is niet helder hoe de nieuwe profielkeuzen gaan uitpakken. Het lijkt er op dat minder gekozen gaat worden voor technische opleidingsrichtingen. Wanneer beide aangeduide ontwikkelingen zich werkelijk in negatieve zin zullen doorzetten, zou dit een trendbreuk betekenen. Jarenlang is immers de vakkenpakketkeuze voor bèta en ook de belangstelling voor natuur en techniek in het VO stabiel gebleven (zie ook hoofdstuk 5). Een geconcentreerd volgen van deze keuzeprocessen is dan ook wenselijk. Bovendien zal intensiever dan tot nu toe de vraag aan de orde moeten komen: welke vernieuwingen in het VO nodig zijn om bovenstaande trend te doen keren. In dit kader verdient ook het nieuwe vak Algemene Natuur Wetenschappen extra aandacht.

4. (Vorbereidend) middelbaar beroepsonderwijs

We hebben in hoofdstuk 2 gezien dat de vraag naar bèta / technisch opgeleiden het aanbod overtreft. Dit komt ondermeer doordat het technisch beroepsonderwijs er niet in slaagt meer studenten aan te trekken. Op alle niveaus kiezen minder jongeren een opleiding in de techniek. In dit hoofdstuk staan we stil bij een aantal belangrijke ontwikkelingen in het middelbaar beroepsonderwijs. We starten in de eerste paragraaf bij het voorbereidend beroepsonderwijs (VBO). In paragraaf 4.2 behandelen we het voorbereidend middelbaar beroepsonderwijs (VMBO). In 4.3 komt de toegankelijkheid en het rendement van het middelbaar beroepsonderwijs (MBO) aan de orde. We besteden hierbij extra aandacht aan de verticale en horizontale doorstroming binnen het MBO en de doorstroom van MBO naar het hoger beroepsonderwijs (HBO). De herprofilering van het MBO krijgt de aandacht in paragraaf 4.4. We sluiten het hoofdstuk af met een samenvatting (4.5).

4.1 Vorbereidend Beroepsonderwijs

De naamsverandering in 1992 van LBO in VBO had tot doel de status van het lager beroepsonderwijs te verbeteren en te benadrukken dat het beroepsonderwijs geen eindonderwijs is. Het VBO moet leerlingen breed opleiden en voorbereiden op het beroepsonderwijs in het MBO of leerlingwezen. Tegelijk met deze naamsverandering werden de bestaande schooltypen afgeschaft (LTO, LHNO, LEAO, LAO) en werd het VBO één onderwijstype met verschillende afdelingen.

4.1.1 Verschillende afdelingen en niveaus

Naast de naamsverandering en de invoering van de afdelingsstructuur werden nog drie maatregelen genomen:

- de mogelijkheid tot het invoeren van nieuwe opleidingsrichtingen;
- een modernisering van de inventarissen in het VBO;
- het stimuleren van het gebruik van nieuwe technologieën.

Een en ander heeft ertoe geleid dat het programma in de onderbouw van het VBO (vooral in de basisvorming) sterk is veralgemeniseerd. De bovenbouw van het VBO blijft erg beroepsgericht, met de nadruk op de voorbereiding op vervolg-(beroeps)onderwijs en de voorbereiding op beroepssectoren in plaats van op specifieke beroepen.

De positie van het voorbereidend beroepsonderwijs in Nederland blijft echter tweeslachtig. Hoewel dit onderwijstype niet als eindonderwijs is bedoeld, blijven sommige werkgevers en brancheorganisaties in de technische sector druk uitoefenen op het VBO om het accent te leggen op beroepskwalificaties in gespecialiseerde opleidingen. MKB Nederland (1998) beklemtoont overigens wel de voorbereidende functie.

De technische richting binnen het VBO heeft de meeste afdelingen (zoals bouw, mechanische techniek, electro, motorvoertuigen en installatietechniek) en de meeste leerlingen (voornamelijk jongens), zo blijkt uit onderzoek van Voncken en Koopman (1998). Het aantal leerlingen van de technische afdelingen is de laatste jaren licht afgenomen (van 52.000 in 1993 naar 47.000 in 1997). Veel leerlingen leggen examens af op B-niveau voor de beroepsgerichte vakken. Bijna de helft van de leerlingen vervolgt de opleiding in het leerlingwezen; bijna een kwart in het lang MBO en 16% in het kort MBO. 9% Gaat werken. De meeste populaire leerlingwezenopleidingen zijn: bouw, metaal en electro.

De technische richting heeft de meeste contacten met het bedrijfsleven. De technische afdelingen omschrijven zichzelf vaak als VBO-vakschool en identificeren zich sterk met beroepssector waarvoor ze opleiden. Meer dan bij andere VBO-afdelingen kiezen leerlingen van de technische richtingen voor een afdeling vanwege een gerichte beroepswens. Gemiddeld wordt er in de technische opleidingen het hoogste aantal uren uitgetrokken voor beroepsgerichte vakken, al is er de laatste jaren een daling. De opleidingen werken veel met gemoduleerde programma's en bieden extra ondersteuning aan leerlingen in de les. Meer dan elders zijn er bepaalde vrijstellingen mogelijk voor het vervolgonderwijs. De meeste stages, dikwijls in een aaneengesloten periode, liggen in het werkveld van de eigen afdeling. Ze hebben als hoofddoel beroepsvoorbereiding of oriëntatie op werken.

4.1.2 Keuzemomenten

Het eerste moment dat leerlingen kiezen voor techniek is - in vergelijking met andere Europese landen - al zeer vroeg: na de basisschool (12 jaar). Als we kijken naar de deelname aan het VBO, dan zien we in

de jaren tot aan begin '90 een forse daling van de participatie ten gunste van MAVO, HAVO en VWO. Sederdien is met name de procentuele deelname aan het VBO leerjaren 3 en 4 nauwelijks meer gedaald. MAVO is fors gedaald en met name HAVO maar ook VWO zijn gedaald (zie OC&W in kerncijfers 2000, pag 45).

Een tweede moment waarop leerlingen kunnen kiezen voor techniek, is na het behalen van het VBO- of MAVO-diploma. Voor leerlingen van het VBO is het niet mogelijk om alsnog de studie voort te zetten in het algemeen onderwijs. Zij stromen dus allemaal door naar voortgezette vormen van het beroepsonderwijs of naar de arbeidsmarkt (een minderheid). De doorstroom van jongens uit het VBO naar het leerlingwezen fluctueert rond de 25-30%. Maar het aantal daalt in absolute zin omdat het totale aantal leerlingen in het VBO daalt. Het percentage meisjes dat doorstroomt van VBO naar leerlingwezen neemt af. De doorstroom van VBO-gediplomeerden (jongens en meisjes) naar het kort of lang MBO (kort: twee jaar, lang: vier jaar) is de laatste twintig jaar sterk toegenomen. Dat betreft vooral administratief-economische en dienstverlenende/verzorgende opleidingen.

De leerlingen van het VBO zijn redelijk tevreden over de aansluiting op het vervolgonderwijs. De scholen zelf zien echter problemen. Afdelingscoördinatoren ervaren de vorming van regionale opleidingscentra (ROC-vorming) als een belangrijke belemmering voor de aansluiting tussen VBO en vervolgonderwijs (Voncken en Koopman, 1998). Men ziet ook problemen voor de risicoleerlingen, vooral door het ontbreken van een schakel tussen VBO/MAVO/VSO en beroepsonderwijs. De opleidingen kunnen daardoor te weinig doen aan onvoldoende beheersing van Nederlands, onvoldoende sociale en leervaardigheden en onvoldoende theoretische kennis.

4.2 Voorbereidend Middelbaar Beroepsonderwijs

De commissie Van Veen adviseerde de overheid in 1994 om VBO en MAVO te herstructureren. Aanleiding was in de eerste plaats een slechte aansluiting op het vervolgonderwijs: meer dan de helft van de VBO leerlingen die doorstromen naar het lang MBO haalt geen diploma. Voor doorstromers vanuit MAVO gaat het om 40%. In de tweede plaats voldeed de niveau-indeling uit 1976 niet meer. Er is nauwelijks een eenduidige niveau handhaving en alleen de c- en d- niveaus worden centraal getoetst. De waarde van het VBO-diploma is daardoor afgenomen. Bovendien is het verschil vervaagd tussen regulier onderwijs en restonderwijs, aldus de commissie Van Veen. De commissie stelt dat een belangrijk deel van de problemen van het VBO ligt in de niveaudifferentiatie, met name ten aanzien van imago en herkenbaarheid voor het bedrijfsleven. Het VBO is daardoor volgens de publieke opinie gelijkgeschakeld aan 'restonderwijs'. Het VBO denkt daar helaas soms ook zo over. Zo ontstaat de connotatie dat praktisch of beroepsgericht onderwijs een vorm van restonderwijs is voor minder begaafden.

4.2.1 Vier leerwegen

De commissie stelt dan ook voor de niveaudifferentiatie en de vrije pakketkeuze te laten vervallen. In plaats daarvan zouden er vijf leerwegen moeten komen. De voorstellen van de commissie worden in grote lijnen door de overheid overgenomen. Echter, de overheid wil vier leerwegen:

1. Een theoretische leerweg met een programma dat vooral bestaat uit AVO-vakken. Deze leerweg is vergelijkbaar met het huidige MAVO en gericht op doorstroom naar HAVO of lang MBO;
2. Een kaderberoepsgerichte, dat is dus de beroepsopleidende leerweg, die voorbereidt op lang MBO;
3. Een basisberoepsgerichte leerweg die voorbereidt op kort MBO of leerlingwezen;
4. De gemengde leerweg die leidt naar lang MBO en gelijkwaardig is aan de theoretische leerweg. Deze leerweg is bedoeld voor leerlingen die een beroepsgericht accent in de opleiding willen leggen zonder daarmee een meer brede theoretische oriëntatie op te geven.

Binnen de leerwegen wordt een onderscheid gemaakt tussen vier herkenbare sectoren: techniek, zorg en welzijn, economie, en de agrarische sector. De sectoren zijn vergelijkbaar met de profielen in het voortgezet onderwijs. Iedere sector heeft een eigen vakkenpakket dat bestaat uit verplichte vakken en keuzevakken. De sectoren zijn weer onderverdeeld in afdelingen, zoals installatietechniek, administratie, metaaltechniek, handel en verkoop, etc. In totaal zijn er veertien afdelingen. Aanvankelijk was er naast deze leerwegen sprake van een arbeidsmarktgerichte leerweg. Hiervoor wordt nu de term 'praktijkonderwijs' gebruikt. Praktijkonderwijs is voor een beperkte groep leerlingen die geen VBO- of MAVO-diploma kunnen halen. Het praktijkonderwijs bereidt leerlingen rechtstreeks voor op de arbeidsmarkt. In de voorstellen van de adviescommissie werd ook een 'individuele leerweg'

onderscheiden. Dit advies is niet overgenomen. Wel komt er 'leerwegerondersteunend onderwijs' voor leerlingen die extra hulp nodig hebben. Deze ondersteuning vindt plaats binnen de reguliere leerwegen.

In november 1996 verschenen de nieuwe concept afdelingsprogramma's MAVO/VBO en in mei 1997 zijn de concept intrasectorale programma's ontwikkeld voor de beroepsvoorbereidende component van de leerwegen (dus niet voor de theoretische leerweg). Intrasectoraal betekent dat de programma's de afdelingsprogramma's overstijgen, maar niet over de grenzen van de sectoren heengaan. De intrasectorale programma's moeten de leerlingen een brede beroepsvoorbereiding bieden. Ze dienen:

- een component van ICT te bevatten;
- een betere vervlechting mogelijk te maken van algemene vorming en beroepsvoorbereiding;
- het technisch beroepsonderwijs toegankelijker te maken voor meisjes;
- het VBO voor nieuwe doelgroepen aantrekkelijk te maken;
- betere oriëntatiemogelijkheden te bieden op vervolgopleidingen en beroepenveld.

Er zijn zeven intrasectorale programma's: zorg & welzijn, metalelektro, installelektro, commercieel/administratief, consumptief, bouwtechniek breed, renovatie/onderhoud en landbouw breed. Het intrasectorale programma voor de kaderberoepsgerichte leerweg heeft als uitgangspunt gediend voor basisvariant en de gemengde leerweg. Intrasectorale programma's worden ingevoerd indien het aantal leerlingen binnen de afdelingen zo ver is teruggelopen dat het bedrijfsmatig niet meer verantwoord is de onderliggende afdelingen afzonderlijk in stand te houden.

De intrasectorale programma's zijn ter advisering voorgelegd aan de Inspectie, werkgevers- en werknemersorganisaties, de BVE-raad (raad voor het beroepsonderwijs en de volwasseneneducatie), de landelijke organen en de Onderwijsraad. De staatssecretaris heeft 'voertuigtechniek' uit het programma metalelektro gehaald op advies van de regievoerder VMBO (voorbereidend middelbaar beroepsonderwijs) en op aandringen van de branche. Vervolgens is besloten de kernafdelingen techniek (bouwtechniek, elektrotechniek en metaaltechniek) per regio te behouden voor leerlingen van de basisvariant van de beroepsgerichte leerweg.

4.2.2 Kritiek- en actiepunten

De opleidingen in de technische sector verwachten gemiddeld drie leerwegen te gaan aanbieden (Voncken en Koopman, 1998). Ten aanzien van de voorgestelde vernieuwing in MAVO/VBO is de technische sector wat gereserveerder dan de overige sectoren. Men is minder overtuigd over het perspectief van de intrasectorale programma's en betwijfelt of deze de slaagkans in het vervolgonderwijs vergroten. Hier speelt mee dat men verwacht niet meer te kunnen voldoen aan wensen van het regionale bedrijfsleven met intrasectorale programma's. De technische sector houdt sterk vast aan de afdelingen, gelooft niet dat die een brede ontwikkeling van leerlingen in de weg staan en vreest dat het niet-aanbieden van afdelingsprogramma's zal leiden tot meer uitval.

De Onderwijsraad heeft in 1998 de concept examenprogramma's VBO/MAVO beoordeeld op:

- hun aansluiting op vervolgonderwijs en op ontwikkelingen in de arbeidsmarkt;
- hun haalbaarheid en attractiviteit.

Ze ondersteunt voor een groot deel de uitgangspunten, maar is bezorgd over de programma's voor leerlingen in de basisberoepsgerichte leerweg. Volgens de raad zijn deze te overladen en te breed, waardoor een grote groep leerlingen geen diploma zal halen. Bij de afdelingsvakken zijn deze problemen het grootst. De staatssecretaris heeft als reactie gegeven dat de programma's zijn ontwikkeld volgens het principe dat 80% van de leerlingen de programma's in 80% van de tijd moet kunnen afronden, waardoor er dus nog 20% van de tijd beschikbaar is. Toch zullen de programma's nogmaals kritisch worden bekeken.

MKB Nederland (1998) dringt in dit verband aan op een verdere integratie van ondersteunende en beroepsgerichte vakken, waarbij de laatste het uitgangspunt moeten vormen. In verband met de positie van zelfstandige scholen voor MAVO en VBO adviseerde de raad de invoering van de leerwegen een jaar uit te stellen. Dit advies is door de staatssecretaris overgenomen. De nieuwe examenprogramma's zijn ingegaan voor leerlingen die in augustus 1999 instromen in het eerste leerjaar MAVO/VBO. Daarmee wordt ook de mogelijkheid voor scholengemeenschappen met MAVO en VBO om hun onderwijs voorbereidend middelbaar beroepsonderwijs (VMBO) te noemen, een jaar uitgesteld. Anders gezegd, met de start van het VMBO per 1 augustus 1999 is formeel een einde gekomen aan de afzonderlijke opleidingen voor VBO en MAVO.

De herprofilering van VBO en MAVO tot VMBO lijkt in principe de mogelijkheid te bieden het onderwijs, en daarbinnen de sector techniek, aantrekkelijker te maken. Zo is het MKB-Nederland

(1999) in haar rapport over het VMBO positief over de beleidsrichting die is gekozen: men is erin geslaagd een logische structuur van leerwegen te ontwikkelen. Dankzij deze structuur zullen leerlingen beter worden toegerust voor de arbeidsmarkt en het vervolgonderwijs. Voor het succes van het VMBO vindt het MKB het belangrijk dat via de kaderberoepsgerichte leerweg huidige leerlingstromen worden omgebogen zodat meer leerlingen de lange MBO-opleidingen gaan volgen. Het is juist dit middenkader waaraan het midden- en kleinbedrijf grote behoefte heeft.

Het MKB wijst op zaken die beter moeten:

- de imagoversterking van het VMBO. MKB-Nederland is niet gelukkig met de gekozen benamingen van de leerwegen. Begrippen als gemengde leerweg, basisberoepsgerichte en kaderberoepsgerichte leerweg spreken niet aan. Ze zijn gericht op docenten en onderwijskundigen en hebben geen uitstraling naar ouders, leerlingen en bedrijfsleven.. Dit geldt overigens ook voor het middelbaar beroepsonderwijs; begrippen als beroepsgerichte leerweg en beroepsbegeleidende leerweg zijn minder herkenbaar;
- de vernieuwing van het VMBO krijgt nog te weinig aandacht. Men pleit ervoor het vernieuwingsstreven te versterken via o.a. in te stellen platforms op afdelingsniveau (met sociale partners als deelnemers) en via het creëren van een landelijke vernieuwingsfonds;
- de tekorten aan praktijkdocenten moeten voortvarender worden aangepakt;
- er moet meer aandacht zijn voor een goede aansluiting tussen VMBO en ROC's, vooral om te voorkomen dat het probleem van het 'voortijdig schoolverlaten' tussen wal en schip valt.

Er zijn verschillende branches actief op VBO-niveau om de instroom in technische opleidingen te bevorderen. Scholen en bouwbedrijven die samenwerken in regionale praktijkcentra geven binnen de bouw voorlichting en organiseren doe-dagen. In de metalelektro is het initiatief genomen tot de oprichting van het Technisch College waarin de VBO-afdelingen zich profileren. In dit project wordt de concrete beroepspraktijk en het aantrekkelijke daarvan centraal gesteld. Het Technisch College is gebaseerd op de samenwerking met het regionale bedrijfsleven, dat laat zien wat men maakt en dat benadrukt dat werken in de metaal leuk kan zijn. Ook biedt men stage- en ervaringsplekken aan. Tegelijk probeert men het onderwijs aantrekkelijker en meer praktijkgericht te maken door het onderwijs te centreren rond concrete opdrachten en (in de praktijk te gebruiken) werkstukken. Indien er regionale techniekcentra of samenwerkingsverbanden voor de praktijkopleiding van het leerlingwezen aanwezig zijn, maakt men daar gebruik van.

4.3 Toegankelijkheid en rendement van het MBO

Sinds de invoering van de Wet educatie en beroepsonderwijs heeft het MBO (en dus ook de technische richtingen) nog nadrukkelijker tot taak gekregen te zorgen voor onderwijs op maat. Dit is onderwijs dat breed toegankelijk is en een goed rendement heeft. In de vernieuwingsmonitor BVE 1997/98 wordt de stand van zaken op deze terreinen geschetst door het ITS (Vrieze, e.a. 1999).

4.3.1 Toegankelijkheid en rendement

Eind jaren negentig heeft het middelbaar beroepsonderwijs circa 400.000 leerlingen: 120.000 in de beroepsbegeleidende leerweg en 280.000 in de beroepsopleidende leerweg. Met 70.000 leerlingen is techniek verreweg de grootste richting in de beroepsbegeleidende leerweg. In de beroepsopleidende leerweg heeft de economische richting de meeste leerlingen (meer dan 100.000) en komt techniek op de tweede plaats met een kleine 90.000 leerlingen. Opvallend is dat er in de beroepsbegeleidende leerweg veel minder techniek leerlingen zijn dan in het begin van de jaren negentig (circa 15.000 minder). In de beroepsopleidende leerweg is het aantal leerlingen techniek redelijk constant gebleven.

Hoewel het middelbaar beroepsonderwijs voor bijna de helft (48%) uit meisjes bestaat, zijn zij nog sterk ondervertegenwoordigd in diverse opleidingen, met name in het techniekonderwijs. Eind jaren negentig is in de beroepsbegeleidende leerweg slechts 3% vrouw in de technische richtingen. In de beroepsopleidende leerweg is dit percentage aanzienlijk hoger: bijna 17%. Vergeleken met begin jaren negentig is er een daling bij de beroepsbegeleidende leerweg (was 5,5%) en een stijging bij de beroepsopleidende leerweg (was 13,8%). Een en ander wijst er op dat vooral de leerlingwezenopleidingen (de beroepsbegeleidende leerweg variant van het middelbaar beroepsonderwijs) slecht toegankelijk zijn voor meisjes. Het percentage meisjes in de beroepsopleidende leerweg gaat in de richting van het streven uit de emancipatienota van het ministerie van OC&W (1998) dat voor 2002 24% is.

Het percentage allochtone leerlingen is in de loop van de jaren negentig bijna verdubbeld: van 3,8% in het begin naar 6,7%. In absolute aantallen gaat het om een groei van 14.500 naar 28.500. Vooral de stijging in het leerlingwezen (beroepsbegeleidende leerweg) in 1997/98 is spectaculair: van circa 3% naar 10%. Deze stijging heeft naar alle waarschijnlijkheid drie oorzaken:

- de 'verhuizing' van leerlingen van het voormalig vormingswerk naar het beroepsonderwijs;
- de uitbreiding van de zogeheten assistentenopleidingen (waarschijnlijk is een groot deel van de deelnemers allochtoon);
- de toenemende krapte op de arbeidsmarkt.

De toegankelijkheid van het middelbaar beroepsonderwijs voor allochtonen neemt dus toe, maar het gaat hierbij vooral om de laagste niveaus.

Per 1 augustus is de kwalificatiestructuur ingevoerd voor het beroepsonderwijs. Leerlingen kunnen zich uitsluitend inschrijven voor beroepskwalificerende trajecten. Welke consequenties heeft dit voor risicojongeren, deelnemers van ROC's die (nog) niet kunnen of willen deelnemen aan een beroepsopleiding? Bij een kwart van de ROC's blijkt nog geen 'drempelloze' instroom. Het ITS-monitoring onderzoek wijst er op dat het de goede kant op gaat met de aanpak van risicojongeren:

- de deelname aan de assistentenopleiding groeit gestaag. Het gaat hier om opleidingen op het laagste niveau van de landelijke kwalificatiestructuur voor leerlingen die de minimale startkwalificatie niet halen;
- steeds meer ROC's voeren deelkwalificatie trajecten uit. Dit zijn maatwerktrajecten voor risicojongeren;
- er worden positieve ontwikkelingen gesignaleerd in de aansluiting van voortgezet onderwijs en middelbaar beroepsonderwijs.

De andere kant van de medaille is het rendement van het middelbaar beroepsonderwijs, zowel het interne rendement als het externe rendement. Het interne rendement is het aantal leerlingen dat een diploma haalt ten opzichte van het aantal leerlingen dat met de opleiding begon. Het externe rendement betreft de aansluiting tussen onderwijs en arbeidsmarkt. Het ITS-onderzoek laat zien dat het interne rendementscijfer voor de beroepsopleidende leerweg ligt op 70% en voor de beroepsbegeleidende leerweg op 60%. De opgaven komen van de scholen zelf, de cijfers zijn rooskleuriger dan die van de inspectie. De rendementscijfers lopen sterk uiteen per ROC. Het ROC met het laagste rendement zit onder de 50%, de ROC's met het hoogste rendement op 90%. Deze laatste instellingen spannen zich duidelijk meer in voor deelnemers uit de laagste niveaus (assistentenopleidingen, etc.) en scoren daardoor hoger op intern rendement.

Kijken we naar het externe rendement, dan zien we het dubbele karakter: het middelbaar beroepsonderwijs leidt op voor vervolgonderwijs én voor de arbeidsmarkt. Ongeveer een derde van de schoolverlaters stroomt door naar het vervolgonderwijs. Doorstromers naar het HBO doen het daar niet minder goed dan leerlingen van HAVO en VWO. Van de uitvallers uit het hoger beroepsonderwijs die komen uit het middelbaar beroepsonderwijs (45% valt uit) zegt 22% dat de opleiding te moeilijk is. Eveneens 22% vindt het tempo te hoog, een kwart volgt liever een andere opleiding en 21% zegt toch maar liever te gaan werken.

In de kwalificatiestructuur voor het secundair beroepsonderwijs zijn de kwalificaties gegroepeerd per beroepskolom. De samenhang in de landelijke kwalificatiestructuur t.a.v. de relatie tussen beroepskolommen schiet nog tekort, zo maken recente ervaringen duidelijk. Gevolg: alleen binnen homogene beroepskolommen is verticale en horizontale doorstroming goed mogelijk van de ene naar de andere kwalificatie of beroepsopleiding, althans zonder veel verlies van tijd. Horizontale en verticale doorstroming tussen de beroepskolommen ligt doorgaans niet voor de hand. Dit is slecht voor de motivatie van de deelnemers en verhoogt de kans op uitval.

Tweederde van de MBO-schoolverlaters gaat naar de arbeidsmarkt en vindt binnen een jaar een baan. Op de beroepsopleidende leerwegniveau's 3 en 4 is het werkloosheidspercentage 3%, op niveau 1 en 2 circa 10%. In het algemeen geldt: hoe hoger het niveau, hoe beter de kwaliteit van het werk, hoe vaker men werk vindt in de gevolgde opleidingsrichting en men hoe vaker een vaste aanstelling krijgt. Driekwart van de leerlingen met een technische beroepsopleidende leerweg opleiding op niveau 1 en 2 gaat werken. De rest leert door, de helft gaat een beroepsbegeleidende leerweg-opleiding volgen. Op de beroepsopleidende leerweg niveau's 3 en 4 gaat 65% werken en leert 32% door (vrijwel niemand gaat naar de beroepsbegeleidende leerweg). Zowel leerlingen van de lagere niveaus als leerlingen van de hogere niveaus zijn redelijk tevreden over de aansluiting van de opleiding op de beroepspraktijk

(leerlingen van de lagere zijn wat positiever). Ook zien we dat bij de lagere niveaus een kwart en bij de hogere niveaus 40% tijdens het werk nog een cursus of bedrijfsopleiding volgt.

4.3.2 Verticale en horizontale doorstroming

De vereniging landelijke organen beroepsonderwijs (COLO) wil de horizontale en verticale doorstroommogelijkheden verbeteren en heeft het strategisch actieplan transparantie kwalificatiestructuur opgesteld. Binnen de 'industriële landelijke organen beroepsonderwijs' (LOB) namen de volgende organisaties al eerder initiatieven t.b.v. meer afstemming en samenhang in de technische opleidingen: de stichting opleiding metaal (SOM), het Landelijk orgaan beroepsonderwijs elektrotechniek (VEV), de stichting vakopleiding procesindustrie (Vapro) en het kennis- en technologiecentrum voor de installatietechniek (Intechnum).

Het Landelijk orgaan beroepsonderwijs elektrotechniek VEV constateert dat de beroepen in de elektrotechniek steeds moeilijker eenduidig zijn te benoemen. De elektrotechnische beroepen zijn breed en soms interdisciplinair. Daarom geeft de VEV de voorkeur aan de benaming beroepsgroepprofielen boven beroepsprofielen. Bij die groepsprofielen past een structuur met modules (deelkwalificaties, onderwijseenheden) van min of meer gelijke omvang per opleidingsniveau. De structuur is een soort ladekast met vier laden, gevuld met modules theorie, handvaardigheid en practicum en afzonderlijke modules maatschappelijke en culturele kwalificaties (MCK) en beroepspraktijkvorming (BPV). De industriële landelijke organen beroepsonderwijs LOB's zorgen in onderlinge afstemming voor het vullen van elke lade: elk LOB brengt zijn eigen modules in, die ook als zodanig herkenbaar blijven. De 'maatschappelijke en culturele kwalificaties' (MCK)-module is de enige gezamenlijke module.

De opleiding van een individuele leerling bestaat uit een bepaalde combinatie van gekozen modules. De beroepspraktijkvorming verschilt van opleiding tot opleiding en is afhankelijk van de gekozen combinatie van modules. Uiteraard zullen in de praktijk de keuzemogelijkheden niet onbeperkt zijn en zal er sprake zijn van standaardprofielen (vergelijkbaar met de huidige kwalificatie- en opleidingsprofielen). Maar de keuzemogelijkheden zullen veel ruimer zijn dan in de huidige situatie. Daarmee zullen ze, zo wordt verwacht, veel meer recht doen aan de behoefte aan meer flexibiliteit en veel beter aansluiten bij de ontwikkelingen in de technische beroepen. Het idee van de vrije module keuze is overigens niet nieuw. De bij het Impulsprogramma (voor de procesindustrie) betrokken industriële bedrijven hebben het al eerder geopperd om te kunnen voorzien in de behoefte aan multidisciplinair opgeleide vakkrachten. Bijvoorbeeld de multitechnicus, een breed inzetbare onderhoudsmonteur of operator.

De voorgestelde structuur is een goed voorbeeld van het zoeken naar structurele voorzieningen om de gewenste horizontale en verticale doorstroommogelijkheden te verwezenlijken. Die voorzieningen moeten overigens niet alleen worden gezocht in de verbetering van de samenhang in de landelijke kwalificatiestructuur. Het gaat ook om het niveau van de ROC's en de opleidingen. Het denken over de flexibilisering van leerwegen is daar een voorbeeld van, evenals de mogelijkheden die de tussenopleidingen in dit opzicht kunnen bieden.

4.3.3 Van MBO naar HBO

Het MBO is in eerste instantie gericht op de arbeidsmarkt. Leerlingen volgen een onderwijspakket voor een goede start op de arbeidsmarkt. Ze kunnen ook doorstromen naar het HBO. Steeds meer leerlingen volgen deze weg, vooral MBO-ers van de sectoren economisch-administratief en dienstverlening-gezondheidszorg (Moerkamp & Volman, 1998). In bijna tien jaar steeg het percentage doorstromers van 10% naar 30%. Als deze trend doorzet, neemt het percentage toe tot ruim 45% na het jaar 2000. Tegen die tijd zou dus slechts wat meer dan de helft van de MBO-ers direct doorstromen naar de arbeidsmarkt. Het karakter van het MBO zal dan sterk veranderen: van een opleiding die in eerste instantie een waardevol toegangsbewijs geeft tot de arbeidsmarkt in een opleiding waarbij de beroepskwalificatie en de doorstroom kwalificatie gelijkwaardig zijn. Dit heeft zowel voor het MBO als voor het HBO gevolgen.

In het HOOP 2000 (ministerie OC&W, 1999) wordt erop gewezen dat de doorstroom van MBO naar HBO belangrijk is bij het verhogen van het opleidingsniveau van onze kennisintensieve samenleving. Ook versterkt het de positie van het MBO. Het beroepsonderwijs biedt zo ook een kansrijke weg naar het HBO. Dit gaat niet alleen op voor het volledig dagonderwijs in het MBO, maar ook voor de beroepsbegeleidende leerweg (het leerlingwezen) is die optie inmiddels formeel mogelijk. Goede ervaringen zijn opgedaan in de experimenten met de doorstroom van de beroepsbegeleidende leerweg

naar het HBO. In dit verband lijkt de dualisering van het HBO veel perspectief te bieden, dat goed aansluit bij de leerervaringen van cursisten van het beroepsbegeleidend onderwijs / leerlingwezen. Vooral voor de sector techniek van het MBO is dit van belang aangezien hier een rijke traditie bestaat in het opleiden via het leerlingwezen.

Voorts wordt in HOOP 2000 de regionale samenwerking tussen ROC's en hogescholen opgevoerd als een belangrijk agendapunt om de doorstroom te verbeteren van MBO naar HBO. Hierin spelen de technocentra een rol, intermediaire organisaties die op initiatief van regionale instanties worden opgericht. In technocentra werken ROC's, hogescholen en andere onderwijsinstellingen, bedrijven, gemeenten en arbeidsvoorziening samen. Deze regionale samenwerking is gericht op het verbeteren van de aansluiting van technisch onderwijs en arbeidsmarkt, op circulatie, diffusie en toepassing van kennis en op het gezamenlijk benutten van hoogwaardige en moderne apparatuur. Men streeft naar een landelijk gespreid stelsel van vijftien technocentra. Tot 2010 krijgen deze incidentele rijkssteun. Na oprichting van een rechtspersoon en het voorleggen van een startplan komt een technocentrum in aanmerking voor een startsubsidie om het samenwerkingsverband nader vorm te geven.

4.4 Herprofilering van het MBO

Het is ondoenlijk hier de vele verbeter- en vernieuwingsprojecten in het MBO op een rij te zetten. Voor een eerste overzicht verwijzen we naar het eerder aangehaalde ITS-monitoronderzoek (Vrieze e.a. 1999). Het MBO kent een rijke projectentraditie die tot een constante herprofilering van de sector leidt. Veranderen is gewoon. We willen in deze paragraaf een paar hoofdlijnen aangeven van de huidige profilering binnen het technisch MBO. In 4.4.1 staat de structuur centraal: welke verbeteringen van de kwalificatiestructuur zijn gewenst? De gewenste inhoud van het technisch onderwijs komt aan de beurt in 4.4.2. Verbeteringen van structuur en inhoud moeten leiden tot aantrekkelijker technisch onderwijs en een beter imago. Hiermee sluiten we de paragraaf af in 4.4.3.

4.4.1 Verbetering van de structuur

De kwalificatiestructuur secundair beroepsonderwijs vormt volgens de partijen in het BVE-veld een goede basis voor de inrichting van adequaat en kwaliteitsvol beroepsonderwijs. Men constateert wel dat de kwalificatiestructuur kan worden versterkt en uitgebouwd.

Met name de technische opleidingen worden geraakt door de discussie over de verbreding van beroepsopleidingen, zoals over de invoering van sleutelkwalificaties voor alle technische beroepsopleidingen (zie ook het SER-advies van 1997). De term sleutelkwalificaties heeft zeker waarde, het wijst namelijk op het belang van cognitieve, organisatorische, strategische en sociaalcommunicatieve aspecten van beroepshandelen. Maar de term suggereert ten onrechte een tegenstelling met het begrip beroepskwalificaties. Door de toevoeging van sleutelkwalificaties aan een verder ongewijzigde beroepsinhoud kan - ten onrechte - de indruk ontstaan dat er vernieuwde opleidingen komen. Terwijl er juist een fundamentele heroriëntatie op de doelen en methoden van het beroepsonderwijs nodig is om adequaat in te kunnen spelen op de veranderingen in de beroepen zelf. Voor een blijvende verbetering van de kwalificatiestructuur beveelt de adviescommissie onderwijs-arbeidsmarkt (ACOA) in haar recente rapport 'Een wending naar kerncompetenties' dan ook aan kerncompetenties consequent als rode draad te gebruiken in het gehele traject van het vertalen van beroepseisen naar exameneisen: van beroepsprofiel tot eindtermendocument (ACOA, 1999).

Het streven naar een heldere kwalificatiestructuur die gebaseerd is op door sociale partners gelegitimeerde profielen staat niet te discussie, zo kan men constateren. Er is behoefte aan verder uitgewerkte formats voor beroepsprofielen en eindtermendocumenten met meer samenhang en een grotere herkenbaarheid. Ook is er overeenstemming over de noodzaak van brede beroepsopleidingen met bepaalde sleutelkwalificaties en een drievoudige kwalificering: voor beroep, voor later leren in een vervolgopleiding en loopbaan, en voor deelname aan de samenleving.

Up-to-date beroepsonderwijs betekent aandacht voor de actualisering van beroepsbeelden. Een herprofilering is noodzakelijk door de veranderingen in technische beroepen (ICT, nieuwe materialen en technologieën). Ook van belang zijn de veranderende eisen aan communicatieve, organisatorische, plannende en methodische competenties als gevolg van nieuwe productieconcepten en organisatievormen. Daarnaast ontstaan er, zoals we hebben gezien in hoofdstuk 2, nieuwe competentieclusters die de oude beroepsindelingen overstijgen. De betekenis van ICT als branchedoorsnijdend competentiecluster voor bèta / techniek spreekt voor zich. Technische opleidingen

kunnen sterk van karakter veranderen en branchedoorsnijdend of –overstijgend worden. In multi-technische competentieclusters vervagen de scheidslijnen tussen de traditionele beroepen. Voorbeelden zijn de multi-technicus (als combinatie van procesoperator en onderhoudsmonteur/-technicus) en de mechatronicus (combinatie van werktuigbouwkunde en meet- en regeltechnicus/elektronicus). Het gaat niet alleen om vakinhoudelijke consequenties, maar ook om ontwikkelingen in de organisatie van het werk. Bijvoorbeeld het werken in teamverband en autonome taakgroepen. Daarmee veranderen ook de eisen aan de sleutelkwalificaties en de kernproblemen van het beroep.

Interessant zijn de ontwikkelingen in de multimedia beroepen. Momenteel voeren het instituut voor de grafische- en communicatieindustrie (GOC) en het opleidingscentrum voor het schilders- en stukadoorsbedrijf & reclame- en presentatietechnieken (SVS) een strijd over het eigendomsrecht van dit nieuwe beroepenveld. Die strijd toont aan dat het hier gaat om een aantrekkelijk nieuw beroepsdomein. Aantrekkelijk vanuit het perspectief van de belangen van de betrokken Landelijke Organen Beroepsonderwijs (LOB). En aantrekkelijk vanwege de aard van de nieuwe beroepen. Oude beroepen of onderdelen daarvan vloeien in elkaar over (grafische technieken en vormgevingselementen). Daaraan worden moderne ICT-elementen toegevoegd, die de aantrekkingskracht van de beroepen zeer ten goede komen. De opleiding ‘vormgever reclame en presentatie’ is in kwantitatief opzicht inmiddels van groot belang voor SVS en de vakscholen. Steeds vaker nemen (elementen van) techniek ook een belangrijkere plaats in in niet-technische beroepen. Bij veel werkzaamheden wordt meer en meer gebruik gemaakt van (zeer moderne) technische hulpmiddelen. Voorbeelden zijn de beroepen in de callcentra en de gezondheidszorg..

In paragraaf 4.3.2 gingen we in op het belang van de ontwikkeling naar een geïntegreerde modulaire technische kwalificatiestructuur met meer keuzevrijheid voor de leerling. Dit lijkt een adequaat antwoord op de vervagende beroepsgrenzen. Daarnaast verdient het realiseren van meerdere leerwegen voor dezelfde technische kwalificatie veel aandacht. Tot nu toe is men hierin nauwelijks geslaagd. Hetzelfde geldt voor oplossingen die individuele ROC's bedenken voor de afstemmingsproblemen tussen opleidingen en het vormgeven van horizontale en verticale op-, door- en afstroommogelijkheden binnen de kwalificatiestructuur. Hierbij moet er nadrukkelijk aandacht zijn voor de bewaking van de herkenbaarheid van de kwalificaties op de arbeidsmarkt, in het belang van de leerling en bedrijven. De stichting opleidingen metaal (SOM) meent daarom dat sommige differentiaties (bijvoorbeeld verspaning) van beroepsbegeleidende leerweg-opleidingen weer zelfstandige kwalificaties moeten worden. De vergroting van de keuze- en doorstroomvrijheid voor de leerling moet dus steeds afgewogen worden tegen de herkenbaarheid van een kwalificatie. De BVE-raad (1998) merkt op dat beroepsopleidende leerweg-opleidingen met 'opgevoerde' afstudeerrichtingen tot zelfstandige kwalificaties, moeite hebben om hun klassen vol te krijgen. Bovendien leidt het e.e.a. tot een te vroege keuzedwang voor de leerling. Hier ligt een wezenlijk punt: vroege keuzedwang maakt de keuze veelal erg ondoorzichtig. De inhoud en mogelijkheden van het gekozen beroep kunnen moeilijk worden overzien. In plaats van een keuze voor een breed beroepsgroepgebied als elektrotechniek moet de leerling nu meteen kiezen voor een beroep als 'monteur elektrotechnische installaties', of bijvoorbeeld voor 'beeldschermtechniek' in plaats van 'technische informatica'. Ook de Inspectie van het Onderwijs signaleert dit punt wanneer zij kijkt naar het aantal deelnemers per licentie voor een opleiding bij een ROC. Met name in de technische studierichtingen zijn er veel opleidingen waar het deelnemeraantal te klein is in termen van doelmatigheid (zie Inspectie van het onderwijs 1999, pag. 220).

4.4.2 Verbetering van de inhoud

De inhoudelijke vernieuwing kan bèta- en techniekopleidingen aantrekkelijker maken. Juist het samengaan van inhoudelijke ontwikkelingen én de veranderingen in de organisatie van de arbeid lijkt perspectieven bieden voor de aantrekkelijkheid van de nieuwe beroepen en opleidingen. Met name de grotere bedrijven pleiten voor brede(re) beroepsopleidingen als fundament voor verdere ontwikkeling en doorgroei van de werknemers in het eigen bedrijf.

Een betere aansluiting bij de leefwereld van jongeren via het herkenbaar maken van techniek is een belangrijke factor. Een in het onderwijs zichtbaar modern productieproces brengt leerlingen begrip bij van de veranderde inhoud van technische beroepen en het minder ambachtelijke karakter. Veel aandacht zou moeten uitgaan naar de toepassingsmogelijkheden van techniek. Deze toepassingsmogelijkheden moeten aansluiten op de directe leefomgeving van leerlingen. Verder

Opmerking [TFS1]: Deze zin klopt niet

kunnen vroegtijdige en frequente contacten met de beroepspraktijk in bedrijven inspirerend werken voor leerlingen.

Via introductie van competenties, kernproblemen, sleutelkwalificaties en 'probleem gestuurd leren' zou de (technische) beroepspraktijk meer centraal moeten staan in de opleiding. Dit geldt zowel voor de beroepspraktijkvorming (omvang, inhoud, begeleiding en inkadering in de opleiding) als voor de inhoud en vormgeving van het schoolse onderwijs. Het streven naar kwaliteitsborging van de beroepspraktijkvorming moet worden ondersteund in de technische beroepsopleidingen. Naar verwachting werkt dit erg motiverend voor leerlingen van de beroepsbegeleidende leerweg- en de beroepsopleidende leerweg-variant en zullen ze meer blijven bij hun keuze voor een technisch beroep. Het onderwijs moet de leerling vroegtijdig een adequaat beeld geven van de aantrekkelijkheden en de schaduwkanten van het beroep. Dat betekent een opbouw van de leerstof rond realistische beroepsproblemen, waarin disciplinaire vakkennis wordt geïntegreerd. Wat dit betreft is er een nauwe relatie met de nieuwe leer- en onderwijsvormen. Deze kunnen dienen ter versterking van de bestaande opleidingen en bijdragen aan het innoveren van het inhoudelijk opleidingsontwerp.

Een belangrijk hulpmiddel bij het attractiever maken van technisch onderwijs is de informatie- en communicatietechnologie. Daarbij moet echter niet alleen worden gefocust op ICT als zodanig, maar een relatie worden gelegd met de (veranderende) beroepsinhouden. ICT maakt steeds meer deel uit van de kernproblemen van het beroep. Het selecteren, interpreteren en benutten van informatie speelt in toenemende mate een rol in de kernproblemen van het beroep. Dit geldt voor de automatiseringsberoepen en in toenemende mate ook voor veel andere beroepen in de technische, de administratieve en de verzorgende sector. Zelfs in de bouw is het gebruik van ICT niet meer weg te denken bij ontwerpen (CAD), plannen en uitvoeren. Men zou kunnen zeggen dat het werk zich steeds meer afspeelt in een (deels) gesimuleerde omgeving. Informatisering van arbeid betekent niet alleen dat machines handvaardigheden overnemen. Ook wordt er voortdurend informatie gegenereerd die weer moet worden geïnterpreteerd. Daarbij wordt ondersteuning geboden door specifieke software. Deze levert vervolgens goede uitgangspunten voor het ontwikkelen van courseware, waarmee het leren beheersen van het systeem kan worden versneld.

In de tweede plaats maakt ICT het mogelijk complexe problemen uit de beroepspraktijk levensechter te integreren in het onderwijs. Niet alleen worden nieuwe bronnen van kennis aangeboord, maar de leerling krijgt ook de mogelijkheid vertrouwd te raken met het vinden, selecteren, interpreteren en gebruiken van grote hoeveelheden informatie. Voor het bevorderen van het zelfstandig leren en het selecteren en 'halen' van informatie zijn computer- en netwerkondersteunde mogelijkheden van belang. Men verwacht veel van simulaties van complexe beroepssituaties, zoals een high-tech besturingssysteem of het bewerkingsproces in een CNC-draaibank.

Digitalisering kan in de derde plaats de technische beroepswereld transparanter maken voor de leerling: met een paar muisklikken komt de wereld dichterbij. In bepaalde sectoren is een digitale verkenning al heel goed mogelijk. Hiervoor worden, met name onder de noemer van probleemgestuurd leren, interessante aanzetten ontwikkeld. Bijvoorbeeld de blokboelen aanpak bij Bouwkunde of Probleemgestuurd leren bij de stichting vakopleiding procesindustrie (Vapro).

Een vierde en laatste effect dat we hier noemen, is dat ICT het beroepsopleiding aantrekkelijker maakt, omdat wordt ingespeeld op de leermotivatie en leervaardigheden van de leerling. Jongeren staan positief tegenover moderne technologieën en zijn er redelijk mee vertrouwd. Meer variatie in leermiddelen maakt onderwijs aansprekender, wekt beter de aandacht van de cursist en houdt die vast. Met ICT kan de leerstof op verschillende manieren worden aangeboden. Zo kan men beter aansluiten op verschillen tussen leerlingen wat betreft beginniveau, leerstijl en belangstelling. Verder worden de cursisten veel meer in staat gesteld hun eigen leerweg en -tempo te bepalen. En dat komt de efficiëntie van het onderwijs ten goede. Er moet nadrukkelijk op worden gewezen dat de motiverende en leervaardigheid vergrotende werking van ICT geen 'vanzelfsprekend' effect is. ICT moet zorgvuldig worden vormgegeven en ingebed in een degelijke pedagogisch-didactische opzet. Pas dan worden de mogelijkheden optimaal benut.

4.4.3 Aantrekkelijker en beter imago

De structurele en inhoudelijke herprofilering moet ertoe leiden dat het technisch middelbaar onderwijs aantrekkelijker wordt en een beter imago krijgt. Een geïntegreerde poging tot de herprofilering van het MBO wordt ondernomen in het programma Aantrekkelijk Technisch Beroepsopleiding (ATB). Het

ATB-programma is in 1996 gestart met als doel de attractiviteit van het middelbaar technisch beroepsonderwijs zodanig te vergroten dat het in staat is om cursisten beter vast te houden en te boeien en het bedrijfsleven (met name MKB) te voorzien van goed opgeleide technici. De start van het programma vond plaats bij de ROC's in vier grote steden bij beroepsopleidende leerweg-opleidingen (BOL) op niveau 4 in de volgende afdelingen: bouw (Utrecht), werktuigbouw (Den Haag), motorvoertuigtechniek (Amsterdam) en elektrotechniek (Rotterdam). De eerste fase van dit programma is eind 1998 afgesloten met de oplevering van een groot aantal producten en rapporten uit de 125 deelprojecten (zie www.atb.nl). Eind 1998 besloten de ministeries van OC&W en EZ het ATB-programma te verbreden naar andere ROC's en andere opleidingen in de techniek. Inmiddels doen vijftien ROC's mee op BOL-4 niveau. Ook de afdelingen laboratorium techniek, transport en logistiek, en technische informatica zijn nu in het ATB-programma opgenomen. Naast deze vijftien ROC's gaan vier ROC's op de beroepsbegeleidende leerweg niveau 1 en 2 samen met bedrijven en brancheorganisaties werken aan aantrekkelijk technisch beroepsonderwijs, met name voor de grootstedelijke jeugd met veel allochtonen. De tweede fase van ATB loopt van 1999 tot 2001. Het centrum voor innovatie van het beroepsonderwijs (CINOP) en de hogeschool Fontys PHT vormen het programmamanagement.

Het grote probleem van het techniekimago is dat het is gebaseerd op een verouderd beroepsbeeld. Belangrijk is daarom het benadrukken van nieuwe ontwikkelingen. Veel technische beroepen zijn minder ambachtelijk geworden. Daaraan moet aandacht worden besteed in de voorlichting over opleidingen en beroepen aan potentiële deelnemers en hun ouders. Vooral (ouders van) allochtonen geven de voorkeur aan een algemeen vormende opleiding vanwege het 'vuile' imago van werken in de techniek en de lagere status van het beroepsonderwijs (Vrieze, G. & Olde Monnikhof, M., 1998). Ook het toegenomen belang van communicatie en samenwerking moet meer aandacht krijgen. Hier ligt met name een aanknopingspunt voor het aantrekken van vrouwen, een doelgroep met veel groeipotentieel binnen de sector techniek (Visitatiecommissie Emancipatie, 1998).

Techniek is voor veel jongeren zo geïntegreerd in het dagelijks leven dat het belang ervan niet langer opvalt. In een vernieuwd imago zou in elk geval opgenomen moeten zijn dat techniek wel degelijk belangrijk is. Een opvallend initiatief in deze richting is genomen door FME-CWM. Deze werkgeversorganisatie van de metaal- en electrotechnische industrie heeft een pr-video gemaakt over de maatschappelijke betekenis van de metaalektro-industrie: goed opgeleide mensen zijn nodig voor het bedenken, maken en verkopen van producten en diensten. Een op Internet surfende jongeman komt letterlijk in de site van FME-CWM terecht. Hij verkrijgt informatie over de verscheidenheid aan producten en productieprocessen en de onmisbaarheid van deze producten in andere bedrijfstakken en het huishouden.

Het imagoprobleem van het beroepsonderwijs moet breed worden aangepakt. Het negatieve imago van bijvoorbeeld het VBO heeft minder te maken met het negatieve imago van techniek, dan met de functie van het VBO als vergaarbak van restcategorieën leerlingen. Toch straalt het negatieve imago van VBO-techniek af op de techniekrichtingen van het MBO. Gezamenlijk optreden van VBO, MBO en HBO biedt grotere kansen om het imago positief te beïnvloeden. De pogingen om de beeldvorming te veranderen moeten niet alleen gericht zijn op jongeren. Het beeld van techniek wordt namelijk vaak op jongeren overgedragen door anderen zoals ouders, docenten, decanen en beroepskeuzebureaus. Deze intermediaire partijen moeten daarom goed op de hoogte zijn van ontwikkelingen in de techniek. Tenslotte ligt de verantwoordelijkheid van een actuele presentatie van techniek niet alleen bij het onderwijs, maar ook bij het bedrijfsleven. (ATB, 1997).

Wij sluiten deze paragraaf af door erop te wijzen dat scholen een eigen beleidsruimte hebben bij het aantrekken en vasthouden van leerlingen voor techniek. De gesignaleerde daling van instroom in de technische opleidingen varieert per MBO-instelling. Sommige instellingen zien zich geconfronteerd met een grotere daling van instroom dan andere. De vraag is of er op instellingsniveau factoren zijn die de instroom positief (of negatief) beïnvloeden. Uit een onderzoek van Smit & Frietman (1998) blijkt dat er geen scholen zijn met een over de hele linie dalende of stijgende instroom bij technische opleidingen. Zowel scholen waar het totaal aantal aanmeldingen stijgt, als scholen waar het aantal daalt, kennen opleidingen die onverwachts veel of juist weinig leerlingen trekken. Een belangrijke reden voor het dalen van de instroom wordt gezocht in factoren die buiten de invloedssfeer van de school liggen, zoals economische ontwikkelingen of negatieve ouders.

Scholen met een stijgende leerlinginstroom onderscheiden zich op een aantal punten van scholen met een dalende instroom. Op scholen met een stijgende instroom leeft het idee dat men zelf invloed kan uitoefenen op de instroom van nieuwe leerlingen. Scholen met een dalende instroom schrijven dit vooral toe aan externe, niet beïnvloedbare factoren. Scholen met stijgende leerlingaantallen hebben doorgaans een moderne visie op instroombevordering ontwikkeld en financieren het beleid zelf, besteden (relatief) veel aandacht aan wervingsstrategieën en zijn extern gericht. Zij werken aan hun imago, zoeken informatie over de beeldvorming van de school bij de toeleverende scholen, zoeken naar potentiële nieuwe doelgroepen en peilen regelmatig of leerlingen tevreden zijn over het scholingsaanbod. Verder wordt geprobeerd een zo breed mogelijk aanbod van opleidingen te verzorgen dat aansluit bij de wensen van leerlingen en bedrijfsleven. Er is aandacht voor de verbetering van de kwaliteit van het leerprogramma en -proces met een gericht innovatiebeleid. Verder worden goede contacten onderhouden met toeleverende en collega-scholen en het bedrijfsleven. Tenslotte hanteren deze scholen een verwijzingssystematiek die erop gericht is slechts in uitzonderlijke gevallen leerlingen te 'verliezen' voor de techniek, terwijl scholen die een dalende instroom kennen over het algemeen geen verwijzingssysteem hebben dat gericht is op het behoud van leerlingen.

4.5 Samenvatting

In de laatste leerjaren van MAVO en VBO speelt zich vrijwel in stilte een grote onderwijsvernieuwing af: de vorming van het voorbereidend middelbaar beroepsonderwijs (VMBO). De opleidingen van het voormalige VBO en MAVO worden gecombineerd tot nieuwe leerwegen. Dit betekent dat de bestaande niveaudifferentiatie van het VBO gaat verdwijnen. In de plaats daarvan komen er vier leerwegen met (inter)sectorale programma's die moeten zorgen voor een aanzienlijk betere aansluiting op het vervolgonderwijs. Traditioneel gaat het vooral om de aansluiting met het MBO. Het MAVO en VBO zijn immers de twee toeleveranciers van het middelbaar beroepsonderwijs. De meeste leerlingen in het voortgezet onderwijs (circa 60%) volgen het MAVO of VBO volgen.

De technische richtingen binnen het VBO nemen traditioneel een grote plaats in, zowel naar aantal afdelingen als naar leerlingenaantal. We hebben gezien dat deze richtingen wat teruggelopen zijn in leerlingenaantal (naar een kleine 50.000) en dat de afdelingen zich sterk identificeren met het afnemende bedrijfsleven. Als voorbeelden van goede contacten is gewezen op projecten in bouw en metaal. Vanuit dit kader is de sector techniek wat sceptischer over het VMBO dan andere sectoren. Men lijkt bevreesd dat de vernieuwingen leiden tot minder herkenbaarheid voor leerlingen en bedrijfsleven. De verzamelde gegevens geven geen zicht op de gevolgen van het VMBO voor de binding aan techniek. Het midden- en kleinbedrijf is positief over het gekozen beleid, maar heeft ook enkele kritiekpunten. De werkgevers uit het MKB vinden dat de benamingen van de leerwegen afbreuk doen aan de herkenbaarheid en ze vragen meer aandacht voor onderwijsvernieuwing en het werven van nieuw onderwijspersoneel. Gezien de arbeidsmarktbehoefte maakt het MKB zich vooral sterk voor meer aanvoer van middenkader vanuit het VMBO.

We stappen over op het MBO. Het valt op dat de toegankelijkheid en het rendement van dit onderwijs in de jaren negentig is verbeterd. Dat neemt niet weg dat op beide punten nog verbetering noodzakelijk is. Het onderwijsaanbod blijft selectief naar meisjes en allochtonen en het aantal voorzieningen voor risicogroepen kan omhoog. Bovendien is het intern rendement nog altijd te laag met 30 à 40% uitval. Opmerkelijk zijn de toenemende verschillen tussen scholen (ROC's). Het lijkt erop dat de verkregen autonomie leidt tot verschillen in beleidsvoerend vermogen, waardoor regio's een minder of meer toegankelijk onderwijsaanbod bieden en/of onderwijs met een lager of hoger rendement. Wat betreft techniek hebben we onderzoek aangehaald dat toont dat deze eigen beleidsruimte leidt tot daling dan wel stijging van de deelname aan deze opleidingen.

De technische opleidingen van het MBO volgen in grote lijn de hierboven geschetste ontwikkelingen in toegankelijkheid en rendement. Enkele opvallende punten willen we noemen. Techniek heeft een opvallend groot aantal leerlingen dat beroepsbegeleidende leerweg-opleidingen volgt. Er is dus sprake van een sterke leerlingwezentraditie. Het geringe aantal meisjes dat hieraan deelneemt, wijst erop dat bedrijven meer moeite hebben dan scholen met het toegang geven tot traditionele mannenberoepen.

Voorts valt op dat in de jaren negentig de beroepsbegeleidende leerweg-techniek fors is teruggelopen in tegenstelling tot de beroepsopleidende leerweg-techniek. Hier is de deelname constant gebleven. Wat betreft het aantal leerlingen dat de opleidingen afmaakt, zien we geen opvallende verschillen met niet-technische opleidingen. Ook de aansluiting met de beroepspraktijk is in grote lijn goed en leerlingen zijn redelijk tevreden.

Flexibilisering van de kwalificatiestructuur voor een eenvoudiger horizontale en verticale doorstroming in en tussen beroepskolommen, is nog een punt dat extra aandacht verdient. We hebben allerlei knelpunten gezien. Techniek is hier meer dan andere sectoren de dupe van omdat techniek het omvangrijkste en meest fijnmazige kwalificatiestelsel heeft (van de meer dan 700 beroepskwalificaties is driekwart voor techniek). Overigens moet voor flexibilisering niet alleen naar de kwalificatiestructuur worden gekeken, maar ook naar meer samenhang en afstemming in de opleidingenstructuur. Volgens de adviesraad onderwijs-arbeidsmarkt kan het begrip kerncompetenties hierbij een rode draad zijn.

De verkregen inzichten wijzen er voorts op dat behalve flexibilisering ook nog ingrijpendere maatregelen nodig zijn: een herprofilering. De geschetste ontwikkelingen aan de kant van de beroepsarbeid lijken immers zo ingrijpend dat overwogen moet worden om tenminste voor een aantal opleidingswegen van het MBO oude schoenen weg te gooien en nieuwe aan te trekken. Een echt andere oriëntatie dus, omdat opleidingsinhouden en –structuren niet meer passen bij de technische arbeidsmarkt en zeker niet bij die van de nabije toekomst. ICT kan hierbij een stimulerende en faciliterende rol spelen. Er is op gewezen dat het technisch onderwijs op die manier dubbel zo aantrekkelijk wordt: voor het afnemende bedrijfsleven en voor de deelnemers. We kunnen er aan toevoegen: voor het personeel. Hier en daar worden reeds, meestal projectgewijs (bijvoorbeeld ATB), forse inspanningen geleverd om het technische beroepsonderwijs aantrekkelijker te maken. Door een maximale inzet van ICT in het curriculum, aansluitend bij de leef- en ervaringswereld van de leerlingen en door kennisuitwisseling met het regionale bedrijfsleven, werkt men aan modern en uitdagend beroepsonderwijs. De eerste resultaten blijken positief, gezien de reacties van leerlingen en docenten. Maar de effecten op rendement en blijvende binding met techniek kunnen nu nog niet worden vastgesteld. Ook in andere projecten die technische opleidingen aantrekkelijker moeten maken door de inzet ICT of door een verbetering van de didactische aanpak - onder de noemer van BVE-net, BVE2000 of Kennisuitwisseling Beroepsonderwijs Bedrijfsleven - nemen de activiteiten kwalitatief en kwantitatief een zeer vooraanstaande plaats in.

We willen tot slot nog twee punten kort aanstippen. Op de eerste plaats de doorstroming van MBO naar HBO. Geconstateerd is dat het karakter van het MBO verandert: steeds meer wordt het ook een goede voorbereiding op het HBO. Voor zijn status is dit een belangrijk steun in de rug. In de technische richtingen speelt dit ook sterk. Positief is dat deze doorstroming een nieuwe impuls krijgt door de zogeheten dualisering van het HBO. Gezien de sterke leerlingwezentraditie van techniek ligt hier een extra kans.

Het tweede punt heeft te maken met de onderkant van het opleidingsaanbod. Door de invoering van de integrale kwalificatiestructuur is het aantal leerweg/opleidingscombinaties sterk toegenomen in het gehele middelbare beroepsonderwijs en in de technische sector. Dat heeft voordelen. Zo doen de technische opleidingen het zonder meer goed bij de nieuwe niveau-1 opleidingen in het MBO (het assistentenniveau). We kunnen verwachten dat deze de komende jaren in aantal en deelname nog sterk zullen groeien. Met name risicojongeren in de eerste fase VO (voortgezet onderwijs) en allochtonen krijgen met deze opleiding een stevige opstap naar verdere kwalificering en meer kans op een passende baan. De uitbreiding van het aantal leerweg/opleidingscombinaties heeft nadelen door vroegtijdige specialisering. Vooral door de invoering van het centrale register erkende beroepsopleidingen (CREBO-systematiek) dienen leerlingen zich al in het eerste leerjaar in te schrijven voor de uiteindelijke afstudeerrichting. Zo wordt het tijdstip voor de beroepskeuze sterk naar voren gehaald. Deze trend staat op gespannen voet met de vraag vanuit de arbeidsmarkt naar vooral 'bredere' kwalificaties.

5. Hoger onderwijs

Op korte en middellange termijn verwacht men knelpunten in de personeelsvoorziening van hoger opgeleiden in technische en exacte richtingen. Vanuit het oogpunt van de concurrentiepositie van Nederland als kenniseconomie acht de overheid het van belang dat meer jongeren technisch en exact kiezen. Onderzoek heeft uitgewezen dat landen met een groter aandeel studenten in de technische opleidingen een sterkere economische groei vertonen. Tegenover deze groeiende behoefte aan opgeleiden in exacte en technische richtingen, staat een afnemende belangstelling voor deze opleidingen en beroepen, ook in het hoger onderwijs.

In dit hoofdstuk behandelen we de bèta / technische opleidingen van het hoger onderwijs.

Ontwikkelingen in de deelname aan het hoger onderwijs krijgen de aandacht in paragraaf 5.1. We gaan specifiek in op de deelname van vrouwen en allochtone studenten. Ook bespreken we keuzeprocessen en het rendement van bèta / technische opleidingen. Kwalitatieve verbeteringen en vernieuwingen van HBO en WO komen aan de orde in respectievelijk paragraaf 5.2 en 5.3. Paragraaf 5.4 gaat over de intensievere relatie van het hoger onderwijs met de arbeidsmarkt, in het bijzonder over duale opleidingen. De opleiding voor leraren krijgt aparte aandacht krijgt in 5.5. Het hoofdstuk wordt in 5.6 afgesloten met een beknopte samenvatting van de bevindingen.

5.1 Deelname en achtergronden

De deelname aan technische en exacte opleidingen in het hoger onderwijs neemt relatief af, zowel in het WO als in het HBO. Er zijn echter verschillen tussen beide sectoren (zie OC&W, 1997). In het WO is de totale instroom in de afgelopen vijf jaar afgenomen met bijna 20%. De instroom in natuurwetenschappelijke opleidingen neemt verhoudingsgewijs minder sterk af. Voor de technische opleidingen in het WO geldt dat de afname van de instroom niet dramatisch verschilt van de afname in het WO-totaal. Maar binnen de technische sector zijn er grote verschillen: een opmerkelijk sterke daling doet zich voor bij de opleidingen wiskunde (drs en ir.), scheikunde (drs en ir.) en werktuigbouwkunde. De instroom in het HBO als geheel groeit nog steeds. De technische sector heeft daarvan echter niet kunnen profiteren. Deze heeft met een dalende instroom te kampen, die niet gelijk is verdeeld over de verschillende technische opleidingen. Met name bij de opleidingen chemische technologie, elektrotechniek en werktuigbouwkunde loopt de instroom terug. Van een forse groei is sprake bij bouwkunde (HBO) en civiele techniek (WO en HBO). De instroom in de informaticaopleidingen groeit aanzienlijk in het WO en er is in het HBO - na een korte daling - een matige groei te constateren. We moeten bij deze deelnamecijfers vermelden dat recente gegevens er op wijzen dat de instroom bij techniek en exact de laatste tijd gaat stijgen in zowel WO als HBO. In 1998 wordt zo weer het peil bereikt van 1996. Het niveau van begin jaren negentig was echter hoger (zie Onderwijsverslag 1998 van de inspectie van het onderwijs).

5.1.1 Meisjes en allochtonen

De instroom van meisjes in exacte en technische opleidingen in het hoger onderwijs neemt weliswaar licht toe, maar hun aandeel blijft met 15% nog ver achter bij het gewenste niveau. De 'verdeling' van meisjes over technische en exacte opleidingen is bovendien zeer onevenwichtig. Van Eck, Koopman en Robijns (1995) laten zien dat er binnen technische en exacte studierichtingen studies zijn die meer of juist minder aantrekkelijk blijken voor vrouwelijke studenten - los van instelling en vormgeving van het aanbod -. Zo zijn wiskunde en scheikunde verhoudingsgewijs populairder dan natuurkunde en informatica, zowel op technische als op algemene universiteiten. Of dit ligt aan de inhoud van de studie of aan de beroepsperspectieven is onduidelijk. Op de technische universiteiten kiezen veel vrouwelijke studenten voor de volgende studierichtingen: toegepaste onderwijskunde, (technische) bestuurskunde, bouwkunde, geodesie en industrieel. Het deelnamepercentage blijft ver achter op mannen bij de volgende studies: elektrotechniek, werktuigbouwkunde, (technische) informatica, (technische) natuurkunde, luchtvaart- en ruimtevaarttechniek en maritieme techniek. Ook De Jong e.a. (1998) concluderen dat vrouwen een marginale positie innemen bij elektrotechniek en hogere informatica in het HBO en bij technische natuurkunde en informatica in het WO.

Allochtonen vormen inmiddels een substantieel deel van de instroom in het hoger onderwijs. De Jong e.a. (1998) concluderen dat het aandeel allochtonen bij de instroom in 1991 nog marginaal was en in 1995 is gestegen tot bijna 9% van de instroom. Allochtone studenten zijn echter niet gelijkelijk verspreid over de opleidingen. In het HBO kiezen allochtone studenten het vaakst voor personeelsbeleid en voor de economische en linguïstische opleidingen. Daarnaast zijn zij sterk vertegenwoordigd bij

bedrijfseconomie, communicatie, journalistiek en voorlichting, elektrotechniek en hogere informatica. In het WO zijn allochtone studenten sterk vertegenwoordigd bij informatica, natuurkunde en Nederlands recht, maar ook bij bedrijfskunde, sociologie en maatschappijgeschiedenis. Bij een recenter cohort (Boogaard, 1997) zien we een relatief grotere participatie van allochtone studenten in technische opleidingen dan in de overige sectoren van het HBO. In het WO geldt de hogere participatie van allochtone studenten alleen voor informatica en natuurkunde. Allochtone studenten in het WO kiezen vaak voor een studie geneeskunde of farmacie - met name Surinaamse, Antilliaanse en Marokkaanse studenten. Op de exacte en technische opleidingen zijn vooral wiskunde en informatica favoriet bij allochtone studenten op de door haar onderzochte universiteiten. Zij constateert voorts dat het percentage vrouwelijke techniekstudenten bij de technische universiteit uit haar onderzoek hoger is bij de allochtone studenten dan het percentage meisjes onder autochtone studenten (17.1% versus 12.6%).

5.1.2 Keuzeprocessen

In onderzoek naar determinanten van studieloopbanen in het hoger onderwijs wordt veel gebruik gemaakt van het model van Tinto en afgeleiden daarvan. Tinto (1987) beschouwt als belangrijke kenmerken van studieloopbanen pre-start kenmerken van de student, doelen en verplichtingen, studien- en studentervaringen en de mate waarin de student is geïntegreerd in zijn academische en sociale omgeving. In het kader van het Nederlandse onderzoek naar determinanten van loopbanen in het hoger onderwijs dat sinds eind jaren tachtig door SEO en SCO-Kohnstamm Instituut wordt verricht, is een sociologisch/economisch model ontwikkeld: het Amsterdamse loopbaanmodel. Studieloopbanen worden daarin opgevat als een langlopende keten van voorgeschiedenis, doel, inschatting realiseerbaarheid doelen, commitments, ervaringen, integratie, bijstelling doelen, bijstelling inschatting etc.

Wie kiezen exacte en technische richtingen en wat zijn de overwegingen om die keuze al dan niet te maken? De Jong e.a. (1998) concluderen dat de keuze voor een exacte studie wordt bepaald door een aantal persoonlijke kenmerken, de samenstelling van het vakkenpakket in het voortgezet onderwijs en dan met name het aantal exacte vakken in dat pakket en de eindexamencijfers. Ook wanneer rekening wordt gehouden met vakkenpakket en eindexamenresultaten voor de exacte vakken, blijken vrouwen veel minder vaak een exacte studie te kiezen.

Bij de keuze van een exacte studie is sprake van zelfselectie. Voornamelijk de eindexamenresultaten in het VO spelen een rol bij het slagen voor de propedeuse van een exacte studie. Studenten die op basis van vakkenpakket en eindexamenresultaten in aanmerking zouden komen voor het succesvol volgen van een exacte propedeuse (verborgen bètatalent) maar daar niet voor hebben gekozen, blijken met name te vinden te zijn in de sectoren landbouw, gezondheid en economie. Technische opleidingen blijken studenten te trekken die bovengemiddeld scores op geschiktheidindicatoren zoals schooladvies, hoogste diploma voortgezet onderwijs, niet-doubleren, leerweg, eindexamencijfers en vakkenpakket. In het WO is dat het duidelijkst: studenten in technische richtingen hebben gemiddeld de hoogste schooladviezen bij de overgang van basisonderwijs naar voortgezet onderwijs, de hoogste eindexamencijfers en de meeste exacte vakken in het pakket. Bovendien hebben ze minder gedoubleerd en vaker directe leerwegen naar het WO gevolgd. HBO-studenten in elektrotechniek, hogere informatica en chemisch laboratoriumonderwijs hebben in vergelijking met de andere HBO-studenten ook meer bètavakken, wat hogere eindexamencijfers en minder vaak een eerdere studie gevolgd in het HO. Hun schooladviezen bij overgang naar het voortgezet onderwijs waren hoger dan gemiddeld. Het aandeel VWO-ers is lager bij de technische HBO-richtingen dan bij andere HBO-richtingen. De technische studierichtingen in het HBO lijken dus niet over de hele linie de 'beste' studenten te trekken.

De Jong e.a. laten zien dat de meeste studenten die in het WO een exacte of technische opleiding kiezen, een profiel hebben dat correspondeert met het recent in de bovenbouw van het AVO ingevoerde Natuur & Techniek (N&T) profiel. Dit is bijna altijd het geval bij natuur- en scheikunde, maar veel minder bij informatica en biologie. Vakkenpakketten die corresponderen met het N&T-profiel vinden De Jong e.a. verder met name in milieu- en landbouwopleidingen in HBO en WO en bij geneeskunde. Op de motivatievariabelen scoren studenten bij exacte en technische studies niet anders dan studenten in de andere richtingen. Studenten natuurkunde, scheikunde, informatica, technische natuurkunde en technische informatica verwachten echter wel meer dan studenten in andere richtingen dat hun studie zwaar zal zijn. De Jong e.a. concluderen dat dit bevestigt dat technische studies als moeilijk worden gezien. Zij trekken de beste studenten en desondanks geven studenten in de technische richtingen zichzelf een lagere slaagkans dan studenten bij de andere richtingen. De inzet van studenten in technische richtingen is gemiddeld. De extrinsieke motivatie is echter hoger dan gemiddeld; dit

betekent dat studenten in de technische richtingen vaker dan gemiddeld de effecten van de studie op de arbeidsmarkt een belangrijke stimulans vinden bij de studie.

Uit de literatuurstudie van Van Eck, Koopman en Robijns (1995) komt een aantal verschillen tussen vrouwelijke en mannelijke studenten naar voren t.a.v. de keuzeprocessen bij een technische studieloopbaan. Zo blijken meisjes gemiddeld ouder te zijn dan jongens wanneer ze besluiten tot een technische studie. Vrouwelijke studenten noemen vaker dan mannelijke studenten 'andere personen bevorderlijk' voor hun (technische) keuzen. Verder blijkt dat meisjes vaker dan jongens wordt afgeraden om een technische of exacte studie te kiezen. Van Eck e.a. constateren dat de keuze van meisjes een meer tentatief karakter heeft: het eerste semester gebruiken zij om na te gaan of het vak bij hen past. Tenslotte komt naar voren dat meisjes zich sterker dan jongens laten leiden bij de keuze van een technische studie of afstudeerrichting door de maatschappelijke relevantie daarvan. Over de overwegingen van allochtone studenten bij het al dan niet kiezen van technische en exacte richtingen hebben we weinig kunnen vinden in de literatuur. Allochtone studenten zouden in het algemeen meer extrinsieke dan intrinsieke redenen hanteren bij hun studiekeuze. Zo zouden zij zich laten leiden door inschatting van het inkomen (meer dan autochtone jongeren anticiperen zij op de financiële verantwoordelijkheid voor hun ouders in de toekomst) en de kans om in het herkomstland aan de slag te komen. Zij zouden zich sterk aangetrokken voelen tot bekende statusberoepen zoals arts of advocaat.

5.1.3 Rendement

Het propedeuserendement van de technische en exacte opleidingen in het WO ligt iets lager dan het gemiddelde voor alle studierichtingen samen. Hebben de studenten eenmaal hun propedeuse behaald, dan stijgen de gemiddelde rendementen van technische en exacte opleidingen uiteindelijk boven het gemiddelde uit. Die rendementen liggen na zes jaar op 79%, tegen 74% gemiddeld. Het gemiddelde rendement in het totale HBO schommelt de afgelopen jaren tussen de 58% en 60%. De technische opleidingen scoren ook in deze sector traditioneel het hoogst met ruim 68% (cohort 1993). Het HOOP 1998 stelt dat deze cijfers nog ruimte bieden voor groei. Voor het WO moet het accent worden gelegd op het verkorten van de gemiddelde verblijfsduur, voor het HBO op het verminderen van tussentijdse uitstroom.

Bij het analyseren van de rendementscijfers blijkt bij de technische studies geen sprake van rendementsverschillen ten nadele van meisjes. Zij doen het in het algemeen even goed of zelfs wat beter dan hun mannelijke collega-studenten. Uit de analyse van het studieverloop van een groep studenten aan de TU Delft blijkt dat sekse geen significant effect heeft op het staken van de studie voor of na de propedeuse.

De al eerder genoemde studie van Boogaard naar allochtone en buitenlandse studenten in het Nederlandse wetenschappelijk onderwijs geeft informatie over het rendement en de prestaties van allochtone studenten op vier Nederlandse universiteiten, waaronder één technische universiteit. Zij concludeert dat er geen sprake is van significante verschillen tussen allochtone en autochtone studenten in propedeuserendement, doctoraalrendement, studieduur en voortijdige uitval. Wel blijken allochtone studenten aan de technische universiteit wat meer vertraging op te lopen in de propedeutische fase. Hoewel zij die vertraging enigszins compenseren door de doctoraalfase wat sneller te doorlopen, ligt de gemiddelde studieduur iets hoger dan die van autochtone studenten. Verder blijken allochtone studenten wat betreft loopbaanverloop weinig te verschillen van autochtone studenten in de onderzochte universiteiten. Ook in het HBO vindt men over het algemeen geen verschillen in studieverloop tussen allochtone en autochtone studenten. Hoewel ervaringen van studenten niet rechtstreeks te koppelen zijn aan rendement en uitval, zijn ze in dit verband wel van belang. Allochtone studenten blijken tevredener over studie en opleidingsinstituut naarmate zij een meer exacte opleiding hebben gevolgd.

Van Eck e.a. vonden dat vrouwelijke studenten aan de TU Delft in het algemeen wat kritischer staan tegenover de didactische kwaliteit van de studie, de sfeer in de studierichting en de manier waarop docenten met studenten omgaan. Vrouwelijke studenten zijn wat dit laatste betreft met name negatiever over de kwaliteit van de feedback die zij van docenten krijgen. Ook uit onderzoek van het VHTO blijkt de onvrede met de studie van studentes in het HTO. Het niveau van de studie sluit niet aan en er is kritiek op de opleidings sfeer en de studiebegeleiding. Everts en Van Oost (1985) constateerden dat het stoppen met de studie samenhangt met een gebrekkige integratie in de studieomgeving. Studiestaaksters hebben meer moeite met de integratie in het studiemilieu. Marinussen e.a. (1986) signaleren problemen door een uitzonderingspositie van vrouwen. Vrouwen hebben het gevoel zich steeds te moeten aanpassen en hun uitzonderingspositie eist veel energie. Daarnaast wordt er ook melding gemaakt van

een verschillende behandeling van meisjes en jongens, uiteenlopend van negeren tot extra aandacht. Dit laatste punt wordt ook door de vrouwelijke studenten gesignaleerd in het onderzoek van Van Eck e.a.

5.2 Verbreding en differentiatie

Om fricties tussen aanbod en vraag naar bèta / technisch opgeleiden weg te werken of te voorkomen, zijn in het hoger onderwijs tal van verbeteringen in gang gezet. We richten ons in deze paragraaf op een hoofddaccent van deze acties die reeds veel aandacht heeft gekregen en ook verdient. Het gaat om de aanpak van de kloof tussen 'mono-disciplinaire' opleidingen en de 'multi-disciplinair' gerichte beroepseisen. Zowel het HBO als het WO zijn nog steeds op zoek naar een goede aanpak (zie OC&W, 1997).

De grote aandacht voor de vergaande differentiatie van technische opleidingen in de afgelopen jaren en de in 1995 geformuleerde landelijke kernkwalificaties ten spijt: er blijft sprake van een te grote diversiteit in de manier waarop de kernkwalificaties hun vertaling krijgen in de curricula. Dit is al een oud knelpunt in het HBO. Sommige opleidingen hebben nog steeds een sterke neiging tot specialiseren en verder wordt vaak nog onvoldoende aandacht besteed aan het ontwikkelen van sociale en communicatieve vaardigheden bij studenten, aldus visitatiecommissies.

Ook de wetenschappelijke ingenieursopleidingen zijn inhoudelijk van goede kwaliteit, maar volgens werkgevers nog te specialistisch. Bovendien besteden ze te weinig aandacht aan de ontwikkeling van ontwerpvaardigheden. De zorgen die werkgevers hierover uitspraken, hebben geleid tot intensief overleg tussen technische universiteiten en bedrijfsleven over de gewenste eindtermen van deze opleidingen. Samen met de verlenging van de cursusduur voor een aantal technische opleidingen zijn afspraken vastgelegd over de programmatische verbetering van de opleidingen.

Een dergelijke vernieuwingsslag moet in de natuurwetenschappelijke opleidingen nog plaatsvinden. De opleidingen zijn nog steeds vrij sterk mono-disciplinair georiënteerd en bereiden vrijwel uitsluitend voor op het beroep van onderzoeker. Het percentage afgestudeerden dat doorgaat naar de promotieopleiding is in deze sector met 50% dan ook het grootst. In de bètafaculteiten was de positie van de klassieke moederdisciplines tot voor kort onaangetast. Recentere opleidingen zijn vaak op onderzoek gericht, specialistisch van aard en hebben geen vernieuwende uitwerking gehad op de bestaande structuren. Er zijn slechts enkele voorbeelden van bredere opleidingen die een meer disciplineoverstijgend karakter hebben, zoals de opleiding natuurwetenschappen aan de Universiteit Utrecht. Ook vernieuwingen in het kader van de verlenging van de studieduur van exacte studies betreffen vaak een verbreding.

De behoefte van het bedrijfsleven aan breed inzetbare werknemers komt dus nog niet voldoende tot uiting in de curricula van bèta / technisch onderwijs van hogescholen en universiteiten. Naast de traditionele mono-disciplinaire opleidingsonderdelen vraagt dat om meer algemene kennis en vaardigheden in het curriculum, zoals sociale en communicatieve vaardigheden, informatie en communicatietechnologie (ICT) en bedrijfskunde. De kunst is zo te programmeren dat zowel brede kennis en vaardigheden als vakspecificatie voldoende aan bod komen. Interessante modellen hierover zijn bijvoorbeeld het convergerende model en het T-model. In het convergerende model legt het begin van de opleiding het accent op brede vaardigheden. Gaandeweg wordt de opleiding specifiek. Door het aanbod van alfa- en gammaonderdelen naast meer inleidende vaktechnische onderwerpen in de aanvang van de studie, krijgen studenten de gelegenheid geleidelijk te wennen aan bèta / techniek. Het T-model is hieraan tegenovergesteld. In het eerste deel van de opleiding wordt hier de disciplinespecifieke basis gelegd en aan het eind vindt verbreding plaats door middel van differentiaties en/of afstudeerrichtingen, waarin onderdelen als communicatie en bedrijfskunde een belangrijke plaats krijgen. Verwacht wordt dat verbreding én differentiatie niet alleen de arbeidsmarktpositie van bèta / technisch opgeleiden versterkt, maar ook bijdraagt aan verhoging van het rendement en verbetering van studeerbaarheid.

De Universiteit van Amsterdam (UvA) heeft bij de vormgeving van de nieuwe bètastudies gekozen voor een kandidaatsprogramma van drie jaar gevolgd door een tweejarige specialisatie. Hiermee wordt aangesloten bij het internationale systeem van bachelors en masters. Naast de traditionele onderzoeksrichting krijgen alle studies een afstudeerrichting 'communicatie en educatie' die voorbereidt op het leraarschap of op functies in de journalistiek en voorlichting. Ook wordt het mogelijk een vierjarige major te combineren met een eenjarige minor gericht op management en beleid, de

zogenoemde maatschappelijke variant. Ter verbreding van de opleiding zullen verder gemeenschappelijke eerste trimesters worden ingevoerd voor wiskunde, statistiek, sterrenkunde en voor informatica, bedrijfsinformatiesystemen en kunstmatige intelligentie. Het reeds bestaande gemeenschappelijke trimester voor biologie en medische biologie krijgt een nieuwe opzet, scheikunde en fysieke geografie krijgen een nieuw eerste trimester met een oriënterend karakter. Verder is het de bedoeling dat over twee jaar een facultatieve brede bètapropedeuse van start gaat naar het model van de huidige bèta-gammapropedeuse.

Major-minorstudiecombinaties bieden de mogelijkheid om een exacte studie te combineren met een meer maatschappelijk/sociaal georiënteerde minor. Hiermee kan tegemoet worden gekomen aan de cultuur- en interesseverschillen. Anderzijds bestaat ook de mogelijkheid een alfa- of gammastudie te combineren met een exacte of technische minor en daarmee een verbreding van de kwalificaties van afgestudeerden te realiseren. Aan de UvA wordt sinds enkele jaren geëxperimenteerd met een gemeenschappelijke propedeuse voor studenten die nog geen keus hebben kunnen maken tussen een gamma- of een bètastudie. De studenten volgen in blokken programma's bij verschillende studies en maken aan het eind van het jaar een definitieve keuze. De behaalde studieonderdelen kunnen als minor/bijvak worden meegenomen.

In het HOOP 1998 wordt als grote lijn met betrekking tot verbreding en differentiatie gezegd dat dit voor het HBO betekent, dat men zou moeten streven naar minder opleidingen door verschillende technische disciplines te combineren in brede basisopleidingen met meer afstudeermogelijkheden. Een dergelijke keuze zal de transparantie van het aanbod ten goede komen en een positieve werking hebben op de aantrekkelijkheid van technische opleidingen voor grotere groepen leerlingen van het voorgezet onderwijs. Wat betreft het WO wordt gezegd dat de verbreding van de vijfjarige ir-opleidingen in gang is gezet. Een volgende stap is de verbreding van de vierjarige bètaopleidingen en een grotere differentiatie aan het eind van de opleiding. De beoogde verbreding en toename van het aantal differentiaties vergt vanzelfsprekend een ingrijpende aanpassing van de curricula. Specifieke aandacht bij de herziening is nodig om te voorkomen dat e.e.a. leidt tot een onaanvaardbare verhoging van de studiedruk voor de studenten en tot een vermindering van de studeerbaarheid. De gewenste vernieuwing van de bèta en technische opleidingen heeft volgens het Ministerie van OC&W (1999) in het WO inmiddels prioriteit gekregen. De universiteiten hebben veelal een bredere basis binnen de natuurwetenschappelijke disciplines geprogrammeerd en ook nieuwe interdisciplinaire mogelijkheden ontwikkeld door integratie van basisdisciplines met bijvoorbeeld de levenswetenschappen. Daarnaast zijn brede programma's ontworpen die bèta- en gammavakken integreren met toepassing van het major/minor concept.

In mei 1998 is in het Bètaconvenant afgesproken met de betrokken universiteiten dat de minister het mogelijk zou maken om de cursusduur van de vernieuwde en verbrede bètaopleidingen te verlengen tot vijf jaar. Begin 1999 is dit wettelijk geregeld: met ingang van het cursusjaar 1999/2000 kunnen de vijfjarige opleidingen starten. Ook in het HBO worden initiatieven genomen voor verbreding en differentiatie. Zo is er een project gestart dat tot doel heeft de beroeps- en opleidingskwalificaties van alle opleidingen in de sector techniek bij te stellen. Alle hogescholen met een technische faculteit, VNO/NCW en MKB-Nederland dragen in financiële zin bij aan dit project. Tevens zijn uit het vernieuwingsfonds middelen beschikbaar gesteld.

5.3 Aanvullende initiatieven

Zoals reeds gezegd, in het hoger onderwijs zijn tal van verbeteringen en vernieuwingen in gang gezet. We bespreken er in deze paragraaf een aantal kort. Behalve aandacht voor de inhoud (verbreding en differentiatie) en duur (studieduurverlenging) bestaat binnen de bèta / technische opleidingen ook veel aandacht voor procesverbeteringen. Zo is een tendens te zien naar meer actieve leervormen en contextgericht leren, bijvoorbeeld in de vorm van probleemgestuurd onderwijs en meer algemeen door meer aandacht voor het verbeteren van leermogelijkheden en studeerbaarheid.

Er is nogal wat kritiek op de kwaliteit van de technische HBO-opleidingen. Die zouden gekenmerkt worden door een ingenieursmentaliteit en tekort schieten in didactische vaardigheden en het inspelen op de nieuwe communicatieve en organisatorische eisen. Volgens het overigens niet omstreden onderzoek van Blokhuis en Van Montfort (1998) zien de meeste docenten zich als een docerende ingenieur. Ze staan nu voor de uitdaging hun kennis uit te breiden en verschillende kennisgebieden als werktuigbouwkunde, elektro, technische natuurkunde en informatica te integreren. Tegelijk moeten ze

ook minder als traditionele docent op gaan treden. Deze 'kenniscrisis' wordt versterkt door een machts crisis en een verschuiving van gelden naar beleid en beheer. Nog slechts 30% van de gelden wordt besteed aan het directe onderwijs. Dit heeft een sterke werkdruk en vermindering van autonomie tot gevolg en tegelijkertijd een verlaging van contacttijd tussen docenten en studenten. Blokhuizen en Van Montfort zien nog een gezagscrisis: studenten en docenten hebben een negatief beeld van elkaar. Studenten zien geen enthousiaste professionals voor de klas en docenten zien studenten zonder goede motivatie en attitudes. De discussie rond dit proefschrift ontkent niet zozeer dit beeld, maar gaat over de vraag in hoeverre er al het e.e.a. ten goede is veranderd als reactie op eerdere kritische visitatierapporten.

In diverse visitatierapporten voor technische opleidingen klinkt door dat er veelal geen kritiek is op de inhoudelijke kant (vak kennis, technisch inzicht), maar wel op de te smalle basis die wordt gelegd voor het optimaal functioneren in arbeidsorganisaties. Zo constateert de visitatiecommissie Algemene Operationele Technologie begin 1999 dat de opleidingen tekort schieten in niet-technische aspecten (sociale en communicatie vaardigheden) en in het integreren en bewaken van de kwaliteit van het buitenschoolse leerplan. Hoewel er goede landelijke opleidingskwalificaties zijn geformuleerd, laat de vertaling te wensen over naar concrete eindtermen en de onderwijspraktijk. Overigens constateert men ook dat de opleidingen zich bewust zijn van de tekortkomingen en er wat aan proberen te doen. Een vergelijkbaar oordeel werd in 1998 geveld over de bouwkunde opleidingen, chemische technologie en laboratoriumtechniek.

Het te kleine aanbod van bèta / technisch opgeleiden in de afgelopen tijd is niet zo zeer terug te voeren op de vakkenpakketkeuze van leerlingen in het voortgezet onderwijs. De belangstelling voor de natuur- en techniekvakken in het voortgezet onderwijs is in grote lijnen stabiel geweest (zie hoofdstuk 3). Veel scholieren met een passende vooropleiding (vergelijkbaar met het nieuwe profiel Natuur & Techniek) blijken echter niet te opteren voor een technische of exacte studie. De oorzaken hiervan liggen dus niet in de eerste plaats in de vakkenkeuze in het voortgezet onderwijs, maar eerder in de mate waarin technische en exacte opleidingen inspelen op veranderende jeugd cultuur patronen. Deze ontwikkelingen zouden vooral te maken hebben met verschuivingen in cultuur patronen die zich al enkele jaren ook internationaal voordoen. De indruk bestaat dat het huidige onderwijsaanbod van de opleidingen in de sector natuur en techniek minder appelleert aan wat jongeren in deze tijd belangrijk vinden, zoals het werken met mensen. Opleidingen anticiperen hier nog niet of nauwelijks op. HOOP 2000 zegt hierover dat het benutten van deze bètareserve en het daartoe vergroten van de aantrekkelijkheid van opleidingen een prioriteit moeten blijven van de instellingen. Overigens wordt hierbij opgemerkt dat dit niet mag leiden tot verplaatsing van problemen. Een groot deel van de studenten dat wordt gerekend tot de bètareserve, kiest nu voor studies in de gezondheidszorg of een economische richting waaraan maatschappelijk ook grote behoefte bestaat.

Voor al meisjes en vrouwen kiezen vaak voor opleidingen in andere sectoren, ook al voldoen ze aan de instroomeisen voor de bèta en technische opleidingen. Weliswaar is hun deelname gegroeid in de afgelopen tien jaar (zie paragraaf 5.1), duidelijk is dat verdere groei mogelijk is. De vraag is hoe deze vrouwelijke reserve kan worden aangesproken. In HOOP 2000 wordt de verwachting uitgesproken dat vooral de - voor een deel al gerealiseerde - inhoudelijke verbreding van de opleidingen en zeker ook de combinatie met levenswetenschappen de aantrekkelijkheid van bèta / technische opleidingen voor vrouwen zal vergroten. Behalve naar de bètareserve moet de aandacht ook blijven uitgaan naar het relatief lage rendement in de technisch wetenschappelijke opleidingen.

Vergroting van het aantal bèta en technisch opgeleiden is overigens niet de enige weg om aan de vraag vanuit de arbeidsmarkt te voldoen. Versterking van de natuurwetenschappelijke en technische kennis van afgestudeerden van andere opleidingen biedt ook kansen. De grotere mogelijkheden ten aanzien van inrichting en aanpassing van het opleidingsaanbod verschaffen instellingen hiertoe ook de mogelijkheden. De vraag naar natuurwetenschappelijke en technische kennis neemt in velerlei sectoren toe als gevolg van de voortschrijdende 'technologisering' van de samenleving. In het HOOP 2000 wordt er op gewezen dat de vergroting van de bèta of technische component hier recht aan doet. Denkbaar is dat studenten die tot de bètareserve behoren, geïnteresseerd zijn in niet-technische opleidingen met een duidelijk versterkte bèta of technische component. Een voorbeeld hiervan is de opzet van een HBO-opleiding technische verpleegkunde, waarin verpleegkundigen expliciet worden voorbereid op het omgaan met techniek in hogere verpleegkundige functies. In zijn boek 'Het kennisoffensief' onderstreept Jacobs (1996) dat de combinatie van 'technische' en 'menselijke' kennis bovendien voor extra toegevoegde (economische) waarde zorgt: "In de kenniseconomie is bètakennis absoluut noodzakelijk, maar enkel met gammakennis maak je - tenminste als je het goed doet - het verschil (pag.

10)". Jacobs voegt hieraan toe dat de technische universiteiten dit begrepen hebben. Ze hebben hun bedrijfskunde afdelingen uitgebouwd en ook binnen de technische faculteiten rukken de gamma's op (psychologen, sociologen en bedrijfskundigen). Volgens Jacobs heeft Philips vanuit soortgelijke overwegingen niet lang geleden een Human Behaviour Research Center opgericht, waarvoor een tiental antropologen, sociologen en psychologen is aangetrokken. En binnen Philips Research, beter bekend als het Natlab, is een groep New Business en Special Products opgericht waarbinnen economen, marktonderzoekers, verkopers, productontwerpers en technici samenwerken aan ideeën voor nieuwe productontwikkeling.

We stippen nog enkele andere aanvullende initiatieven aan die een belangrijke rol kunnen spelen bij het bestrijden van het bèta / techniek tekort. De Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO) heeft de minister voorgesteld docenten in het voortgezet onderwijs faciliteiten te bieden om onderzoek te doen en te promoveren. Zo kunnen ze hun leerlingen beter laten zien hoe leuk wetenschap is. Hoewel deze maatregelen niet specifiek zijn gericht op exacte en technische richtingen, is te verwachten dat ze door hun aard juist voor deze sector relevant kunnen zijn.

De Sociaal-Economische Raad (SER) heeft de minister geadviseerd universiteiten middelen toe te kennen om de organisatie en inhoud van het onderwijs beter af te stemmen op levenslang leren. Dit als middel om dreigende tekorten aan hoger opgeleiden op de arbeidsmarkt terug te dringen. Voorts is subsidiëring van de Stichting Vrouwen in het Hoger Technisch Onderwijs (VHTO) een maatregel om deelname aan het hoger technisch onderwijs te bevorderen. De VHTO probeert met een diversiteit aan maatregelen de in-, door- en gekwalificeerde uitstroom te bevorderen. Bijvoorbeeld via het opzetten van projecten, het (laten) verrichten van onderzoek, het ontwikkelen van instrumenten en het verspreiden van periodieken. De VHTO richt zich overigens niet alleen op vrouwen, maar op beide seksen. Zo is onderzoek uitgevoerd naar leerstijlen en leeromgeving in het HTO, waaraan zeven hogescholen hebben deelgenomen. Het onderzoek richtte zich op het in kaart brengen van de leerstijlen, de intrinsieke en extrinsieke motivatie van studenten en de leeromgeving in de propedeuse van het HTO en het ontwikkelen van didactische verbeteringen.

Het bevorderen van de in-, door- en gediplomeerde uitstroom van allochtone studenten in het hoger onderwijs vormt de doelstelling van het landelijk Expertise Centrum allochtonen Hoger Onderwijs (ECHO). Ook op de afzonderlijke, individuele hogescholen en universiteiten zijn expertisecentra ingesteld. Ofschoon ook deze activiteit niet specifiek gericht is op technische en exacte studies, kan ze wel een belangrijk effect hebben.

Een laatste initiatief dat we hier willen bespreken is het advies over de toekomst van natuur- en technische wetenschappen (Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid AWT, 1999). Om de stabiliteit in het onderwijs en onderzoek op het terrein van wiskunde, natuurkunde en scheikunde te behouden, adviseert de AWT een concentratie van de opleidingscapaciteit met als richtsnoer halvering van het aantal zelfstandige opleidingsplaatsen in deze vakgebieden. De instroom is in deze drie disciplines fors teruggelopen en de raad verwacht geen groei meer. Dit acht ze overigens ook niet noodzakelijk, omdat de tekorten zich vooral voordoen bij andere bètarichtingen zoals informatica en de ingenieursvakken. Het kabinet heeft dit advies niet gevolgd; ze vindt het een zaak van de instellingen zelf om de doelmatigheid van hun onderwijs te verbeteren. Bovendien vindt het kabinet het te vroeg om te concluderen dat de instroom in deze disciplines niet gestimuleerd zou moeten worden. Jammer is dat de discussie over het advies zich vooral heeft toegespitst op de vermindering van de opleidingscapaciteit. Dit is slechts een middel - en het advies zelf is hierover volstrekt duidelijk - om het doel: vernieuwing van het bètaonderwijs, te bereiken.

5.4 Duale opleidingen

Het hoger onderwijs verbetert de vorm en inhoud van zijn programma's door zich meer en meer te oriënteren op zijn omgeving. Visitatiecommissies hebben herhaaldelijk geconstateerd dat de contacten met de arbeidsmarkt beter kunnen. De dialoog met de markt moet dan ook verder worden gesystematiseerd, zowel landelijk, disciplinegevoerd, als regionaal. 'Leren en werken'-trajecten zijn een belangrijk nieuw instrument voor het hoger onderwijs. Het duaal onderwijs dat in het MBO reeds een jarenlange traditie kent, vindt nu opgang in het hoger onderwijs, ook in de bèta / technische opleidingen. Hogescholen en universiteiten spelen actief in op de nieuwe wettelijke mogelijkheden om opleidingen aan te bieden in een duale variant (OC&W, 1999).

Voor het studiejaar 1999/2000 zijn meer dan 350 duale HBO-opleidingen in het centraal register opleidingen hoger onderwijs (CROHO) geregistreerd. Er zijn naar schatting momenteel circa 5000

duale studenten in het HBO. Die zijn in het algemeen positief en enthousiast over deze nieuwe opleidingsweg. Er zijn verschillende varianten: CO-OP, MKB-route, Gilde-HBO, LIO-stage. Hoewel deze vooral in de administratieve en verzorgende/dienstverlenende sfeer liggen, zijn er ook voorbeelden binnen technische opleidingen, met name de MKB-route die in het cursusjaar 1996/1997 van start is gegaan. In de MKB-route nemen bedrijven vanaf het vierde jaar (na ongeveer 70% van de studiepunten) een student in dienst als betaald werknemer in een leer-werktraject voor maximaal drie jaar. De 30% overgebleven studie-inhoud wordt gekozen in samenhang met het nut van de functie in het bedrijf. Naast een arbeidsovereenkomst moet er een opleidingsplan worden gemaakt door student, hogeschool en werkgever gezamenlijk. Bedrijven kunnen sinds 1997 profiteren van een fiscale regeling van ruim 5000 gulden per leerling per jaar (voor een periode van minimaal 6 tot maximaal 24 maanden). In eerste instantie was dit voor bedrijven uit de technisch commerciële hoek. In 1998 is de regeling uitgebreid naar dienstverlenende bedrijven en de gezondheids- en welzijnssector. De MKB-route wordt actief gesteund vanuit de brancheorganisaties Metaalunie (metaalbewerking bedrijven) en de VNI (installatiebedrijven). Beide verdubbelen het bedrag voor hun leden uit het Opleidings- en Ontwikkelingsfonds (O&O). Hoeveel studenten precies de MKB-route volgen is niet duidelijk.

De eerste praktijkverslagen van leerlingen, gerapporteerd in de Nieuwsbrief MKB-route (maart 1999) zijn positief. Bedrijven geven in het algemeen voldoende faciliteiten. Het zijn vaak enthousiaste bedrijven, die zeer geïnteresseerd zijn om goede HBO-leerlingen vroegtijdig op het spoor te komen en 'te plukken'. Leerlingen ervaren een dergelijke praktijkcomponent als zeer stimulerend. Wel worden problemen gerapporteerd met de afstemming van het leren in de praktijk op de hogeschool. Docenten kunnen vaak moeilijk inspelen op de praktijk. Ook faciliteiten zijn vaak moeilijk te regelen. Dit wordt vooral beschouwd als aanloop- en gewenningsproblemen. Volgens MKB-Nederland (1998) werken ook de regelingen rond studiefinanciering niet mee. Studenten krijgen alleen studiefinanciering voor de periode op school. MKB-Nederland bepleit een voucherregeling, die studenten recht geeft op een bepaalde hoeveelheid studiefinanciering, die kan worden aangesproken als het nodig is. Zo kan worden ingespeeld op de vele mogelijke varianten van duale opleidingen en afwisseling van werk en school. Ook signaleert men dat het collegegeld hetzelfde is als voor deeltijd-HBO. Dit belemmert de mogelijkheden van de scholen bij een goede begeleiding. Volgens MKB-Nederland zou de begeleiding naar twee kanten effectiever kunnen, omdat een intensiever contact van docenten met bedrijven hun kennis van de praktijk versterkt en het andersom het MKB toegang geeft tot kennis. Men bepleit regionale netwerken tussen HBO en MKB. In de procesindustrie is een duale procestechniek in voorbereiding die volgens de leerlingwezenformule zal worden georganiseerd.

De HBO-Raad (1998) heeft een handleiding voor duale opleidingen laten ontwikkelen, waarin kwaliteitscriteria worden voorgesteld. Hierin wordt onder andere nadruk gelegd op het belang van een brede competentieverwerving en worden kwaliteitseisen voor praktijk leerplaatsen geformuleerd. Men formuleert eisen met betrekking tot de opleidingsinhoud en tot de fysieke en sociale werkomgeving. Opmerkelijk is dat men wel expliciet aandacht besteedt aan de veranderende rol van docenten, maar nauwelijks aan de rol van een begeleider, coach of mentor op de werkplek. De mogelijkheden om competenties te beoordelen in plaats van het toetsen van kennis krijgt wel aandacht. Hoewel de handleiding niet specifiek voor de techniekopleidingen is ontwikkeld, is ze daarvoor zeker bruikbaar.

Inzet van het MKB-Nederland is om het aantal HBO-ers in het midden- en kleinbedrijf te vergroten. Dualisering is hierbij een middel. Sinds het begin van de negentiger jaren is het aantal HBO-ers dat in het MKB werkt overigens aanzienlijk gestegen, met name in de technische en economisch-administratieve beroepen. Recent treedt een stagnatie op (MKB-Nederland, 1998). HBO-ers leveren een duidelijke bijdrage aan het versterken van het innovatieve karakter van het MKB. Voor de toekomst worden knelpunten verwacht, onder andere in de sectoren energie, bouw, handel, logistiek en zakelijke dienstverlening.

In het WO hebben duale opleidingen een experimentele status. Met ingang van het studiejaar 1999/2000 zijn 28 opleidingen in het WO bij deze experimenten betrokken. Daarnaast zijn er circa 40 duale universitaire lerarenopleidingen. De experimenten worden begeleid door een klankbordgroep, waarin ook werkgevers en werknemers participeren. Centraal aandachtspunt is het academische karakter van duale opleidingen. Duale trajecten komen met name voor in de eindfase van de studie, veelal na het derde jaar. Uiterlijk 2001 zal evaluatie van de experimenten plaatsvinden.

5.5 Lerarenopleidingen voor bèta en techniek

Docenten in het voortgezet onderwijs spelen een belangrijke rol bij de keuzes die leerlingen maken voor de vakkenpakketten en vervolgopleidingen. De aanwezigheid van goed opgeleide leraren in exacte vakken is dus van groot belang. Geconstateerd moet echter worden dat de instroom in de betreffende lerarenopleidingen erg laag is, zowel in het HBO als het WO.

In het HOOP 1998 wordt gesteld dat jammer genoeg slechts een kleine minderheid van de universitaire opgeleiden een keuze maakt voor het lerarenberoep. Het aantal leraren dat door de universitaire lerarenopleiding (ULO) en de technische universiteiten wordt afgeleverd, bedraagt nog geen 10% van het landelijk totaal. Het HOOP 2000 meldt dat met het oog op de ontwikkeling in het WO een aantal maatregelen is genomen om de keuze voor een lerarenopleiding aantrekkelijker te maken. In de huidige situatie wordt de ULO aangeboden in een extra postdoctoraal jaar. Omdat zo'n extra jaar minder aantrekkelijk kan zijn voor studenten, is in het Bètaconvenant de afspraak opgenomen dat alle vernieuwde bètaopleidingen een afstudeervariant krijgen die voorbereid op het beroep van leraar. Deze variant valt zoveel mogelijk binnen de vijfjarige, initiële cursus. De universiteiten hebben hierop positief gereageerd. In de meeste vernieuwde bètaopleidingen die in 1999 van start zijn gegaan is de bedoelde lerarenvariant opgenomen. Meer in het algemeen wordt in HOOP 2000 gezegd dat bij de invoering van de voorstellen uit de nota 'Maatwerk voor morgen' in het bijzonder de aandacht zal uitgaan naar de problematiek van de lerarenopleidingen voor exacte vakken.

Niet vergeten mag worden dat verbetering en vernieuwing van bèta / technische opleidingen nieuwe eisen stellen aan de zittende docenten. Uiteraard dienen zij de ontwikkelingen op hun vakgebied te volgen. Niet alleen de theorievorming, maar ook de consequenties ervan voor de ontwikkelingen in de praktijk. Dat is echter niet genoeg. Zoals HOOP 1998 terecht opmerkt, zullen docenten zich ook moeten verdiepen in de ontwikkeling van docent- naar studentgestuurd onderwijs en op nieuwe ontwikkelingen in de cultuur van jongeren en in de beroepspraktijk. Stages en uitwisselingsprogramma's zijn hiervoor geschikte instrumenten. Dit alles vraagt om een gericht personeelsbeleid van onderwijsinstellingen. Tegelijkertijd is het gewenst dat de opleiding het contact met leerlingen en beroepspraktijk versterkt door gastdocentschappen en - meer structureel - deeltijdaanstellingen van mensen uit jongerenbewegingen en bedrijfsleven. Vanwege de voorbeeldfunctie dient voorts de vergroting van het aandeel vrouwelijke en allochtone docenten te worden nagestreefd.

5.6 Samenvatting

We hebben gezien dat in het hoger onderwijs (HO) de deelname aan technische en exacte studies in de jaren negentig is teruggelopen. Er zijn verschillen tussen het WO en het HBO en vooral tussen studierichtingen. De daling in het WO is sterker dan in het HBO. Stijgende studies zijn bijvoorbeeld: informatica en civiele techniek bij HBO en WO, bouwkunde in HBO. Voorbeelden van dalers zijn: wiskunde en scheikunde (WO) en elektrotechniek en werktuigbouwkunde (HBO). Bij de deelnamecijfers is opgemerkt dat de laatste jaren sprake lijkt van een ombuiging: er is weer groei in zowel WO als HBO. Meisjes en allochtonen zijn weliswaar meer gaan deelnemen, maar hun aandeel blijft nog steeds ver achter bij het gewenste niveau. Anders gezegd, de toegankelijkheid van techniek en exact voor deze groepen moet nog fors worden verbeterd. Ook hier is sprake van grote verschillen tussen studierichtingen. Expertisecentra als de stichting vrouwen in het hoger technisch onderwijs (VHTO) en allochtonen hoger onderwijs (ECHO) moeten zorgen voor extra impulsen zodat de toegankelijkheid van techniek en exact voor deze doelgroepen gaat toenemen.

Het verzamelde materiaal over keuzeprocessen toont aan dat de studenten die voor techniek en exact kiezen over het algemeen de betere studenten zijn. Desondanks vindt men de studies zwaar en moeilijk en geeft men zichzelf een lagere slaagkans dan de studenten van andere studierichtingen. Meisjes met hetzelfde vakkenpakket en eindexamenresultaat in het voortgezet onderwijs als jongens, blijken in het hoger onderwijs toch veel minder vaak voor techniek en exact te kiezen. Het interne rendement van de studies is gemiddeld ongeveer even hoog als dat van andere studies, namelijk circa 70%. Hier zit nog ruimte voor verbetering. Meisjes en allochtonen brengen het er in grote lijn niet slechter af dan jongens respectievelijk autochtonen. Allochtone studenten blijken tevredener over het onderwijs naarmate ze een meer technische of exacte studie volgen. Vrouwelijke studenten hebben nogal wat kritiek op onder andere de manier waarop docenten met hen omgaan, de didactische aanpak en de sfeer.

Bij het vernieuwen van de opleidingsinhoud speelt een belangrijke rol hoe de kloof het best overbrugd kan worden tussen de mono-disciplinaire vakkennis en de multi-disciplinaire beroepswerkelijkheid. In het HBO en WO is men op zoek naar een goede aanpak. De behoefte aan breed inzetbare werknemers

komt nu nog niet voldoende tot uiting in de curricula van hogescholen en universiteiten. Immers, zowel bij wetenschappelijke vernieuwing als bij maatschappelijke innovatie volstaat steeds minder de klassieke rolverdeling tussen disciplines. Men kan zich niet meer uitsluitend richten op een specialistisch onderdeel van de vraagstelling. Het is nodig om te kunnen communiceren met andere disciplines over mogelijke oplossingen. We hebben voorbeelden gegeven van interessante, nieuwe aanzetten en modellen. De kunst lijkt zo te programmeren dat zowel brede kennis en vaardigheden als vakspecifieke competenties voldoende aan bod komen. Belangrijk lijkt het om de nieuwe initiatieven voor verbreding en differentiatie te monitoren op hun resultaten en effecten. Hierbij mag men de studeerbaarheid niet uit het oog verliezen. Gezien de ontwikkelingen aan de vraagkant speelt in het hoger onderwijs (evenals in het MBO) de vraag in hoeverre volstaan kan worden met het verbeteren van programma's. Moet ook niet worden gemikt op echte innovaties of herprofilering van studies waarin bestaande inhoud op de helling gaan?

Naast de hierboven gemelde meer inhoudelijke ontwikkeling speelt ook dat technische en exacte studies aantrekkelijker moeten worden door een andere procesaanpak. We hebben gezien dat op de huidige aanpak veel kritiek is. De student zal meer centraal moeten komen te staan in plaats van de docent. Er moet dan gedacht worden aan actieve leervormen waarin constructief leren de plaats inneemt van instructie en leervormen en waarin aandacht is voor zowel intellectuele als sociale en communicatieve vaardigheden. De verwachting is dat naarmate de opleidingen hier beter in slagen ze jongeren meer zullen aanspreken omdat zo wordt ingespeeld op veranderende jeugdcultuurpatronen. Vanzelfsprekend stelt deze andere aanpak nieuwe eisen aan de (zittende) docent. Hij of zij kan niet meer volstaan met het volgen van ontwikkelingen op het vakgebied, maar moet zich ook verdiepen in de ontwikkeling van docentgestuurd naar leerlinggericht onderwijs. Dit vraagt om een passende (bij)scholing. Vanwege de voorbeeldfunctie dient bovendien vergroting van het aandeel vrouwelijke en allochtone docenten te worden nagestreefd.

Ook is er op gewezen dat vergroting van het aantal bèta en technisch opgeleiden niet de enige weg is om aan de toenemende vraag van de arbeidsmarkt te voldoen. Er liggen kansen door versterking van de natuurwetenschappelijke en technische kennis van studenten in andere opleidingen. Door vergroting van de bèta en technische component van alfa en gamma opleidingen wordt voorts recht gedaan aan signalen dat als gevolg van de voortschrijdende technologisering van de samenleving de behoefte aan techniek en exact in velerlei sectoren toeneemt. De juiste combinatie van technische en menselijke kennis zorgt voor extra toegevoegde waarde.

Tot slot nog een andere manier om de deelname aan techniek en exact te bevorderen: de invoering van het duaal onderwijs in het HO. We hebben in het vorige hoofdstuk gezien dat in het MBO het leren-en-werken een sterke opleidingstraditie heeft in technische richtingen. We verwachten dat dit ook fors kan uitgroeien in verwante richtingen van het hoger onderwijs. Als extra voordeel voor techniek en exact, naast bevordering van deelname, beschouwen we dat zo onderwijs en bedrijfsleven structureel dichter bij elkaar komen en een goede afstemming een natuurlijke proces wordt.

6. Keuzeprocessen

In dit hoofdstuk staan de keuzeprocessen van jongeren centraal. Allereerst behandelen we het beeld dat jongens en meisjes hebben van techniek en de factoren die een rol spelen bij keuzeprocessen (6.1). Vervolgens gaan we in paragraaf 6.2 in op de effectiviteit van voorlichting t.a.v. beroepskeuzen. Men neemt vaak aan dat jongeren doelgericht handelen en dat voorlichting daaraan gerelateerd moet zijn. In paragraaf 6.3 tonen we aan dat jongeren bij studiekeuzen minder doelrationeel handelen dan vaak gedacht wordt. Het is meer een proces van sociaal-creatief leren. In paragraaf 6.4 doen we aanbevelingen over effectieve loopbaanbegeleiding en we geven in 6.5 een samenvatting van de belangrijkste resultaten van het hoofdstuk.

6.1 Beeld van techniek

Voor de beeldvorming over techniek en de hierbij optredende verschillen tussen jongens en meisjes zijn in de literatuur drie soorten verklaringsgronden waarin:

- socialisatie centraal staat;
- of sociaal-psychologische kenmerken als spil worden beschouwd;
- of men het zoekt in schoolloopbaanfactoren.

6.1.1 Voorbeelden van de drie verklaringen

We geven hier achtereenvolgens voorbeelden van deze drie verklaringen. Er bestaat een duidelijk verband tussen wiskundeprestaties van leerlingen en de steun die zij ervaren van leeftijdgenoten, ouders en leerkrachten. Leerkrachten hebben minder aandacht voor meisjes en stimuleren meisjes minder dan jongens om voortgezette wiskundevakken of een technische opleiding te kiezen. Leerlingen met ouders die vinden dat ze wiskunde moeten kiezen, doen dat ook vaker ongeacht prestaties en de mate waarin ze het vak moeilijk vinden.

De beroepsuitoefening van de moeder in het algemeen en van een technisch vak door de vader in het bijzonder, heeft een positieve invloed op de keuze voor een exact vakkenpakket / studierichting / beroep.

Wanneer eenmaal een bewustzijn van de eigen sekse bestaat, gaan kinderen zelf selecteren wat bij hun sekserol hoort. Stereotyperingen voor mannelijk en vrouwelijk gedrag bestaan al op de basisschool. Overigens vinden zowel jongens als meisjes dat meisjes best in de techniek werkzaam kunnen zijn. Allochtone leerlingen staan daar negatiever tegenover dan autochtone. De positieve houding van jongens over meisjes in de techniek neemt af naarmate zij ouder worden.

Wat betreft sociaal-psychologische kenmerken, wordt er op gewezen dat meisjes minder belangstelling voor techniek hebben dan jongens. De belangstelling van meisjes is bovendien meer gericht op onderwerpen die te maken hebben met het menselijk lichaam en de samenleving. Meisjes kiezen binnen bèta / techniek vaker richtingen met sociaal-maatschappelijke aspecten. Zij hechten waarde aan de bruikbaarheid van de leerstof voor het dagelijkse leven. De belangstelling van jongens is meer gericht op technische en ruimtelijke toepassingen. Naarmate meisjes ouder worden, gaan zij zich minder interesseren voor wiskunde en techniek. Parallel hieraan ontwikkelen jongens een groter vertrouwen in hun vaardigheden op mathematisch en natuurkundig gebied, ook als zij feitelijk niet beter presteren in deze vakken dan meisjes.

Het toekomstperspectief van jongens is beroepsgericht. Zij gaan bij voorbaat uit van een kostwinnersrol. De vraag of wiskunde nodig is voor de beoogde vervolgopleiding is voor hen belangrijker dan bij meisjes. Bij meisjes wordt sinds de tachtiger jaren een verschuiving geconstateerd, waarbij studie en carrière belangrijker worden. Het belang van het perspectief op gezin en kinderen neemt echter niet af. Ouders van VBO-leerlingen hebben een traditioneel beeld van technische beroepen, die vooral als 'zwaar lichamelijk werk' worden getypeerd. Zij denken dat dochters dit fysiek niet aankunnen, hoewel ze de dochters die er zelf voor kiezen niet zouden tegenhouden.

Onderzoek naar factoren in de schoolloopbaan wijst uit dat twee factoren niet bevorderlijk zijn voor studiesucces: seksespecifieke segregatie (Overdijk, 1995) en het feit dat vrouwen een zeer kleine minderheid vormen (minder dan 15%) wat tot gevolg heeft dat elke vrouw een uitzonderingspositie inneemt in de faculteit (Van Oost, 1986). Het onderzoek naar studieloopbanen van vrouwelijke studenten binnen technische en natuurwetenschappelijke studierichtingen heeft ook een duidelijke relatie aan het licht gebracht tussen sociaal gedrag en studiesucces. Succesvolle vrouwen creëren al kort na aanvang van de studie een sociaal netwerk rondom zich, waarin meer plaats is voor studiegenoten en

minder voor voormalige kennissen dan dat het geval is bij mannen. Ook onderzoek onder vrouwelijke ingenieurs wijst hierop (Scheepens-de Bruin, 1994). De ingenieurs ondervonden veel steun van vrouwen die in een vergelijkbare situatie verkeerden. Ook mentoren elders in het bedrijf op een invloedrijke positie spelen een belangrijke rol bij het overwinnen van weerstanden tegen vrouwelijke ingenieurs binnen het bedrijf.

6.1.2 Al of niet een technische loopbaan

Willems en De Grip (1993; 1995) onderzochten waarom niet meer jongeren, en in het bijzonder meisjes, kiezen voor een technische loopbaan. Het onderzoek is uitgevoerd onder ruim tweeduizend leerlingen van VBO-techniek, VBO-overig, MAVO en HAVO/VWO. De auteurs besteden aandacht aan de belangrijkste keuzemomenten in het voortgezet onderwijs, de algemene beeldvorming omtrent en interesse voor techniek, en verschillende aspecten van het imago van het technisch onderwijs.

Leerlingen van het voortgezet onderwijs maken op cruciale momenten keuzes die in sterke mate bepalend kunnen zijn voor hun verdere loopbaan. De drie belangrijkste keuzemomenten zijn: de schoolkeuze na het basisonderwijs, de vakkenpakketkeuze in het algemeen voortgezet onderwijs en de studie- of beroepskeuze na deze opleiding. Bij het eerste keuzemoment op ongeveer 12-jarige leeftijd is er een potentieel voor techniek van circa 91% van alle jongens en 76% van alle meisjes. Meisjes kiezen veel vaker voor een niet-technische VBO-opleiding (24%) dan jongens (9%). Bij het tweede keuzemoment, de vakkenpakketkeuze, kiest 39% van de jongens en 18% van de meisjes een op techniek georiënteerd vakkenpakket. Voor de helft van alle jongens staat de uiteindelijke keuze voor techniek nog open, terwijl voor slechts een zesde van de meisjes deze optie open staat. Bij het afronden van de opleiding wordt de 'uiteindelijke' keuze gemaakt voor techniek of voor een andere richting. Een kwart (24%) blijft over van de jongeren die uiteindelijk voor een technische richting kiezen: 44% van de jongens en 6% van de meisjes.

Meisjes en jongens van de vier onderzochte schooltypen staan in algemene zin overwegend positief tegenover techniek als het gaat om de maatschappelijke en economische consequenties van technologische ontwikkelingen. Ook staan ze positief tegenover de rol van meisjes in de techniek. De interesse voor het volgen van een technische opleiding valt echter tegen onder de onderzochte groep. Alleen VBO-techniek jongens hebben een sterke interesse in techniek. Meisjes in alle opleidingscategorieën - inclusief VBO-techniek - hebben een overwegend negatieve houding tegenover het volgen van technische opleidingen.

De onderzochte jongeren denken dat technische opleidingen moeilijk zijn en dat de kans groot is op het moeten uitvoeren van werk dat lichamelijk zwaar dan wel vuil is. De leerlingen denken verder dat het werk na een technische opleiding weinig stressvol is. Jongens zijn over de hele linie optimistischer dan meisjes over de kans op werk, de inkomensverwachting, de mate van zelfstandigheid en de kans op niet-saai werk. Meisjes zijn hierover niet extreem negatief, maar hun oordeel verschilt aanzienlijk ten opzichte van jongens.

De onderzoekers hebben waar mogelijk het beeld vergeleken met de feitelijke situatie. Hieruit blijkt o.a. dat jongens een realistischer beeld hebben van de arbeidsmarkt dan meisjes. Meisjes die voor techniek kiezen, doen het overigens niet beduidend slechter op de arbeidsmarkt dan jongens. Over de hele linie zijn jongeren te pessimistisch over de kwaliteit van het werk in de techniek. Zo hebben leerlingen die een niet-technische VBO-opleiding volgen een onnodig negatief beeld en een te positief beeld over niet-technische beroepen.

6.1.3 Bepalende aspecten

Willems en De Grip (1995) constateren dat de keuze voor techniek sterk samenhangt met de interesse van leerlingen. Het imago van het technisch onderwijs met betrekking tot de arbeidsmarktpositie en de kwalitatieve aspecten van werk heeft slechts een licht positieve invloed op de keuze voor techniek. Opvallend in dit onderzoek is dat de keuze voor techniek niet significant wordt beïnvloed door een negatief oordeel over de moeilijkheidsgraad van de studie.

Het dominerende belang van interesses bij keuzeprocessen, roept de vraag op wat jongeren nu echt belangrijk vinden. Drie recente onderzoeken geven meer zicht. Het ROA (1999) heeft een grote groep schoolverlaters van allerlei schooltypen bevroegd naar de aspecten van werk die men echt belangrijk vindt (ROA, 1999). Veel respondenten geven aan dat ze de volgende aspecten belangrijk of zeer belangrijk vinden: omgang met collega's, zelfstandigheid, uitdaging, verantwoordelijkheid, afwisseling en een vaste baan. Vooral de afgestudeerden van het hoger onderwijs waarden zelfstandigheid,

uitdaging, verantwoordelijkheid en afwisseling erg. Hoger opgeleiden hechten ook veel waarde aan het aspect creativiteit. Met name op lage opleidingsniveaus wordt veel waarde gehecht aan het hebben van een vaste baan. HBO'ers en WO'ers vinden dat minder belangrijk. Aspecten die door weinig respondenten belangrijk worden gevonden zijn: maatschappelijk nut, combinatie werk-privé en hoog inkomen. Vooral hoger opgeleiden vinden het aspect inkomen niet zo belangrijk.

Wanneer we de schoolverlaters van technische richtingen vergelijken met de schoolverlaters van niet-technische richtingen dan valt op dat de verschillen tussen deze twee groepen in de meeste gevallen niet groot zijn. Er is ook gekeken naar sekseverschillen. Vrouwen lijken iets minder waarde te hechten aan inkomen, en iets meer aan maatschappelijk nut en de combinatie van werk en privé.

Uit recent onderzoek van Kuypers e.a. (1999) onder leerlingen van HAVO-5 en VWO-5 blijkt welke beroepen zij later willen gaan uitoefenen. Ze willen het liefst een beroep waarin ze met veel mensen in aanraking komen. Op een gedeelde tweede plaats komen de mogelijkheid tot zelfontplooiing en een goed inkomen. De volgende vier aspecten komen op plaats drie tot en met zeven: nut voor de samenleving, veel verantwoordelijkheid, nauwkeurigheid (zorgvuldig in de omgang) en veel vrijheid. Minder belangrijk, maar toch wel van belang zijn: computers, commercieel, maatschappelijk aanzien, deeltijd, andere talen, veel reizen, wiskunde, veel ondergeschikten, veel vrije tijd, buitenlucht, omgang met kinderen en techniek. Maar weinig belang hechten de leerlingen aan: radio/tv, kunst, weinig verantwoordelijkheid, muziek, sport en omgang met dieren.

Bij jongens hoort het aspect 'omgang met kinderen' tot de minst belangrijke, bij meisjes het aspect 'techniek'. De andere sekse hecht juist relatief veel belang aan deze aspecten. Uit het onderzoek blijkt dat jongens en meisjes op bijna alle aspecten significant verschillen. Alleen bij zelfontplooiing, andere talen, radio/tv en dieren is er geen verschil. Echt grote verschillen doen zich voor bij: omgang met mensen, deeltijd en omgang met kinderen. Dit vinden meisjes veel belangrijker. Jongens vinden veel belangrijker dan meisjes: computers, commercieel, wiskunde en techniek.

Aangezien hetzelfde onderzoek vier jaar geleden ook is uitgevoerd, is een vergelijking mogelijk. Over het geheel genomen hechten de leerlingen van nu aan alle aspecten meer belang dan de leerlingen van vier jaar geleden. Daarnaast zijn er stijgers en dalers. Belangrijke stijgers zijn: een goed inkomen, computers en deeltijd. De belangrijkste dalers zijn: nauwkeurigheid, zelfontplooiing en omgang met mensen en kinderen.

De bevindingen van Kuypers e.a. zijn in lijn met de resultaten van een grootschalig jeugdonderzoek van Interview/NSS (1999) over de waarden van jongeren. Zij kunnen hun resultaten van 1999 vergelijken met 1991. Ze wijzen er op dat in de jaren negentig op de eerste plaats het belang van waarden op het gebied van zelfontplooiing sterk is toegenomen. Blijkbaar raken vrijwel alle jongeren er steeds meer van overtuigd dat het belangrijk is om jezelf te ontwikkelen, te studeren en kennis op te doen. Op de tweede plaats zijn allerlei materiële waarden veel belangrijker geworden: veel geld verdienen, carrière maken, zelf een leuk leventje hebben en hard werken. Op de derde plaats komen waarden die met inspraak te maken hebben. Jongeren zijn het belangrijker gaan vinden dat iedereen zijn stem kan laten horen: ze willen meedenken over de inrichting van hun eigen omgeving (school, werk, directe leefomgeving, etc.).

Wanneer we deze interesses en waarden proberen te vertalen naar aantrekkelijk werk in bèta / techniek, dan zal er rekening mee moeten worden gehouden dat dit werk jongeren niet alleen een goed inkomen en werkzekerheid dient te bieden, maar ook mogelijkheden voor verder leren en ontwikkelen, iets te vertellen en verantwoordelijkheid hebben, en mogelijkheden voor omgang met mensen. En dit werk moet naast een maatschappelijk nut ook afwisselende, uitdagende en spannende kanten hebben.

6.2 Voorlichting en beïnvloeding keuzes

De vraag of keuzes voor studierichtingen en beroepsrichtingen beïnvloedbaar zijn, wordt nog vaak als vanzelfsprekend positief beantwoord. Illustratief hiervoor is het rapport 'Rendement van opleiding en allocatie van arbeid' van de Organisatie voor Strategisch Arbeidsmarktonderzoek (OSA, 1994). Verondersteld wordt dat de leerlingen (en hun ouders) met goede voorlichting ertoe kunnen worden gebracht vaker arbeidsmarktrelevante opleidingen te kiezen, minder omwegen in hun onderwijsloopbaan te maken en vaker leerwegen te kiezen die overeenkomen met hun capaciteiten waardoor voortijdige onderwijsuitval wordt voorkomen.

6.2.1 betere informatie geen betere voorlichting

Bij keuzebeslissingen inzake studie en beroep spelen arbeidsmarktoverwegingen aantoonbaar een te geringe rol, aldus de opstellers van het OSA-rapport. Intrinsieke aspecten van de studie en het beroep wegen vaak het zwaarst (bijvoorbeeld 'omdat ik het zelf wilde'). De verklaring hiervoor luidt als volgt: jongeren hebben onzekere verwachtingen omtrent de arbeidsmarktontwikkelingen. Daarom laten ze bij hun keuzen de intrinsieke aspecten van de opleiding en het beroep het zwaarst wegen. Volgens OSA zou betere informatie over de arbeidsmarkt onzekerheid kunnen wegnemen. Zo zou zowel het individuele als maatschappelijke rendement van het onderwijs kunnen worden verhoogd. Maar klopt deze redenering?

Uit nogal wat onderzoek blijkt dat vooral jongens uit de lagere sociale milieus en de 'onderkant' van de middenklasse een tamelijke tot zeer concrete beroepswens hebben. Hun beroepswens is echter allesbehalve stabiel. De jongeren geven namelijk aan dat zij hun huidige beroepswens onmiddellijk opgeven voor een andere beroepswens, wanneer zich voor hen op de arbeidsmarkt betere kansen voordoen.

Jongens en meisjes uit hogere sociale milieus en grote delen van de middenklasse willen slechts zoveel mogelijk en zo hoog mogelijke onderwijskwalificaties behalen om later een zo groot mogelijke handelingsvrijheid te hebben op de arbeidsmarkt. Deze jongeren leggen geen nadrukkelijke relatie tussen de situatie op de arbeidsmarkt en hun keuze voor een (vervolg)opleiding. Ze stellen wel dat de opleiding die zij nu volgen interessante en leuke beroepsmogelijkheden biedt. De (vervolg)opleiding is dus pas in tweede instantie gekozen vanwege deze beroepsmogelijkheden. In eerste instantie kiezen leerlingen vooral vakken waar zij goed in zijn en die ze ook leuk en interessant vinden. Daarmee zijn vooral de eerder behaalde cijfers richtinggevend in het keuzeproces.

Het zou voor de hand liggen dat de vage arbeidsoriëntatie van leerlingen uit het voortgezet onderwijs concreter wordt wanneer zij het beroepsonderwijs betreden. Dit blijkt evenwel niet het geval. In een onderzoek naar de effecten van stages in het middelbaar beroepsonderwijs op de beroepsoriëntatie van de leerlingen vonden Cox, Van Beek & Meijers (1993) dat bij aanvang van de stage slechts eenderde van de ondervraagde leerlingen een duidelijke beroepswens had. Slechts iets meer dan de helft gaf aan een duidelijk idee te hebben van het beroep waarin men stage ging lopen. Kneppers, Kuijpers & Meijers (1999) vonden in hun onderzoek naar 'technomentoring' in technische opleidingen binnen ROC's dat de deelnemende meisjes qua arbeidsoriëntatie nauwelijks afwijken van scholieren in het voortgezet onderwijs. Slechts 38% heeft – in het tweede jaar van hun opleiding – een duidelijke beroepswens terwijl 25% helemaal geen beroepswens heeft.

Samenvattend kan worden gezegd dat het feitelijke gedrag van jongeren met betrekking tot studie en beroep slechts zeer ten dele toekomstgericht is. Jongeren laten zich vooral leiden door de feedback die het onderwijs hen – in de vorm van cijfers – geeft. Kennis van de wereld van arbeid en beroep speelt vrijwel nooit een dominerende rol.

6.2.2 Voorlichting zonder invloed

Gelet op bovenstaande overwegingen lijkt de conclusie van het OSA-rapport niet correct. Meer en betere informatie over arbeidsmarktontwikkelingen sec zal het rendement van het onderwijs niet verhogen. Leerlingen en hun ouders leggen geen directe relatie (of kunnen geen directe relatie leggen) tussen hun onderwijsinvesteringen, hun beroepswensen en de gewenste levensloop. Bovendien is dit de laatste decennia steeds moeilijker geworden. De relatie tussen onderwijs en arbeid is langzaam maar zeker abstracter geworden. Iedereen weet dat hij/zij moet investeren in onderwijs vanwege de 'sleutelmacht' van de school. Tegelijkertijd is het onderwijs zelf theoretischer geworden, meer op zichzelf en minder op de arbeidsmarkt gericht, juist om iedereen een gelijke kans te garanderen. De veralgemening van het lagere beroepsonderwijs is hiervoor illustratief. De gevolgen hiervan voor de beroepsoriëntatie en beroepskeuze zijn uit diverse onderzoeken duidelijk af te lezen. Slechts weinig jongeren en jongvolwassenen willen op voorhand (dat wil zeggen: voordat zij hun eindexamen hebben behaald en dus móeten kiezen voor een vervolgopleiding of een baan) inhoudelijke informatie over de wereld van de arbeid in ruime zin en concrete beroepen in enge zin. Daarbij komt dat er op de arbeidsmarkt sprake is van een verregaande 'ontberoepelijking': beroepen verdwijnen en worden vervangen door qua inhoud en arbeidsmarktpositie vaag gedefinieerde functiegebieden. Jongeren kunnen dan ook niet of nauwelijks een beroepswens formuleren. Zij leren voor 'de cijfers' en niet voor het leven: de schoolprestaties beïnvloeden de beroepskeuzen meer dan de wereld van de arbeid.

Onderzoek vanuit de voorlichtingskunde geeft aan dat (Vos, 1992 en Van der Meiden, 1995) handelingsbeslissingen primair worden beïnvloed door ervaringen van individuen en hun omgeving. Voor de studie- en de beroepskeuze gaat het vooral om ervaringen van ouders. Na ervaringen bepalen 'geruchten' het gedrag. In de derde plaats wordt het gedrag beïnvloed door 'contaminatie': op basis van bestaande opvattingen of beelden rekent men een situatie of object bepaalde zaken toe die er objectief gezien niet bij horen. Pas helemaal achteraan in de rij van gedragsbeïnvloeders staat 'objectieve informatie'.

Het feitelijke gedrag van individuen wordt dus weinig beïnvloed door objectieve informatie. Het is vooral situatiegebonden en situatie gestuurd. De 'Keuzegids Hoger Onderwijs' blijkt maar van weinig invloed op de keuze voor een hogeschool of universiteit. De in de gids gesignaleerde kwaliteitsverschillen spelen geen rol in het keuzeproces bij scholieren. Zij wegen niet op tegen psychosociale factoren als vertrouwde, zekerheid en vriendschap die jongeren verwachten op het opleidingsinstituut van hun keuze (PQR, 1993). Het wekt dan ook weinig verbazing dat de meerderheid van de jongeren niet positief is over de studie- en beroepskeuzevoorlichting. Naar eigen zeggen hebben ze er weinig aan gehad. Jongeren uit de middenklasse zijn nog het meest positief over de studie- en beroepskeuzebegeleiding. De voorlichting lijkt hier weliswaar effect te hebben op de vakkenpakketkeuze en op de vorming van een beroepswens, maar dit effect is meestal van korte duur. Dit blijkt onder andere uit de evaluatie van de voorlichtingscampagne 'Kies Exact' van het ministerie van Onderwijs en Wetenschappen in 1990 met het doel vakkenpakketkeuze van meisjes te beïnvloeden ten gunste van de exacte vakken.

6.3 Kiezen als proces van creatief-sociaal leren

Doelrationeel handelen met betrekking tot studie- en beroepskeuzen wordt in de literatuur vrijwel altijd geoperationaliseerd als 'het nemen van een goede beslissing'. Er is sprake van een goede beslissing wanneer aan tenminste vier voorwaarden is voldaan:

- de te kiezen alternatieven moeten volledig bekend zijn;
- de consequenties van de keuze voor deze alternatieven moeten duidelijk te maken zijn;
- de kiezer moet over een methode beschikken om de voor- en nadelen van de keuze van elk van deze alternatieven te kunnen berekenen;
- de kiezer moet een duidelijk geformuleerd doel voor ogen hebben (of bij meerdere doelen een duidelijke doelhiërarchie) op grond waarvan hij eenduidig bepalen kan wat voor hem het beste alternatief is.

6.3.1 Een 'bounded rationality'

In de praktijk zijn deze voorwaarden niet te realiseren bij studie- en beroepskeuzen. Weliswaar kunnen via geautomatiseerde systemen (zoals 'Traject' van het Landelijk Dienstverlenend Centrum/LDC) alle onderwijs- en beroepsmogelijkheden toegankelijk worden gemaakt. Maar de geboden informatie is volstrekt onvoldoende om een beeld 'van binnenuit' te krijgen. En juist een dergelijk beeld is noodzakelijk om mogelijke alternatieven te kunnen zien. Andere belemmeringen vormen: de onvoorspelbaarheid van de toekomst op de arbeidsmarkt, de onmogelijkheid om 'feiten en belevingen' precies met elkaar te vergelijken en de moeilijkheid voor jongeren om een zinvolle samenhang te ontdekken tussen hun vaak vage beroepswensen, hun investeringen in onderwijs en hun toekomstvoorstellen (Taborsky, 1992).

Er is dan ook geen empirische ondersteuning voor de stelling dat het studie- en beroepskeuzeproces een logisch en/of consistent besluitvormingsproces is. Eerder lijkt er sprake van wat Simon (1983) "bounded rationality" heeft genoemd. De omgeving presenteert zich aan individuen niet in zijn totaliteit maar als verzameling van deelproblemen. Het gevolg van een dergelijke begrensde rationaliteit is dat gemaakte keuzen en beslissingen veelal worden bepaald door de volgorde van alternatieven. Dit maakt het begrijpelijk waarom schoolcijfers een veel grotere invloed hebben op keuzegedrag dan arbeidsmarktontwikkelingen. Deze cijfers hebben voor jongeren een veel grotere invloed op de kwaliteit van hun leven. Een keuze voor studie of beroep kan daarom worden opgevat als een omkeerbaar proces waarin - onder dwang van de situatie of institutionele druk - plotseling zoveel stukjes op hun plaats vallen dat een voorkeur uitgesproken kan worden. Doet zich enige tijd later opnieuw een dwangsituatie voor, dan wordt dit hele proces opnieuw doorlopen waarbij de eerdere keuzeoverwegingen in het geheel niet meer meespelen. Enkel binnen een specifieke sociaal-communicatieve context kan er sprake zijn van een echt keuzeproces. Keuzen die los van en/of buiten deze context worden gemaakt (waar jongeren bijvoorbeeld vaak toe worden gedwongen in computerge-

stuurde keuzebegeleiding) kunnen qua procedure wel rationeel zijn, maar desondanks niet leiden tot doelgericht handelen.

6.3.2 Creatief-sociaal leren

In het door Meijers & Wijers (1997) ontwikkelde model van creatief-sociaal leren staat de dynamiek van loopbaan-leren centraal. Het uitgangspunt van het model is dat individuen een arbeidsidentiteit moeten ontwikkelen die wordt gedefinieerd als het vermogen een antwoord te (blijven) geven op de vragen: "Wat betekent arbeid in en voor mijn leven?" en "Wat wil ik via mijn arbeid betekenen voor andere mensen?" In beide vragen staan levensthema's centraal. Het gaat er om dat individuen in staat zijn betekenis toe te kennen aan arbeid in hun eigen leven en in relatie tot hun sociale omgeving. Alleen wanneer ze daartoe in staat zijn, kunnen ze volgens Meijers en Wijers omgaan met de toenemende taak- en bestaansonzekerheid zonder te vervallen in een geïsoleerd individualisme (ieder voor zich). De verminderde zekerheid over werk en leven vormt de start van het creatief-sociale leerproces. Dit maakt het moeilijker om beslissingen te nemen over de (studie)loopbaan. De systematiek van het creatief-sociaal leren stelt het individu in staat de vraag te beantwoorden op welk arbeidsgebied en in welk type rol hij of zij in de samenleving in principe van waarde kan zijn. In de eerste plaats wordt nagegaan welk(e) arbeidsgebied(en) het meest aantrekkelijk is (zijn). Vervolgens moet men zich afvragen welk soort werk het best aansluit bij interesses en capaciteiten. Door het stellen en beantwoorden van deze vragen kan iemand voor zichzelf een arbeidsidentiteit afbakenen, die tijdelijk zekerheid en continuïteit biedt. Ook komen hierin de eigen motivatie, interesse en capaciteiten tot hun recht.

Keuzen zijn erg moeilijk te beïnvloeden. Ze hangen af van ervaringen. Tot de adolescentie spelen ouders een grote rol door waarden en normen aan te reiken voor studie- en beroepsalternatieven. Tijdens de adolescentie komen hierbij de eigen ervaringen en de ervaringen van leeftijdgenoten. Dit zijn vooral onderwijservaringen. We geven hier zeer beknopt een aantal projecten/onderzoeken aan die gaan over pogingen de keuze voor technische of natuurwetenschappelijke opleidingen te beïnvloeden.

- Uit onderzoek blijkt dat de attitude t.a.v. techniek een stabiel karakter heeft, zowel voor leeftijd als geslacht. De attitude van oudere en jongere leerlingen is vrijwel hetzelfde. De verschillen tussen jongens en meisjes op 10-12 jarige leeftijd zijn op 16-18 jarige leeftijd even groot. Bij aanvang van het basisonderwijs blijken al verschillen te bestaan tussen jongens en meisjes in technische kennis, attitude en vaardigheden. Op scholen waar technische onderdelen in het schoolwerkplan zijn opgenomen, behalen zowel jongens als meisjes hogere gemiddelde scores op de technische tests. De onderlinge verschillen tussen jongens en meisjes blijven echter bestaan.

- Het geslacht van de docenten van technische en bètavakken blijkt niet van invloed op de keuze voor exacte vakken van meisjes. Wel blijkt het probleembewustzijn van deze docenten (ongeacht sekse) een positieve invloed te hebben op de keuze van meisjes voor exacte vakken.

- Uit evaluatie van de lespakketten die in het kader van MENT (Meisjes, Natuurkunde en Techniek) zijn ontwikkeld, blijkt dat meisjes sommige lespakketten leuker vinden en dat deze er toe bijdragen dat meisjes een positiever houding voor natuurkunde ontwikkelen. De N&T-lespakketten blijken aantrekkelijk voor leerlingen die al geïnteresseerd zijn in natuurkunde en techniek. Maar het lesmateriaal blijkt niet de belangstelling van leerlingen te wekken (merendeels meisjes) die nog niet zo geïnteresseerd waren.

- De invoering van HEWET (onderscheid wiskunde A en wiskunde B) heeft geen positief effect gehad op de attitude van leerlingen (jongens en meisjes) t.a.v. wiskunde. Ook blijken prestatieverschillen tussen jongens en meisjes niet te zijn afgenomen. Het al dan niet kiezen van natuurkunde als examenvak hangt samen met de waargenomen relevantie van het vak, het gevoel van competentie en cijfers voor natuurkunde. De inhoud van het vak blijkt van invloed op de waargenomen relevantie: methoden blijken te verschillen in de mate waarin ze erin slagen leerlingen te laten ervaren dat het vak in zijn toepassingen of als toekomstig werkterrein relevant is.

- Vrouwelijke MBO-studenten staan niet zonder meer positief tegenover maatregelen om hun positie te verbeteren; zij worden liever niet in een uitzonderingspositie gebracht. Ook voor vrouwen in het hoger technisch onderwijs speelt het dilemma van de extra begeleiding (positieverbetering) versus het benadrukken van de uitzonderingspositie. Bovendien ervaren zij de exclusieve gerichtheid van de opleiding op de techniek als beperkend.

- Onlangs is het project geëvalueerd: Leerlingen verbreden hun horizon. Een programma voor oriëntatie op studie en beroep in een technische richting (Yrtsever & Henderikse, 1998). Dit programma begint met een instaptoets om vast te kunnen stellen wat leerlingen (= meisjes in het VBO) weten over technische opleidingen en beroepen en wat hun houding is tegenover techniek. Dan volgt een les 'leren kiezen': hoe kiezen leerlingen, wat beïnvloedt hen? In deze les werden de leerlingen gestimuleerd na te

denken over een voor hen niet-vanzelfsprekende richting. Hierna volgden een aantal 'doe lessen van Technika-10'. Tot slot werden lessen verzorgd door 'vakvrouwen', onder wie twee brandweervrouwen en twee vrouwen uit de elektrotechniek. In de loop van het hele schooljaar werd oriëntatiemateriaal aangeboden zoals brochures, folders, posters en video. Het programma werd afgesloten met een bedrijvenbezoek. Uit de evaluatie blijkt dat alle meisjes het project leuk vonden en enthousiast participeerden. De leerlingen gaven zelf aan dat ze meer informatie over technische opleidingen en beroepen apprecieerden. Desondanks hebben meeste leerlingen hun beroepskeuze niet gewijzigd. Blijkbaar is het creëren van een stimulerende leeromgeving alleen onvoldoende om tot een andere beroepskeuze te komen.

- Recent onderzochten Kneppers e.a. (1999) de effecten van het mentorschap op vrouwelijke studenten in een technische opleiding binnen het MBO. De studenten schreven vrijwel geen leereffecten toe aan het mentorschap; het ging vooral om eigen ervaringen. Dat studenten hun mentor weinig invloed toeschrijven, hoeft niet te betekenen dat dit ook het geval is. We weten uit allerlei onderzoek dat individuen geneigd zijn positieve veranderingen in hun leven aan zichzelf toe te schrijven. De reden hiervoor is dat iemands welbevinden sterk is gerelateerd aan het gevoel en de overtuiging dat men zijn eigen leven vorm en inhoud geeft. Alleen wat betreft het zelfvertrouwen is er sprake van een positief effect op onzekere studenten (25%). De gesprekken met de mentor waren vooral informatief van aard en de mentor ging meestal in op een probleem dat de student aandroeg. Voornaamste gespreksonderwerpen waren: de beroepservaring van de mentor, de sociale relaties van de student en de studieproblemen van de student. Iets minder belangrijk lijken de beroepswens van de student en de sterke en zwakke kanten van de student.

Het onderwijs staat jongeren vrijwel niet toe ervaringen op te doen met arbeid waarbij zij hun eigen centrale levenswaarden actief kunnen verbinden met de waarden die de arbeidsplaats vorm geven. Nog steeds domineert in het onderwijs de stage als voornaamste middel om arbeidservaringen op te doen. Onderzoek (onder andere De Vries, 1988 en Nieuwenhuis, 1991) heeft laten zien dat de stage weinig tot geen gelegenheid biedt om de hiervoor beschreven waardendialoog aan te gaan. Aangezien de beroepskeuze de studie- en vakkenpakketkeuzen beïnvloeden, zijn ook deze laatste keuzen in de huidige onderwijscontext moeilijk te beïnvloeden. Onderzoek onder de zogenoemde 'bèta-effectieve scholen' laat zien dat er op een aantal terreinen tegelijkertijd actie nodig is. Nodig is het creëren van een krachtige leeromgeving zoals onder andere door Lodewijks (1995) in zes basisprincipes is beschreven. Een krachtige leeromgeving moet allereerst *functioneel* zijn, dat wil zeggen: zoveel mogelijk overeenkomen met de situaties en omstandigheden waarin het geleerde (later) moet worden gebruikt of toegepast. In de tweede plaats moeten leeromgevingen *uitnodigen tot activiteit*: een leeromgeving moet de lerende aanzetten om op een interactieve en op integratie gerichte wijze met de leerinhoud om te gaan. Leeromgevingen moeten in de derde plaats *levensecht* zijn c.q. ergens naar verwijzen. De leerling moet voortdurend ervaren wat je met de geleerde kennis wel of niet kunt doen en in welke situaties je op welke manier de geleerde vaardigheden kunt gebruiken. Vervolgens moeten leeromgevingen modellen bevatten en voorzien in *coaching*; de leraar moet zowel vakdeskundige als coach zijn. In de vijfde plaats moeten leeromgevingen leerlingen *leren te leren*. Dit wordt bereikt door de leerling zelf in toenemende mate de verantwoordelijkheid over te laten nemen voor het eigen leren. En tenslotte moeten leeromgevingen *systematisch het besef van de eigen bekwaamheid ontwikkelen*; er moet systematisch aandacht zijn voor het (leer)plezier en de motivatie van de leerlingen. In een krachtige leeromgeving moet een instrumentarium zijn opgenomen waarmee leerlingen zicht krijgen op hun toegenomen individuele competentie, hetgeen hen in staat stelt een groeiend besef van de eigen bekwaamheid te ontwikkelen.

Samenvattend, om meer mensen bètavakken te laten kiezen is een krachtige leeromgeving nodig met zowel push als pull factoren (zie ook Van Eck 1996). Daarbij moeten leerlingen zich veilig voelen (Heuvel-Van den Panhuizen & Vermeer 1999) en moet er voor worden gezorgd dat leerlingen goede sociale netwerken kunnen opbouwen die hen ondersteunen in de communicatie over de vakinhouden (Overdijk 1995). Maar van een dergelijke leeromgeving mag niet worden verwacht dat zij de oriëntatie van de leerlingen op de wereld van werk en werken verandert. Daarvoor is meer nodig.

6.3.3 Dynamische loopbaanbegeleiding

Om beroeps- en studiekeuzen effectief te kunnen beïnvloeden is een andere verhouding nodig tussen onderwijs en arbeid. In het verlengde van Law (1996) en Meijers & Wijers (1997) kan men argumenteren dat er een loopbaanoriëntatie en -begeleiding noodzakelijk is die de leerlingen in staat stelt een eigen identiteit en een eigen levensrichting te bepalen. Leerlingen moeten niet alleen specifieke loopbaanvaardigheden verwerven (zoals bijvoorbeeld de competentie om goed te kunnen solliciteren) maar daarbij ook een antwoord kunnen formuleren op drie vragen:

- wat voor soort mens ben ik, qua motivatie, interesses, sterke en zwakke kanten?
- op welk arbeidsgebied kan ik, gegeven mijn kwaliteiten, een betekenisvolle bijdrage leveren aan de samenleving?
- in wat voor soort arbeidsrol kan ik tot een betekenisvolle uitwisseling met anderen komen?

In de traditionele studie- en beroepskeuzebegeleiding worden deze drie vragen nogal statisch benaderd. De relatie tussen persoon en arbeid wordt in de praktijk niet opgevat als een proces waarin sprake is van een voortdurende interactie tussen individu en maatschappij. Bij beroepskeuzen gaat het om realisering van een goede match tussen het zelfbeeld van een individu en de mogelijkheden en beperkingen die een beroepsrol biedt. De studie- en beroepskeuzevoorlichting krijgt zo drie taken. In de eerste plaats moet ze het zelfbeeld van de student meehelpen in overeenstemming te brengen met zijn of haar kwaliteiten (verheldering zelfconcept). In de tweede plaats gaat het om het aanbieden van een spectrum aan beroepsmogelijkheden die aansluiten bij het verhelderde zelfconcept qua beroepseisen (horizonverruiming). En tenslotte: het begeleiden van de feitelijke keuze voor een beroep (leren kiezen).

De loopbaanbegeleiding die tegenwoordig nodig is, bestaat in essentie nog steeds uit deze drie taken maar dan wel in een veel dynamischer context. Juist omdat de waarde van tradities voor het dagelijks handelen steeds minder wordt, is er steeds meer sprake van instabiele zelfconcepten. Waar voorheen de decaan of mentor zich kon richten op het zelfconcept, moet deze zich tegenwoordig meer richten op het sociale proces dat leidt tot zelfconcept vorming. Daarmee staan niet meer zozeer de zelfbeelden centraal, maar de verwerking van de levenservaringen die eraan ten grondslag liggen. Ook bij horizonverruiming verschuift het accent van de statica naar de dynamica. Concentratie op beroepseisen wordt steeds minder verhelderend voor de student. Deze eisen veranderen immers voortdurend en worden vaak ook nog onduidelijk geformuleerd. Hier verplaatst zich de aandacht naar de sociale processen die leiden tot (her)structurering van arbeidsvormen en naar het leren participeren in deze sociale processen. In de feitelijke begeleiding van de beroepskeuze zal meer rekening moeten worden gehouden met onduidelijkheid, risico en de daarmee gepaard gaande angst en twijfel. De keuze voor een beroepsrol en de daarmee verbonden ontwikkeling van een arbeidsidentiteit heeft zo een veel meer existentieel karakter dan vroeger.

6.3.4 Betekenisvolle arbeidservaringen

Leerlingen moeten de kans krijgen betekenisvolle ervaringen op te doen met werk en werken. Zonder deze ervaringen zullen leerlingen zich überhaupt de vraag niet stellen naar de betekenis die arbeid voor hen heeft en naar de betekenis die zij via hun arbeid voor anderen willen hebben (Meijers, 1995). Onderzoek onder jongeren heeft telkens laten zien dat de manier waarop de school de werkelijkheid in een vakkenstructuur representeert weinig tot geen relatie heeft met de manier waarop jongeren hun leefwereld ervaren en van betekenis voorzien (Van der Linden & Dijkman 1989; Matthijssen 1991; Bois-Reymond, Peters & Ravesloot 1994). Schoolvakken, met name de bètavakken, zijn abstracties van de werkelijkheid en de betekenis van die vakken voor het leven van de leerling is vrijwel helemaal afhankelijk van de ervaringen van de leerling. Zeker wanneer de relatie vervaagt tussen opleidingsroutes (vakkenpakketten) en specifieke beroepen, kunnen leerlingen zich nog minder voorstellen wat de gebruikswaarde van deze vakken is.

Nogal eens wordt gesuggereerd dit te compenseren door de inkomens van technici fors te verhogen. Een dergelijke opvatting gaat uit van de gedachte dat jongeren zich in hun keuzegedrag uitsluitend of overwegend laten leiden door economische nutsmaximalisatie. Wij hebben eerder in dit hoofdstuk laten zien dat de wereld van interesses en waarden van jongeren veel complexer is. Verder kan er op worden gewezen dat de laatste twintig jaar bijzonder veel onderzoek is gedaan dat laat zien dat zogenoemde post-materialistische waarden – juist ook door jongeren – steeds belangrijker worden gevonden (Inglehart 1977; Dieleman e.a. 1999).

De keuze voor bèta- of technische vakken veronderstelt steeds meer een 'nerd'-persoonlijkheid. Men moet tamelijk gefixeerd zijn op de innerlijke logica van deze vakken en zich weinig gelegen laten liggen aan de dominante jeugdculturen om zich in deze richting te specialiseren. Indien men de technische- en bètavakken wil ontdoen van hun 'nerd'-karakter, dan moeten jongeren de gelegenheid krijgen om ervaringen op te doen in bèta / technische functies. Ervaringen die jongeren in staat stellen een antwoord te formuleren op de vraag wat voor soort mens zij zijn, welk soort arbeid bij hen past en op welke wijze zij van betekenis kunnen zijn op het arbeidsgebied van hun keuze. Een dergelijke aanpak lijkt veelbelovend in de huidige tijd waarin – zoals aangegeven in paragraaf 6.1.3 - zelfontplooiing hoog in het vaandel staat omdat het adolescenten in staat stelt op een actieve, zo men wil constructivistische, wijze afstand te nemen van de zone van acceptabele beroeps(keuze)alternatieven die het resultaat is van

Opmerking [TFS2]: Wat moet hier staan?

hun primaire socialisatie. Wanneer deze aanpak wordt ondersteund door het inrichten van een krachtige leeromgeving binnen de school, mag men verwachten dat meer jongeren met meer overtuiging zullen kiezen voor een 'technische' loopbaan.

6.4 Effectieve loopbaanbegeleiding

We hebben laten zien dat het voor de beroepskeuze essentieel is dat leerlingen een dialoog aangaan waarin ze eigen levenswaarden articuleren en zoeken naar verbindingen met waarden in het arbeidsbestel. Deelname aan de volle beroepspraktijk wordt opgevat als een voorwaarde om een intrinsiek gemotiveerde keuze te kunnen maken. Hierbij moet worden opgemerkt dat in turbulente tijden – wanneer het vakmanschap onder druk staat vanwege o.a. verschuivende beroepsgrenzen en intensievere concurrentie – het gevaar bestaat dat leerlingen zich te veel moeten aanpassen aan de eisen van de arbeidssituatie en dus geen arbeidsidentiteit kunnen ontwikkelen. Derhalve zal het opdoen van arbeidservaringen gecompliceerder moeten worden door (studie)loopbaanbegeleiding vanuit de school. Op korte termijn is het realiseren van een (studie)loopbaancentrum in de school mogelijk. Het realiseren van een 'schoolbrede' (studie)loopbaanbegeleiding kost meer tijd.

6.4.1 Studieloopbaancentrum

Een studieloopbaancentrum is een ruimte die is uitgerust met een informatiesysteem, met multimediale educatieve programma's en zelfhulphandleidingen. Momenteel worden dergelijke ruimtes ingericht in het middelbaar beroepsonderwijs door Regionale Opleidingen Centra (trajectbureau, open leercentrum, leerlingenservicecentrum en cursistendienstverlening) en in het hoger onderwijs (loopbaanadviescentra). Idealiter zouden aan deze studieloopbaancentra goed opgeleide loopbaanconsellors verbonden moeten zijn. Dat is nog vrijwel nergens het geval. Het informatiesysteem zou twee soorten actuele informatie moeten bevatten:

- informatie over opleidingen, arbeidsmarkt en beroepen;
- informatie over zich doorzettende trends op het gebied van wetenschap, politiek en economie en over mogelijke effecten daarvan op de herstructurering van de arbeid in de diverse arbeidsgebieden.

Leerlingen/studenten moeten de mogelijkheid krijgen om vertrouwd te raken met relevante ontwikkelingen op de arbeidsmarkt. Dit kan via multimediale educatieve programma's die, in de vorm van spelsimulaties, de mogelijkheid geven om te oefenen in het themagestuurd verkennen van werk en in het opstellen en uitvoeren van (studie)loopbaanplannen.

Op dit moment geven de bestaande informatiesystemen echter nog vrijwel alleen informatie over beroepen en opleidingen. Enkel het multimediale programma 'Traject' (LDC) geeft interactief informatie over opleidingen en beroepen waarbij waarden een expliciete rol spelen. Daarmee zou een betekenisgericht leerproces kunnen worden ondersteund; decanen en mentoren zouden actief kunnen helpen bij dit proces. Veel moet echter - ook in Traject - nog worden ontwikkeld. Zo ontbreken (spel)simulaties geheel. Ook zijn nog handleidingen nodig voor het systematisch, reflecterend en communicerend verwerken van levenservaringen tot beargumenteerde beroepswensen. Deze handleidingen moeten gebaseerd zijn op een expliciete theorie waarin het verwerven van een arbeidsidentiteit centraal staat. Op die manier wordt de relatie tussen de zelfhulp en de aangeboden hulp (door bijvoorbeeld de decaan) duidelijk.

6.4.2 Schoolbrede studieloopbaanbegeleiding

De Stuurgroep Profiel Tweede Fase Voortgezet Onderwijs (1996) heeft een nota uitgebracht over loopbaanoriëntatie. In het kader van het schoolbeleid en het beleidsplan voor schoolontwikkeling zou loopbaanoriëntatie een onderdeel moeten zijn van leerlingbegeleiding door alle docenten en in alle vakken. Alle docenten zouden dan in staat en bereid moeten zijn veel aandacht te schenken aan de begeleiding van individuele leerlingen. Zij moeten beschikken over voldoende gedifferentieerde les- en leermaterialen, die betrekking hebben op het volledige educatieve traject en niet alleen de studie- en beroepskeuze. Een kwalitatief goede begeleiding is slechts zinvol wanneer er een goede, centrale intake plaatsvindt. De intake moet leerlingen de kans geven hun levensthema te ontdekken en op basis daarvan een duidelijk 'actieplan' te ontwikkelen voor een betekenisvolle leerweg. Dit actieplan benoemt niet alleen de stappen die de student moet zetten om het diploma te behalen. Het geeft ook aan wat de student

wil leren en moet leren om de gewenste beroepsrol te kunnen vervullen. Het actieplan moet regelmatig en gedurende de gehele schoolloopbaan onderwerp van gesprek zijn. Het moet in ieder geval besproken worden wanneer er problemen in de studieloopbaan optreden. Om dit te kunnen constateren, is een goed leerlingvolgsysteem nodig. Alle relevante gegevens moeten bijtijds in het systeem worden opgenomen en het systeem moet alarm slaan wanneer er problemen zijn in de studieloopbaan. Ook moeten er heldere communicatiestructuren worden gecreëerd waarin verantwoordelijkheden duidelijk zijn benoemd. Zonder een goede en tijdige communicatie levert een leerlingvolgsysteem niet meer op dan de traditionele 'rapportbespreking'.

Een goed volgsysteem, een goede intake en een regelmatig bespreken van het actieplan zullen nooit kunnen voorkomen dat leerlingen geheel of gedeeltelijk vastlopen. Is hiervan sprake, dan is de noodzakelijke begeleiding niet meer op te brengen door vakdocenten alleen. In zo'n geval moet de leerling verwezen kunnen worden naar het studieloopbaancentrum binnen de school waarin, onder de gezamenlijke verantwoordelijkheid van vakdocenten en gespecialiseerde medewerkers, een aanbod 'op maat' wordt ontwikkeld. Om te voorkomen dat steeds dezelfde cursisten in steeds dezelfde delen van het onderwijs (gedeeltelijk) vastlopen, zal er een 'onderwijsinnovatiecentrum' binnen de school moeten zijn dat voldoende gewicht heeft om (teams van) docenten te kunnen aansturen. Het innovatiecentrum wordt primair gevoed aan de hand van de gegevens uit het leerlingvolgsysteem en wordt verder gevoed door de ervaringen van cursisten.

Tenslotte is binnen de school als geheel een geëxpliciteerde visie nodig en een hierop aansluitend consistent inhoudelijk beleid dat voor alle betrokkenen duidelijk is. De nagestreefde studieloopbaanbegeleiding in enge zin en de onderwijsinnovaties in brede zin moeten, anders gezegd, een duidelijke plaats krijgen in het beleidsvoerend vermogen van de onderwijsinstelling. Zonder steun van de zijde van de directie en het bevoegd gezag kan er geen sprake zijn van een functionerende schoolbrede studieloopbaanbegeleiding.

6.5 Samenvatting

In dit hoofdstuk over keuzeprocessen is een groot aantal punten behandeld dat meer zicht moet geven op het beeld dat jongeren hebben van techniek en de keuzen die ze maken in school- en beroepsloopbaan. We presenteren hier de hoofdzaken.

Kijken we naar de schoolloopbaan, dan valt op dat naarmate men verder komt, steeds minder meisjes en vooral jongens kiezen voor exact en techniek. Dit kan ook positief worden geformuleerd: er blijft een duidelijke groep over die hiervoor heeft gekozen. Na het voortgezet onderwijs gaat het om een kwart van de jongeren. De verschillen tussen jongens en meisjes zijn erg groot: 44% van de jongens en slechts 6% van de meisjes blijft over.

Als bepalend voor de keuzen moeten worden gezien: opvoeding of socialisatie, sociaal-psychologische kenmerken en succeservaringen in de schoolloopbaan. Verder blijkt dat interesses van leerlingen een grote rol spelen. Welke zaken vinden jongeren nu belangrijk?

Het lijkt er steeds meer op dat de verwachtingen die in de jaren zestig en zeventig als typisch voor de middenklasse werden genoemd, nu de boventoon voeren. Jongeren vinden het vanzelfsprekend dat werk voldoet aan allerlei materiële waarden, maar dit is niet genoeg. Ook van belang is dat men zich verder kan ontplooiën, kwalificaties verder kan ontwikkelen en kennis kan opdoen. Het liefst moet men ook contacten kunnen onderhouden met andere mensen. Belangrijk is verder dat men mee kan denken, verantwoordelijkheid heeft en wat te zeggen heeft. Tenslotte moet het werk niet eentonig of saai zijn, maar uitdagend en spannend. Kortom, de kwaliteit van werk in brede zin staat voorop, naast goede arbeidsvoorwaarden. Opnieuw blijken er nogal grote verschillen tussen jongens en meisjes. Zo springt er uit - voor ons onderwerp van grote betekenis - dat meisjes computers, techniek en wiskunde veel onbelangrijker vinden dan jongens.

Jongeren lijken over het algemeen een te pessimistische kijk te hebben op de mate waarin ze hun interesses en verwachtingen kunnen realiseren in technische beroepsarbeid. Techniek heeft dan ook een te negatief imago. Dit geldt voor meisjes in nog sterkere mate dan voor jongens.

Bij de afstemming van de eigen interesses en verwachtingen op beroepskeuzen is opgevallen dat feitelijke informatie over de toekomstige arbeidsmarktsituatie van ondergeschikte betekenis is ten opzichte van opgedane onderwijservaringen. Jongeren laten zich vooral leiden door eerder behaalde cijfers en kiezen vakken/richtingen waarin ze goed zijn en die ze leuk en interessant vinden. Men mag dan ook niet verwachten dat het verbeteren van de arbeidsmarktinformatie zomaar zorgt voor betere keuzen (een hoger individueel en maatschappelijk rendement). Hierbij komt ook nog dat de arbeidsmarkt wat betreft beroepen en beroepenstructuren steeds onduidelijker wordt. Dat de meerderheid van de jongeren niet zo te spreken is over de steun van studie- en beroepskeuzebegeleiding moet vanuit het bovenstaande worden begrepen.

Studie- en beroepskeuzen zijn overigens niet gemakkelijk te beïnvloeden door verbeteringen en vernieuwingen van het onderwijsaanbod. We hebben hiervan een groot aantal voorbeelden gegeven en geconstateerd dat de effecten tot nu toe niet zo groot zijn als bedoeld en gewenst. Het lijkt er op dat een projectaanpak binnen scholen een nog te smalle basis vormt en dat er meer nodig is. Als aanzet hiertoe is voorgesteld de aanpak te versterken via ideeën over een krachtige leeromgeving. De basisprincipes hiervoor zijn beschreven. De leerlingen worden zo optimaal gestimuleerd eigen bekwaamheden of competenties te ontwikkelen en krijgen zo ook een groeiend besef hierover. Deze krachtige schoolse leeromgeving moet aangevuld worden met een intensieve ontmoeting van de wereld van de arbeid (zie verderop).

Een intensieve kennismaking met school- en beroepskeuze leert dat het hierbij veel minder gaat om een stapsgewijs proces waarin rationeel en logisch wordt gekozen, dan vaak wordt aangenomen. Er is eerder sprake van een begrensde rationaliteit waarin voor de hand liggende beslissingen worden genomen. Doet zich na enige tijd opnieuw de noodzaak van een keuze voor, dan wordt opnieuw de voorkeur gegeven aan het nabije alternatief, vaak zonder dat eerdere keuzeoverwegingen hierbij aan bod komen. Niet de vergroting en verbetering van de mogelijkheden voor jongeren om doelrationeel te handelen moeten centraal staan bij de toekomst van het schoolkeuze- en beroepskeuzewerk, zo wordt voorgesteld. Als alternatief is een model uitgewerkt waarin het ondersteunen van studenten bij het opbouwen en ontwikkelen van een eigen arbeidsidentiteit centraal staat. Duidelijk is gemaakt dat het hierbij vooral gaat om een sociaal-creatief proces waarin beroepsarbeid een juiste plaats krijgt in hun leven. Drie 'oude' taken van het traditionele keuzewerk moeten dan veel dynamischer worden opgepakt. Het gaat om de vorming van het zelfbeeld van de student (verheldering zelfconcept), de oriëntatie op de wereld van de arbeid (horizonverruiming) en het begeleiden van de feitelijke keuze (leren kiezen).

In het model van de arbeidsidentiteit is het essentieel dat leerlingen de kans krijgen intensief kennis te maken met werk en werken. Zonder deze werkervaringen zullen ze zich niet de vraag stellen welke betekenis arbeid voor hen heeft. De manier waarop de school nu de werkelijkheid representeert in een vakkenstructuur, heeft een grote afstand tot de wereld van de arbeid en tot de leefwereld van jongeren. Schoolvakken, met name bètavakken, zijn abstracties van de werkelijkheid. Leerlingen hebben grote moeite zich voor te stellen wat de gebruikswaarde ervan is.

De keuze voor bèta / technische vakken veronderstelt dan ook steeds meer een 'nerd'-persoonlijkheid. Indien men deze vakken wil ontdoen van het teveel op innerlijke logica gerichte karakter, dan moeten jongeren de gelegenheid krijgen om ervaring op te doen in bèta / technische functies. Ervaringen die jongeren in staat stellen een antwoord te formuleren op de vraag wat voor mens ze zijn, wat voor soort werk bij ze past en welke keuze ze het best kunnen maken. Zo kunnen ze zichzelf op een constructieve wijze ontwikkelen. En dit past goed een gewenste zelfontplooiing waar ze veel waarde aan hechten, zoals we hebben gezien.

Een dergelijke aanpak die mikt op betekenisvolle arbeidservaringen, moet ondersteund worden door een krachtige leeromgeving op school (zie hierboven). Om te voorkomen dat jongeren door de confrontatie met de arbeidswereld ondersneeuwen, moet in deze krachtige leeromgeving voldoende plaats zijn ingeruimd voor effectieve loopbaanbegeleiding. In het hoofdstuk wordt hiervoor een uitwerking gegeven door in te gaan op de inrichting van een studieloopbaancentrum in de school en door te pleiten voor een schoolbreed beleid op het gebied van loopbaanbegeleiding.

7. Verborgen talent

Tekorten aan technische arbeidskrachten nodigen uit om op zoek te gaan naar zogenoemde bètareserves: mensen die geschikt kunnen zijn voor een technisch beroep, maar door allerlei oorzaken geen technisch beroep (kunnen gaan) uitoefenen. Op verschillende plaatsen in dit rapport is al aandacht besteed aan het fenomeen dat meisjes en vrouwen zijn ondervertegenwoordigd in technische opleidingen en beroepen. In dit hoofdstuk gaan we dieper op deze problematiek in. Meisjes en vrouwen vormen een groep 'verborgен talent' voor techniek. Een andere groep die verborgen blijft als zulk talent vormen de allochtonen. Ook daaraan besteden we extra aandacht in dit hoofdstuk.

We beginnen het hoofdstuk met een beschrijving van de stand van zaken in basis- en voortgezet onderwijs (7.1). Daarna bespreken we in paragraaf 7.2 de situatie in het middelbaar en hoger onderwijs. Diverse maatregelen en projecten die zijn ingezet om de instroom in bèta / techniek van vrouwen te bevorderen komen aan de orde in 7.3. We maken vervolgens een uitstapje naar ICT en verborgen talent (7.4). Paragraaf 7.5 besteedt aandacht aan vrouwen die werken in technische beroepen. In paragraaf 7.6 bespreken we de keuzen en loopbanen van allochtonen en de (weinig) beleidsmaatregelen t.a.v. participatie van allochtonen in technische en exacte opleidingen. We sluiten dit hoofdstuk af met een samenvatting in paragraaf 7.7.

7.1 Basis- en voortgezet onderwijs

Meisjes kiezen veel minder dan jongens voor exacte vakken, technische opleidingen en beroepen. Bovendien presteren meisjes minder goed in de exacte vakken (Dekker, 1997 en Alberts, 1998). In alle schooltypen haalden meisjes in 1998 een lager gemiddeld cijfer op het eindexamen voor wiskunde, natuurkunde, scheikunde, biologie en economie. Voorts is de prognose uit onderzoek dat de invoering van de vier profielen in het voortgezet onderwijs de verschillen nog zal vergroten (Dekkers en Smeets, 1997). Daarnaast is de vaststelling van belang dat de sekseverschillen groter zijn naarmate het onderwijsniveau lager, en naarmate het onderwijstype beroepsgericht is (Dekkers, 1999). Toegevoegd kan nog worden dat de afgelopen tien jaar weinig is veranderd aan de ondervertegenwoordiging van meisjes en vrouwen in exacte vakken, ondanks maatregelen om meisjes te stimuleren exacte vakken te kiezen is. Wiskunde A vormt een uitzondering, maar de doorstroommogelijkheden met wiskunde A zijn beperkt naar technische en exacte opleidingen.

Zoals we hebben gezien in hoofdstuk 3, blijkt uit onderzoek dat meisjes en jongens al op de basisschool verschillen in hun attitude en vaardigheden ten aanzien van techniek; die verschillen worden gevonden bij kinderen van vijf jaar. Meisjes hebben een minder positieve houding ten aanzien van techniek en hun beeld van techniek is gebrekiger. Ook de technische kennis en vaardigheden van meisjes blijken aan het einde van het basisonderwijs geringer dan die van jongens. De invoering van techniek in basisonderwijs en basisvorming biedt de mogelijkheid alle leerlingen met techniek in aanraking te brengen. De grote verschillen in de houding en ook kennis en vaardigheden ten opzichte van techniek tussen jongens en meisjes maken overduidelijk dat het thema meisjes en techniek (weer) extra aandacht dient te krijgen (Louwes e.a., 1998).

Onder de noemer Technika-10 worden sinds 1986 technische activiteiten georganiseerd voor meisjes in de leeftijd van 10-12 jaar. Het idee achter Technika-10 is dat meisjes op deze leeftijd nog een brede belangstelling hebben. Door hen op een speelse manier in aanraking te brengen met techniek wil men hun interesse in techniek wekken, hun kennis en vaardigheden ontwikkelen en hun zelfvertrouwen vergroten. De technische clubs en cursussen voor meisjes van Technika-10 staan onder begeleiding van vrouwen. Ze vinden meestal plaats in de vrije tijd, maar ook op school en tijdens de Verlengde Schooldag. In ongeveer 100 plaatsen zijn er per week circa 500 Technika-10 clubs en cursussen. Jaarlijks worden ruim 6000 meisjes van 10 tot en met 12 jaar bereikt. Het is daarmee een van de omvangrijkste techniekprojecten voor kinderen in Nederland.

Deelnemers van Technika-10 blijken over het algemeen geïnteresseerd in techniek, vinden techniek niet moeilijk en staan zeer positief tegenover vrouwen in technische beroepen. Ze zijn vaker dan niet-deelnemers van plan later een studie of beroep te kiezen waarbij techniek een rol speelt dan niet-deelnemers. Maar of ze ook echt in de techniek willen gaan werken, weten ze nog niet. Vooral voor Turkse en Marokkaanse deelnemers zeggen later een studie of beroep te kiezen waarbij techniek een rol speelt (Van Beek, Everts & Keep, 1992).

In de overgang naar het voortgezet onderwijs speelt de keuze voor bèta en techniek nog geen beslissende rol voor leerlingen die naar MAVO, HAVO of VWO gaan. Tot 1993 was dat wel het geval bij leerlingen die naar het LBO gingen: zij moesten op twaalfjarige leeftijd kiezen tussen technisch, economisch, agrarisch of huishoud- en nijverheidsonderwijs. Jongens waren sterk oververtegenwoordigd in het LTO, meisjes in het LHNO. Het LEAO werd ongeveer in gelijke mate gekozen door meisjes en jongens.

Verzorging, techniek en informatiekunde zijn inmiddels verplichte vakken voor alle leerlingen in de basisvorming. Bekend is dat leerlingen niet alleen in aanraking komen met meer bèta / techniek in de basisvorming. Wiskunde en het vak algemene natuurwetenschappen (ANW) zijn verplicht gesteld in het kerndeel van alle profielen in de tweede fase voortgezet onderwijs. Nogal eens wordt er overigens op gewezen dat de naamgeving een dilemma oplevert. Het vak bevat elementen van de verschillende exacte vakken en door de naam bewust los te koppelen van de traditionele vakken worden negatieve associaties voorkomen. Maar een positieve houding ten opzichte van ANW bevordert niet de aantrekkingskracht van de exacte vakken die erin zijn ondergebracht.

Sinds de invoering van de basisvorming vindt de keuze voor een richting op een later moment plaats (na het derde, soms tweede leerjaar). Bij de invoering van het vak techniek speelden emancipatieargumenten een belangrijke rol. Meisjes zouden in dit vak technische kennis en vaardigheden opdoen, waarmee zij thuis meestal nauwelijks in aanraking komen. Zo zouden zij een positievere houding ten aanzien van techniek kunnen ontwikkelen. Uiteindelijk zou deze kennismaking met techniek de deelname van meisjes aan technische richtingen moeten bevorderen. Tot nu toe blijkt het volgen van het vak techniek nog geen positief effect te hebben op de keuzen en prestaties van meisjes. De opvattingen over het vak verschillen behoorlijk tussen meisjes en jongens: jongens hebben meer waardering voor en plezier in het vak dan de meisjes (Franssen e.a., 1996).

We weten dat na de basisvorming leerlingen in het voortgezet onderwijs geen vakkenpakket meer kiezen, maar een bepaald profiel. We hebben in hoofdstuk 3 vraagtekens gezet bij het effect van deze profielen voor de keuze van bèta / techniek. Er waren aanwijzingen dat dit wel eens zou kunnen leiden tot het minder gaan volgen van deze vakken. Hierbij komt nu de prognose dat het ook nog seksespecifieke verschillen kan gaan versterken. Door de invoering van de profielen in de tweede fase voortgezet onderwijs is de keuze van exacte vakken veel meer dan in het verleden een kwestie geworden van alles of niets. De combinatie van wiskunde B en natuurkunde, die voordien volstond voor doorstroming naar technische en exacte studies, kan nu alleen gekozen worden in combinatie met scheikunde (Natuur en Techniek) of met scheikunde en biologie (Natuur en Gezondheid). Dit maakt de pakketten zwaarder en minder aantrekkelijk. Ook zijn er aanwijzingen dat maatregelen die omwegen in het onderwijs belemmeren of onmogelijk maken en die het voor instellingen aantrekkelijk maken om leerlingen zo direct mogelijk naar hun diploma te leiden (leerwegen, profielen, beperken studieduur bij doorstroming met een 'te hoge kwalificatie' en mogelijkheden tot stapelen) een belemmering voor meisjes kunnen vormen om in niet-traditionele richtingen en sectoren terecht te komen (Van Eck e.a., 1997). Meisjes gebruiken vaak omwegen en indirecte routes om in een technische of exacte richting terecht te komen (Roeleveld e.a., 1996).

In de loop van de jaren tachtig zijn diverse onderzoeken gedaan naar de reden waarom meisjes minder vaak kiezen voor exacte vakken en daarin slechter presteren dan jongens. De houding en sekse van de docent, de inhoud van het onderwijs en kenmerken van de onderwijsorganisatie vormden belangrijke onderwerpen. We presenteren een aantal belangrijke resultaten.

Omdat in het MAVO, HAVO en VWO meisjes vaker dan jongens het advies kregen geen wiskunde, natuurkunde en/of scheikunde te kiezen als examenvak en een punt hoger moesten scoren voor exacte vakken dan jongens om een vergelijkbaar advies te krijgen, is gekeken naar de rol van de docenten bij deze keuzen. De sekse van de docent bleek niet van invloed op het al dan niet kiezen van exacte vakken. Wel heeft het 'probleembewustzijn' van de docent een positieve invloed op de keuze van meisjes voor exacte vakken (Van der Werf, e.a. 1984).

Met name vakdidactici dachten dat de inhoud van de exacte vakken een rol zouden kunnen spelen bij het vestigen en bevestigen van het seksespecifieke beeld van een vak. Een van de eerste onderzoeken naar de inhoud richtte zich daarom op de man-vrouw rolverdelingen in de natuurkunde boeken. Alle onderzochten methoden voor de onderbouw van het voortgezet onderwijs bleken zowel in de onderwerpen als in de illustraties de traditionele opvattingen over rolpatronen te bevestigen. Ook bleek dat de methoden te weinig aansloten bij de belangstelling van meisjes. Vanuit deze laatste optiek werden vervolgens nieuwe lespakketten ontwikkeld. Deze speciaal ontworpen 'meisjesvriendelijke' lespakketten voor natuurkunde (bijvoorbeeld met aandacht voor de belevingswereld van meisjes en praktische bruikbaarheid van de lesstof zoals in het MENT project, zie verderop in 7.3) blijken een

positieve invloed te hebben op de houding van meisjes ten aanzien van natuurkunde (De Leeuw, 1987a en b). De herverkaveling van wiskunde I en II naar wiskunde A en B heeft er niet toe geleid dat de prestatieverschillen tussen jongens en meisjes zijn afgenomen. De vernieuwing tot contextrijke programma's heeft noch de attitude van meisjes, noch die van jongens ten opzichte van wiskunde positiever gemaakt (o.a. Van der Werf 1989). Wellicht ligt dat aan de gekozen contexten. Meisjes kiezen wel vaker wiskunde A (in vergelijking met wiskunde I). Maar aangezien de doorstroommogelijkheden naar technische of exacte opleidingen met wiskunde A beperkter zijn dan met wiskunde I, lijkt deze maatregel per saldo een ongunstig effect te hebben.

Voor de keuze van natuurkunde blijken de gepercipieerde relevantie van het vak voor de toekomst en een gevoel van competentie van belang te zijn (Jörg e.a., 1990). Een opvallende bevinding in dit onderzoek is dat de verschillen tussen jongens en meisjes geleidelijk groter worden wat betreft interesse en prestaties in natuurkunde tussen het begin van de tweede klas en het eind van de derde klas voortgezet onderwijs. Uit voornamelijk buitenlandse onderzoeksliteratuur destilleren de onderzoekers een groot aantal aanwijzingen om het natuurkundeonderwijs voor meisjes aantrekkelijker te maken:

- meer accent op een praktische introductie van de leerstof;
- aandacht voor de relatie van leerstof met het menselijk lichaam of met de zorg voor mensen en hun omgeving;
- de werkvormen (open opdrachten, groepswerk), de ondersteuning van het leerproces (het vooraf aangeven van nut en toepassingen van de te leren leerstof); en
- het beeld van natuurkunde/natuurwetenschap (niet-rolbevestigende voorbeelden).

Zoals gezegd is verondersteld dat niet alleen de docent en de inhoud van de leerstof samenhangen met seksspecifieke keuzen en prestaties, maar ook bepaalde schoolkenmerken. Dekkers (1985) onderzocht bijvoorbeeld de invloed van keuzebegeleiding op seksspecifieke pakketkeuze in het voortgezet onderwijs. Daarnaast richtte zij zich op de invloed van andere schoolkenmerken op het keuzeprocess, bijvoorbeeld schoolcultuurvariabelen, achtergrondkenmerken van de leerlingpopulatie, de samenstelling van het schoolteam en de mate waarin op de school aan rol doorbreking wordt gewerkt. Uit het onderzoek komt naar voren dat de vormgeving van de keuzebegeleiding slechts in beperkte mate samenhangt met het percentage meisje dat exact kiest. Het belangrijkste verschil tussen zogenoemde B-plus- en B-minscholen (scholen waar verhoudingsgewijs veel respectievelijk weinig meisjes wiskunde en exacte vakken kiezen) is de mate van systematische en actieve aanpak van de keuzebegeleiding. Verder nemen decanen van B-plusscholen vaker de feitelijke prestaties van de leerlingen als vertrekpunt bij hun adviezen en kennen ze minder belang toe aan de eigen wensen van de meisjes. Opvallend is dat decanen op B-minscholen een sterker probleembewustzijn hebben over de maatschappelijke sekseongelijkheid. Dekkers constateert tevens een verband met enkele 'algemene schoolkenmerken'. B-plusscholen worden gekenmerkt door: een verscheidenheid aan opvattingen en onderlinge tolerantie - zowel tussen docenten onderling als tussen docenten en leerlingen -; een beargumenteerde disciplinehandhaving; betrokkenheid van de schoolleiding bij inhoud en vormgeving van het onderwijs; een vernieuwingsbeleid dat primair is gericht op de organisatie van het onderwijs en niet op de inhoud; een positief beeld van de inzet van de leerlingen. Een deelname aan rol doorbrekende projecten in het kader van onderwijsvernieuwing blijkt niet samen te hangen met een hoger percentage voor exact kiezende meisjes.

Kristensen en Jenneskens (1991) zochten naar effecten van bewust of onbewust schoolbeleid op de keuzen en prestaties van meisjes in bètavakken. Bij vijftien extreem scorende scholen wat betreft B-effectiviteit (hier gedefinieerd volgens een gecombineerde index van prestaties en keuzen) is nagegaan welke schoolkenmerken relevant zijn en welke aanpak van scholen (al dan niet bewust) kan leiden tot meer bètakeuzen en betere prestaties bij de bètavakken. Kristensen en Jenneskens constateren dat B-plus- en B-minscholen niet verschillen wat betreft het beleid dat zij voeren om de participatie van meisjes in exacte vakken te bevorderen. Ze vinden geen effecten van: een beleid gericht op het aannemen van meer vrouwelijke docenten in de exacte vakken, meer aandacht voor keuzebegeleiding of van inzet en probleembewustzijn van decanen en docenten exacte vakken. Wel van invloed blijken enkele kenmerken van algemeen beleid. Op B-plusscholen is er bijvoorbeeld vaker sprake van een schoolcultuur die wordt gekenmerkt door een gerichtheid op prestaties en op de persoonlijke ontwikkeling van de leerlingen. Op B-minscholen is er vaker een oriëntatie op één van beide.

Het is niet helemaal duidelijk hoe omvangrijk de reserve aan bètatalent onder meisjes is: meisjes van wie op grond van hun vakkenpakket en eindexamencijfers verondersteld kan worden dat ze met succes een bèta- of technische studie kunnen afronden. Dekkers (1990) beargumenteert op basis van CBS-gegevens dat er nauwelijks sprake is van zo'n reserve. In de statistieken die zij analyseerde is de

instroom van vrouwen in universitaire bètavakken niet veel lager dan op grond van de potentiële instroom van vrouwelijke gediplomeerden met natuurkunde in het eindexamenpakket verwacht mag worden. De discrepantie tussen instroom en potentiële instroom verschilt overigens niet van die discrepantie bij jongens.

De Jong, Van Leeuwen, Roeleveld & Webbink (1998) concluderen echter op basis van een vragenlijstonderzoek onder ruim 4500 instromers in het hoger onderwijs (studiejaar 1995/1996) dat er wel sprake is van een aanzienlijke bètareserve in Nederland, met name onder vrouwen. In niet-exacte opleidingen werden veel studenten aangetroffen met een grote kans op het behalen van een exacte propedeuse. Het aandeel vrouwen in deze groep (rond de 40%) is veel groter dan het aandeel vrouwen in de groep studenten met dezelfde kenmerken die wel exact heeft gekozen. De onderzoekers stellen dan ook dat de ondervertegenwoordiging van vrouwen in exacte studies niet alleen tot stand komt bij de keuze van een vakkenpakket, maar ook voor een belangrijk deel bij de keuze van de opleiding. Dit geldt zowel voor het HBO als voor het WO.

7.2 Middelbaar en hoger onderwijs

In het middelbaar beroepsonderwijs en hoger onderwijs is er - zoals we hebben gezien in hoofdstuk 4 en 5 - wel een stijging in het percentage vrouwen dat een technische opleiding kiest. Maar de aantallen blijven zeer laag. Vooral in het lager technisch onderwijs (nu VMBO) is het aandeel vrouwen laag gebleven (minder dan 10%). Ook vergeleken met andere Europese landen is de participatie van vrouwen en meisjes in het Nederlandse technisch onderwijs laag. Meisjes en vrouwen die eenmaal deelnemen, doen niet onder voor mannen. Zo blijkt bijvoorbeeld dat vrouwen al een aantal jaren even goed of zelfs beter presteren dan mannen op het niveau van het technisch wetenschappelijk onderwijs. Dit blijkt uit jaarlijkse rendementcijfers van de technische universiteiten (Van Eck e.a., 1995 en 1997).

Onderzoek naar de positie van meisjes in technische opleidingen is vaak gekoppeld aan projecten die vanaf begin jaren tachtig zijn opgezet om technische opleidingen en beroepen toegankelijker te maken voor vrouwen en meisjes. Deze projecten leverden lesmateriaal, docentenhandleidingen en handleidingen op voor de begeleiding van leerlingen. De meeste onderzoeken stellen de 'belemmeringen voor meisjes' binnen technische opleidingen centraal. En niet, zoals bij het onderzoek naar exacte vakken, (het verbeteren van) de prestaties van meisjes in technische opleidingen. De accenten die worden gelegd, verschillen al naar gelang het opleidingstype.

In het middelbaar beroepsonderwijs heeft men zich vooral gericht op het verbeteren van de werving, begeleiding, onderwijsinhouden en didactiek. In het onderzoek binnen het middelbaar technisch onderwijs (MTO) stond aanvankelijk de beschrijving van de positie van meisjes centraal. De aandacht ging vooral uit naar zowel de houding van medeleerlingen en docenten ten aanzien van meisjes in de techniek als naar de beleving van de MTS-meisjes zelf. In een latere fase kwam hiervoor in de plaats de implementatie van emancipatieprojecten. Steeds is de uitzonderingspositie van meisjes een belangrijk thema gebleven. De onderzoeken tonen aan dat enerzijds de speciale aandacht en begeleiding van meisjes wenselijk wordt gevonden, maar dat dit anderzijds hun uitzonderingspositie in de opleiding kan versterken. Dit komt ook naar voren in de huidige mentorprojecten.

Braams en Meesters (1991) constateerden dat MTO-meisjes uit een hoger opgeleid milieu komen dan MTO-jongens en zelf ook een gemiddeld hogere vooropleiding (vaak MAVO) en CITO-score hebben dan de MTO-jongens. Zij volgen een langer voortraject voor ze in het MTO terechtkomen. Daar verloopt hun schoolloopbaan even voorspoedig als die van jongens. Uit interviews die de onderzoekers vervolgens hielden met MTS-vrouwen komt echter naar voren dat achter een voorspoedige loopbaan bij meisjes vaak wel negatieve ervaringen schuilgaan tijdens de schoolperiode. Veel vrouwen vonden vooral het begin van de MTS-periode moeilijk; ze moesten een manier vinden om om te gaan met de technische mannencultuur zonder de eigenwaarde en vrouwelijkheid te verliezen. Tijdens de stage kreeg een op de vijf geïnterviewde vrouwen te maken met seksisme. Dijk en de Wolff (1996) laten zien dat enkele specifieke technische MBO-opleidingen wel aandacht besteden aan vrouwen bij de werving van nieuwe scholieren, maar niet in het curriculum. Meisjes blijken na het MTO minder door te stromen naar een vervolgopleiding dan jongens.

Het onderzoek in het hoger onderwijs richtte zich aanvankelijk vooral op de wervingsproblematiek en op de positie van meisjes. Onderzocht werd waarom er zo weinig meisjes kiezen voor een opleiding aan bijvoorbeeld een technische universiteit. Later werd ook onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om via voorlichting in HAVO en VWO de instroom te bevorderen van meisjes in de techniek. Uit de onderzoeken blijkt dat studiestaking en -uitval van vrouwen worden veroorzaakt door onder meer de uitzonderingspositie van vrouwen, de opleidings sfeer en de houding van vrouwen ten opzichte van

Opmerking [JvS3]: Pagina: 1
welke tabel is dit?

techniek (Marinussen e.a., 1987; Brouwer e.a., 1990). Voorts blijkt dat vrouwen een exclusieve gerichtheid op techniek van de opleiding als beperkend ervaren. Vrouwen in het HTO vormen een selecte groep: ze komen vaak uit een 'technisch nest', komen vaak uit gezinnen met meer jongens dan meisjes en hadden iets meer exacte vakken in hun pakket dan de mannen (Meesters en Oudejans, 1998). Terwijl de studie vaak geen noemenswaardige problemen oplevert, geldt dat wel voor de stage. Velen hadden graag een betere voorbereiding en meer begeleiding gehad.

Een recente ontwikkeling is de aandacht voor curriculuminnovatie in het HTO om de technische opleidingen voor grotere groepen jongeren (en met name meisjes) toegankelijk te maken. In diverse Europese landen wordt vanuit deze optiek reeds gewerkt aan curriculumverandering (VHTO, 1996). Via curriculuminnovatie wil men (mede) het imago van opleidingen verbeteren. De volgende elementen kunnen bijdragen aan een verhoging van de deelname van meisjes aan het HTO, zo blijkt uit een inventarisatie in tien Europese landen van activiteiten en veranderingen die hogescholen en universiteiten hebben ingevoerd om meer meisjes en vrouwen te trekken:

- breed georiënteerde leerstof (dus ook niet-technische vakken: historische en maatschappelijke aspecten van technologie, sociaalcommunicatieve vaardigheden, taalvaardigheden, ethiek, milieu enz.);
- geïntegreerde leerstof (vakinhouden verwijzen naar elkaar, interdisciplinair probleem oplossen);
- contextrijke leerstof (gerelateerd aan onder andere beroepsuitoefening);
- keuzevakken, zodat studenten een basispakket kunnen aanvullen met zaken die ze belangrijk of leuk vinden;
- aandacht voor de gebruikswaarde van technologie;
- diversiteit in vormen van doceren en leren (werkcolleges, projectonderwijs, probleemgeoriënteerd onderwijs, gekoppeld aan andere vormen van beoordelen);
- aandacht van de docent voor verschillen tussen studenten (o.a. leerstijlen);
- verbetering van de cultuur/sfeer op school en in leergroepen (veiligheid en gezelligheid van gebouw en studieomgeving, interactie docent-studenten en student-student);
- gelegenheid bieden om buiten de lessen rondom het gebouw activiteiten te ondernemen, waardoor een saamhorigheidsgevoel kan ontstaan.

In het buitenland neemt de instroom van vrouwelijke studenten toe bij opleidingen met activerende onderwijsmethoden zoals probleemgestuurd onderwijs. De landelijke organisatie vrouwen in hogere technische opleidingen en functies (VHTO) heeft het 'Platform Activerende Onderwijsvormen' (PAO) opgezet om te inventariseren wat de randvoorwaarden zijn voor activerende onderwijsvormen die de opleiding aantrekkelijker maken voor vrouwelijke (en mannelijke) studenten. Ook laat het VHTO momenteel onderzoek uitvoeren naar de rol die sekseverschillen spelen in leerstijlen in het HTO.

Het onderzoek van Van Eck e.a. (1994) aan de TU-Delft toont aan dat er heel weinig verschil is tussen het verloop van de studieloopbanen van mannen en vrouwen. Seksespecifiek zijn wel de studiekeuzen: vrouwelijke studenten in Delft hebben duidelijke voorkeuren voor bepaalde studierichtingen; de percentages vrouwelijke studenten variëren tussen de 5% en 33%. De meisjes die voor een TU-studie kiezen scoren gemiddeld iets hoger dan de jongens voor wiskunde-B, de jongens iets hoger voor natuurkunde. Opmerkelijk is dat meisjes met hogere eindexamencijfers het niet beter doen dan meisjes met lagere cijfers, terwijl er voor de populatie als geheel een duidelijke samenhang is tussen hoogte van de eindexamencijfers en studiesucces.

Last but not least, willen we wijzen op de Vrouwenvakscholen in het volwassenenonderwijs. Deze slagen er in herintredende vrouwen te laten instromen in technische beroepen en informatiseringsberoepen. Hun succes wordt toegeschreven aan kenmerken van de inhoud, kenmerken van de organisatie en bepaalde randvoorwaarden. Zo is gekozen voor het werken met vrouwengroepen en wordt er begeleiding geboden die specifiek gericht is op de doelgroep vrouwen (bevorderen zelfvertrouwen, sollicitatietraining, aandacht voor leren leren) tijdens en bij het afronden van de opleiding. Er zijn speciaal voor de doelgroep lesmaterialen en methoden ontwikkeld. Er worden opleidingen aangeboden die aansluiten bij de behoeften van de arbeidsmarkt en de belangstelling van herintreedsters. Ook spelen stages een belangrijke rol om het leren en toepassen van vaardigheden te stimuleren, te wennen aan deelname aan het arbeidsproces en te bemiddelen tussen cursisten aan het eind van hun opleiding en potentiële afnemers. Voordeel van korte arbeidsmarktgerichte trajecten is een hoge doorstroom en weinig tussentijdse uitval. Een nadeel is dat de opleiding sterk functiegericht is en daardoor minder flexibiliteit op de arbeidsmarkt biedt. Getracht wordt dit te compenseren door meer aandacht te geven aan 'leren leren'.

7.3 Enkele projecten uitgelicht

Om de participatie van meisjes en vrouwen te vergroten, kan topdown worden opgelegd wat er moet gebeuren. In het algemeen is het zo dat dit meer gebeurt in landen als Frankrijk, Noorwegen en Zweden dan bij ons. Financiële maatregelen en wetgeving zijn daar meer in gebruik. Scholtens (1994) maakte een vergelijking tussen het beleid in Nederland en Noorwegen. Daar volgen meer meisjes hogere technische opleidingen. Zij constateert dat de Noorse overheid meer invloed uitoefent op de inrichting van het onderwijs en sterker de economische zelfstandigheid als een verantwoordelijkheid van elke burger als uitgangspunt heeft, ongeacht leeftijd en sekse. Daarmee is in Noorwegen ook de noodzaak groter van het doorbreken van de seksesegregatie in het onderwijs. Ook de voorwaardenscheppende taak van de overheid wordt in Noorwegen anders ingevuld. Er is sprake van een actievere inzet van de overheid als het gaat om het daadwerkelijk mogelijk maken van de combinatie van ouderschap en betaalde arbeid voor vrouwen. Gaat het in Nederland in het emancipatiebeleid om het bieden van gelijke kansen, in Noorwegen ligt het accent op het behalen van gelijke resultaten om zo de nagestreefde economische zelfstandigheid te realiseren. Vanuit dit perspectief is er ook een grotere acceptatie van maatregelen zoals positieve discriminatie bij bijvoorbeeld de toelating tot technische studies.

In plaats van deze topdown aanpak, staat in Nederland de aanpak van onderop meer centraal. Projecten die allerlei instanties vaak met steun van de overheid opzetten, moeten dan zorgen voor goede voorbeelden en resultaten. Overigens kennen wij ook wettelijke maatregelen. Zo is er al herhaaldelijk op gewezen dat de vakken wiskunde en algemene natuurwetenschappen verplicht zijn in het gemeenschappelijk deel van de profielen in de tweede fase van het voortgezet onderwijs (HAVO en VWO). Ook hebben we al gewezen op de verplichte vakken techniek en informatiekunde in de basisvorming.

De projecten op het terrein van meisjes en vrouwen hebben een bont karakter: vele bloemen bloeien. Sommige richten zich op het beïnvloeden van de attitudes van leerlingen, zoals de campagnes 'Kies Exact' en 'Vrouwen gezocht voor mannenwerk'. Het is opvallend dat aan deze aanpak veel aandacht is besteed, terwijl uit onderzoek de 'attitudeverklaring' als toch maar beperkt naar voren komt. De effecten van deze maatregelen op concrete keuzes zijn vaak niet groot gebleken. Verder zijn er projecten zoals Technika-10 die er weliswaar in slagen een positieve attitude te realiseren, maar die attitude betekent nog niet dat meisjes kiezen voor een technische opleiding en/of -beroep. We besteden in deze paragraaf aandacht aan een aantal opvallende projecten.

Met voorlichtingsprojecten probeert men direct de keuzes te beïnvloeden. Zo zijn er voor meisjes uit vier, vijf en zes VWO de THEA-voorlichtingsdagen van de technische universiteiten. Het doel is de deelnemers in contact te brengen met en hun interesse te wekken voor techniek. Uit onderzoek blijkt dat ongeveer tweederde van de bezoeksters een technische of exacte studie had gekozen. Een kwart deed dit door de verkregen voorlichting. Deze voorlichting sloot goed aan bij de informatie die de meisjes al hadden. Ook een kwart heeft afgezien van een technische studie, juist op grond van de voorlichting. In de 'Meisjes studeren techniek'-dagen van de Universiteit Twente voor meisjes uit de hoogste drie leerjaren van het VWO, ligt het accent op techniek in de samenleving. De leerlingen werken eerst in groepjes aan een levensecht probleem en gebruiken later apparaten en technische en natuurwetenschappelijke kennis bij constructieopdrachten. Dit programma blijkt aan te spreken (Heethuis, 1996). De Technische Universiteit Twente biedt meisjes bovendien de mogelijkheid in het eerste jaar een technische studie uit te proberen zonder daarmee studiefinancieringsrechten te verbruiken.

Ook vanuit het HTO wordt veel aandacht besteed aan nieuwe voorlichtingsactiviteiten voor meisjes. Directe aanleiding hiervoor is onderzoek dat uitwees dat de bestaande voorlichting meisjes afschrok: volgens meisjes was er (te) veel technisch vertoon en werd het HTO erg technisch en erg moeilijk voorgesteld (Rinck e.a. 1987). Sindsdien heeft men zich ingespannen om specifieke voorlichting te ontwikkelen voor meisjes met speciale voorlichtingsfolders en aparte doedagen voor meisjes uit het voortgezet onderwijs. De VHTO geeft periodieken uit gericht op vrouwen in de techniek en meisjes, zoals de VHTO-krant voor vrouwelijke ingenieurs en HTO-studenten en Bits & Pieces, een krant voor meisjes.

Er zijn verder begeleidings- en mentorprojecten voor meisjes in technische opleidingen en voor vrouwen op weg naar en in technische beroepen (zie ook hoofdstuk 6). 'Technomentoring' is in de VS en Groot-Brittannië al redelijk ingeburgerd. Nederlandse ROC's participeren momenteel in een internationaal project dat zich richt op meisjes in technische opleidingen op MBO-niveau. Doel van

deze projecten is meisjes die een technische opleiding volgen, buiten de school te koppelen aan een vrouwelijke mentor met ervaring als technicus. Het vinden van een goede combinatie van mentor en student is in deze sector niet eenvoudig gebleken. Discrepanties in vakgebied of opleidingsniveau leverden problemen op. Ook het VHTO besteedt aandacht aan mentoring in het kader van het Europese actieprogramma voor beroepsonderwijs Leonardo da Vinci. Het project bestaat uit drie onderdelen die alle terreinen bestrijken van 'lifelong mentoring' in het VO, het HTO en op de arbeidsmarkt:

- HAVO- en VWO-leerlingen (meisjes) gaan een dag op stap met een vrouwelijke ingenieur om een realistisch beeld te krijgen van het werk;
- Vrouwelijke studenten in het hoger technisch onderwijs worden gecoacht door een ervaren vrouwelijke ingenieur bij de overstap van opleiding naar werk vanaf een half jaar voor het afstuderen tot minimaal een half jaar na het afstuderen;
- Beginnende vrouwelijke ingenieurs worden gecoacht door ervaren vrouwelijke ingenieurs bij de ontwikkeling van hun loopbaan.

Het MENT-project gaat uit van de veronderstelling dat het onderwijsaanbod in natuurkunde en techniek onvoldoende meisjes trekt en dat het mogelijk is een aanbod te ontwikkelen dat meisjes wél aanspreekt. Het project is van 1982 tot 1991 gefinancierd door het ministerie van Onderwijs en Wetenschappen. Het heeft zich primair gericht op het initiëren van veranderingen in het onderwijsaanbod in natuurkunde en techniek en het daarbij ondersteunen van docenten. Zo stelde het project zich ten doel lespakketten te ontwikkelen die als voorbeeld in het onderwijs gebruikt kunnen worden. Voor het AVO/VWO zijn lespakketten natuurkunde ontwikkeld. Onderzoek naar man/vrouw rolverdelingen in natuurkundeboeken liet zien dat alle onderzochte methoden voor de onderbouw van MAVO/HAVO/VWO de traditionele opvattingen bevestigen over rolpatronen in onderwerpen en illustraties (Dumont, Lensink en Raat, 1982; De Leeuw, 1986). Vervolgens zijn de nieuw ontwikkelde lespakketten geëvalueerd. Uit die evaluatie komt naar voren dat sommige lespakketten er inderdaad toe bijdragen dat meisjes een positievere houding ten opzichte van natuurkunde ontwikkelen. Meisjes blijken de lespakketten ook leuker te vinden dan de gebruikelijke leermethoden (De Leeuw, 1987a en b). Voor het middelbaar technisch onderwijs is in het kader van het MENT-project een schakelcursus ontwikkeld voor meisjes die na de MAVO naar de MTS willen en geen natuurkunde in hun pakket hadden. Daarnaast is veel aandacht besteed aan professionalisering van leerkrachten en opleiders van leerkrachten. Er is onderzoek gedaan naar interactie en groepsprocessen in de klas. Bij de samenwerking tijdens practica in tweetallen van een meisje en een jongen bleek zich een heel traditionele taakverdeling te ontwikkelen. De jongen neemt de organisatorische taken op zich en het meisje de uitvoerende taken (Dumont, 1985). De video-opnames van die onderzoeken zijn gebruikt in nascholingsprogramma's voor docenten. Ook is onderzoek verricht onder natuurkundedocenten (Groenendaal, 1988; Alting & Wagemans, 1991). Centraal stond de vraag of de docenten een andere houding hebben tegenover meisjes dan tegenover jongens in de klas. In het kader van dit onderzoek is een onderzoeksmodel opgesteld dat de invloed van de docent weergeeft op de 'leerlinguitkomsten'. Verder is een instrument ontwikkeld waarmee men in kaart kan brengen in hoeverre de bestaande onderwijspraktijk afwijkt van een voor meisjes 'optimale lespraktijk'.

In enkele projecten is geëxperimenteerd met aparte klassen voor meisjes en jongens. Een voorbeeld hiervan is het Coornhert Exact project dat in 1989 is gestart en in 1996 is geëvalueerd (Van Eck 1996). Op een MAVO-, HAVO-, VWO- en gymnasiumafdeling van een scholengemeenschap in Haarlem wordt op verschillende manieren gewerkt aan het bevorderen van 'exacte keuzen en prestaties'. Bij wis- en natuurkunde gebruikt men nieuw lesmateriaal, men geeft op een speciale manier les, er wordt gewerkt met kleine groepjes en in bepaalde fasen met aparte jongens- en meisjesklassen. Daarnaast is er veel aandacht voor beroepskeuze en beroepenoriëntatie. Daarbij probeert men vooral ook meisjes in aanraking te brengen met technische beroepen.

Het project legt in de verschillende fasen van de schoolloopbaan steeds een ander accent. In de laagste klassen richt het zich op het verduidelijken van het belang van exacte vakken voor het dagelijkse leven. Men voert ander lesmateriaal in en wijzigt de didactiek. Bij wiskunde krijgen de leerlingen een werkprogramma voor een langere periode. Leerlingen zijn medeverantwoordelijk voor de planning van hun werk. Men werkt niet individueel, maar in groepjes van twee à drie leerlingen. Leerlingen krijgen herkansingen bij de toetsen: men streeft ernaar dat iedereen de stof voldoende beheerst. Bij natuurkunde worden meer dan vroeger practicumlessen gegeven.

In derde klas krijgen meisjes en jongens wis- en natuurkundeles in aparte groepen. Het werken in aparte meisjesgroepen – waarvoor veel aandacht was in de pers- is bedoeld om optimaal te kunnen aansluiten bij de manier waarop meisjes leren in exacte vakken in de fase waarin leerlingen zich voorbereiden op de vakkenkeuze. Het is bedoeld om het zelfvertrouwen van meisjes te vergroten en meisjes in de

gelegenheid te stellen te presteren, zonder daarmee hun 'vrouwelijk imago' aan te tasten. Tijdens de voorbereiding op de vakkenkeuze worden in de regio technische activiteitendagen georganiseerd om leerlingen en docenten te laten ervaren dat techniek interessant is en toekomstmogelijkheden biedt. In de bovenbouw worden de didactische uitgangspunten zoveel mogelijk gecontinueerd. Dat betekent dat men doorgaat met het werken in kleine groepjes, waar mogelijk jongens en meisjes apart, maar nu binnen klassenverband. De zelfwerkzaamheid van de leerlingen stimuleert men onder andere met computerondersteuning en werkstukopdrachten. De nadruk ligt voor zover mogelijk op praktisch werk en de verslaglegging daarvan. Men maakt gebruik van herhalingen om ervoor te zorgen dat de leerlingen de behandelde stof beter gaan beheersen. De keuze van verschillende wiskundevarianten in het eindexamenpakket wordt gekoppeld aan verdere studie- en beroepswensen. De meisjes uit de twee hoogste klassen bezoeken de meisjesdag van de HTS als voorbereiding op de pakket- en studiekeuze. Vrouwelijke ouderejaars worden soms ingezet om iets te vertellen over hun ervaringen als 'vrouw in de techniek'.

De keuzepercentages voor de exacte vakken zijn bij dit project sterker dan landelijk gestegen. Leerlingen noemen vooral het nut van die vakken voor de toekomst als overweging om exacte vakken te kiezen. De prestaties van de leerlingen zijn goed: met name voor natuurkunde liggen de eindexamencijfers boven het landelijk gemiddelde. Er zijn op dit punt weinig sekseverschillen. Verder lijkt de aanpak van het project de mythe af te breken dat wiskunde en exacte vakken alleen te doen zijn als je er aanleg voor hebt. Zowel jongens als meisjes zeggen dat die vakken te doen zijn als je er voor werkt. Hoewel de leerlingen zelf een positieve attitude hebben ten opzichte van wiskunde en exacte vakken, ervaren meisjes nog steeds sterker dan jongens dat men er thuis en ook op school niet van overtuigd is dat wiskunde en exacte vakken iets voor hen is.

Het werken met aparte meisjesgroepen kenmerkt ook andere projecten. Binnen de opleiding techniek van een school voor beroepsonderwijs in Zweden is geëxperimenteerd met een aparte meisjesgroep voor technologie en practicum. Hoewel de effecten zeer gunstig waren op de prestaties van de meisjes (hogere cijfers en minder tussentijdse uitval dan in de gemengde klassen) is het experiment niet voortgezet. De docenten en de meerderheid van de mannelijke leerlingen hadden een voorkeur voor gemengde klassen.

In Nederland is op een VBO-school ook gewerkt met aparte meisjesgroepen voor de technische vakken (Heethuis, 1996). Het project 'Meisjes, Techniek en Informatica' probeert meer meisjes te stimuleren een technische richting te kiezen in het VBO. De invulling van de technische vakken en de aard van de vakken sluiten aan bij de interesse van meisjes. Ouders worden betrokken bij de beroepskeuze, aangezien veel ouders moeite hebben met een technische beroepskeuze voor hun dochters. Er wordt aandacht besteed aan voorbereiding op werk in een technische richting. Het project is afgestemd met een MBO-school in de regio met als gevolg dat de helft van de meisjes uit de technische VBO-opleiding is doorgestroomd naar het MTO (Heethuis, 1996).

We hebben in paragraaf 7.1 reeds gewezen op het grootschalige Technica-10 project dat er op mikt meisjes op jonge leeftijd op een goede en uitdagende manier in aanraking te brengen met techniek. In 1996 is onderzocht of (oud) Technica-10 meisjes vaker voor een technische opleiding of een exact vakkenpakket kiezen. De gegevens van schoolloopbanen van oud-Technica-10 meisjes, die in 1991/1992 in Twente deelnamen aan Technica-10, werden vijf jaar later verzameld (Van Oost e.a., 1997). Ze blijken relatief vaak exacte vakken in hun pakket te kiezen. Een groot deel van de meisjes kiest echter voor de sector verzorging. Alleen op MBO-niveau kiest meer dan het landelijk gemiddelde voor de sector techniek. Ook uit onderzoek onder oudere meisjes (12-15 jaar) die deelnamen aan een Technica-10 Plus cursus, blijkt dat de (toekomst)plannen minder neigen naar een keuze voor technische opleidingen en beroepen, dan je zou verwachten op grond van hun positieve techniekattitude (Van Eck en Volman, 1999). De oorzaak ligt waarschijnlijk in andere factoren dan een negatieve techniekattitude. In het onderzoek wordt gewezen op: techniek wel interessant vinden, maar meer als hobby; techniek interessant vinden, maar een andere richting nog interessanter; zich weinig identificeren met leerlingen of beroepsbeoefenaren in de techniek.

Uit ander onderzoek (o.a. Meeder, 1994) komt voorts naar voren dat meisjes technische studies te gespecialiseerd en te weinig maatschappelijk georiënteerd vinden. Meisjes hebben hardnekkige negatieve beelden over technische opleidingen en beroepen, bijvoorbeeld: 'je werkt niet met mensen', 'het is moeilijk werk' of juist 'het is zo theoretisch'. Wellicht voelen meisjes zich meer tot de techniek aangetrokken, indien ze technische beroepen zouden kunnen zien als werk waarin denkwerk (o.a. ontwerpen), handenwerk en sociale aspecten een plaats hebben - zoals bij Technica-10 -.

In het HTO voert recentelijk een groeiend aantal opleidingen activerende onderwijsvormen in, zoals probleemgestuurd onderwijs (PGO) of projectonderwijs (PO). Buitenlandse ervaringen wijzen uit dat de instroom van vrouwen toeneemt, indien in de voorlichting wordt gewezen op deze onderwijsvormen in de opleiding. Echter, de invoering van activerende onderwijsvormen lijkt niet zonder meer bij te dragen aan het verhogen van de aantrekkelijkheid van technische opleidingen. Dit is mede afhankelijk van de mate waarin een aantal voor vrouwelijke studenten gunstige randvoorwaarden wordt gerealiseerd. Er is een praktisch diagnose- en evaluatie-instrument (ACTION) ontwikkeld om HTO-opleidingen te ondersteunen bij het realiseren en bewaken van de noodzakelijke randvoorwaarden (op onderwijskundig- en uitvoeringsniveau). Dit instrument benoemt negen indicatoren die van belang zijn in verschillende fasen van de onderwijsontwikkeling. Ook biedt het aanwijzingen over het gebruik van het instrument en een aantal praktische voorbeelden van participerende hogescholen.

De situatie in technische beroepen is nog minder vatbaar voor beïnvloeding door de overheid dan de situatie in technische opleidingen. In het verleden is wel geprobeerd het aannamebeleid van werkgevers te beïnvloeden via subsidies. Hiervoor kwam als voornaamste struikelblok voor vrouwen naar voren: de ongunstige arbeidsvoorwaarden in veel technische bedrijven met het oog op het combineren van arbeid en zorg. Projecten zouden zich hierop kunnen gaan richten.

7.4 ICT en bètareserves

We maken in deze paragraaf een uitstap naar de wereld van ICT omdat de onderhavige problematiek dan als het ware via een zoomlens dichterbij wordt gebracht. De zich snel ontwikkelende ICT-technologie vraagt om adequate reacties van bedrijven en onderwijsinstellingen: wat betekent het voor de arbeidsverdeling en wat betekent het voor de inhoud en vormgeving van het onderwijs? Hierbij komt dat zich een groot rekruteringsprobleem aandient. Er zijn groeiende tekorten aan geschikt personeel. Ook om dit probleem kunnen bedrijven en onderwijsinstellingen niet heen.

Een blik op de cijfers laat zien dat ICT een stormachtige ontwikkeling doormaakt in de privé sfeer en in de openbare sfeer (school en werk). De hoge vlucht van het computergebruik in het dagelijks leven is niet seksneutraal. In 45% van de huishoudens stond in 1997 een PC. Bij jongens thuis bleken vaker computers in huis te zijn dan bij meisjes. Ook gebruiken jongens de computer vaker en voor meer verschillende toepassingen dan meisjes, zowel thuis als bij klasgenootjes en kennissen (Volman, 1994). Meisjes hebben dus 'van huis uit' minder computerervaring dan jongens. Verder gaan ruim 700.000 mensen meer dan eens per week het Internet op (Ministerie OC&W, 1997). Ook van deze gebruikers is slechts een minderheid vrouw. Voor Nederland worden schattingen gegeven van 5 tot 25%. Vermoedelijk zijn dit onderschattingen omdat er vrouwen zijn die zich op het Internet als man presenteren. Meisjes en jongens ontwikkelen al vroeg, ook voor school, verschillende interesses en capaciteiten ten aanzien van ICT. Tal van onderzoeken naar sekseverschillen in computerattituden bevestigen dit (Volman, 1994).

In het onderwijs is de computer niet meer weg te denken. Er zijn voor de verschillende onderwijssectoren geen systematische gegevens beschikbaar over sekseverschillen in computergebruik. Hieronder bespreken we wat bekend is. Voor het BVE en het hoger onderwijs beperken we ons tot de vraag in hoeverre er sekseverschillen zijn in de keuze voor informaticaopleidingen. ICT speelt in deze sectoren in steeds meer opleidingen een rol. Het is in dit verband echter onmogelijk voor alle opleidingen in deze sectoren na te gaan welke functie ICT er in vervult.

In het basisonderwijs blijkt het computergebruik tussen 1994 en 1996 sterk te zijn toegenomen. Er is een toename van het percentage docenten dat gebruik maakt van de computer en ook is vooral de frequentie van het gebruik van computers in het onderwijs in alle groepen fors toegenomen. Mannelijke docenten blijken vaker gebruik te maken van computers in het onderwijs dan vrouwelijke docenten. Dit verschil kunnen we deels toeschrijven aan het feit dat vrouwen verhoudingsgewijs vaker lesgeven in de lagere groepen die minder gebruik maken van computers. Wat dit betekent voor de leerlingen in het basisonderwijs is niet gerapporteerd.

Van het voortgezet onderwijs eerste fase zijn wel gegevens beschikbaar over het computergebruik van jongens en meisjes. Er blijkt geen verschil tussen de percentages meisjes en jongens die op school in aanraking komen met computers. Wel gebruiken meisjes de computer minder vaak en scoren ze lager dan jongens op een computerkennistest. Deze resultaten komen uit een internationaal vergelijkend onderzoek naar het gebruik van computers in het onderwijs (COMPED). Een vergelijking met de gegevens uit andere landen laat zien dat hier geen sprake is van een specifiek Nederlands verschijnsel (Janssen, Reinen en Plomp, 1992). Volman (1994) vond dat meisjes wel hun aanvankelijke kennisachterstand inlopen bij het vak informatiekunde. Maar ze vinden het vak minder interessant dan

jongens, ze schrijven zichzelf minder capaciteiten toe en ze ontwikkelen minder plannen om er op de een of andere manier mee door te gaan in de toekomst. Het onderwijs levert via het verborgen leerplan - het overdragen van technische kennis en vaardigheden - bij aan de ontwikkeling van een mannelijke respectievelijk vrouwelijke houding ten aanzien van informatietechnologie. Leerlingen zijn bezig met man/vrouw worden. Ze stemmen hun gedrag af in de klas en bij hun keuzen in hun onderwijsloopbaan onder andere op wat ze denken dat man/vrouw-zijn inhoudt. Docenten werken daar onbewust aan mee. Tijdens lessen informatiekunde blijken jongens zich als 'deskundigen' te presenteren en meisjes als 'leken' (Volman, 1994 en 1997).

De betrokkenheid van vrouwelijke docenten bij informatica en informatiekunde blijkt sterk achter te blijven bij de betrokkenheid van mannelijke docenten in het basis- en voortgezet onderwijs. Uit een internationaal vergelijkend onderzoek naar het gebruik van computers in het onderwijs blijkt dat slechts een betrekkelijk klein percentage scholen een vrouwelijke coördinator heeft - in Nederland 5% van de basisonderwijsscholen en 2% van de voortgezet onderwijsscholen - (Janssen e.a., 1992). In de meeste landen werken minder vrouwelijke dan mannelijke docenten met computers in het basisonderwijs en in de eerste fase voortgezet onderwijs. Verder blijkt dat informatiekunde in het Nederlandse voortgezet onderwijs vaak door de wis- en natuurkundedocenten wordt gegeven. En de computer, als die wordt gebruikt in bestaande vakgebieden, wordt meestal ingezet bij wiskunde en de natuurwetenschappelijke vakken. Daardoor wordt de associatie van informatietechnologie met 'mannenvakken' bevorderd.

Terwijl een vergelijking van de houdingen van vrouwelijke en mannelijke docenten ten aanzien van de computer in het basisonderwijs geen verschillen opleverde, scoorden in het voortgezet onderwijs de vrouwelijke docenten duidelijk lager op zelfvertrouwen.

In het MBO zijn de percentages vrouwen en meisjes bij informaticaopleidingen zeer laag. Er zijn geen gegevens beschikbaar over het aandeel vrouwelijke docenten in dit vakgebied.

In het tertiair onderwijs zijn over de afgelopen jaren de percentages vrouwelijke studenten gering bij informaticaopleidingen. Opvallend is dat in de grote steden de HBO-instellingen hogere percentages vrouwelijke informaticastudenten aantrekken dan elders. In het WO zien we weinig verschillen tussen de instellingen wat betreft de percentages vrouwelijke informaticastudenten. Ook van het HBO en WO is geen overzicht van het aandeel vrouwelijke docenten bij informaticaopleidingen. Een onderzoek binnen de TU Delft heeft daarover wel gegevens opgeleverd: 7% van de wetenschappelijke staf van Technische Informatica is vrouw (Van Eck e.a., 1995).

Terecht is het dan ook dat de ICT-taskforce (1999) in haar rapport 'Werken aan ICT' veel nadruk legt op het interesseren en opleiden van meisjes/vrouwen bij het zoeken naar oplossingen voor de tekorten aan ICT-ers, en overigens ook op allochtonen. Er wordt uitgegaan van een jaarlijks tekort van 15.000 ICT-ers. "Als er nu vooral blanke, hoogopgeleide, mannelijke medewerkers zijn, valt te overwegen om uit te zien naar allochtonen en vrouwen en naar een vorm van arbeidsdeling die het mogelijk maakt om een grote diversiteit van met name middelbare functieniveaus in te voeren (pagina 21)". Van de mensen die werken in de ICT-sector is 90% man; er werken vrijwel geen allochtonen. Gelet op het feit dat de arbeidsmarktparticipatie van vrouwen de afgelopen periode enorm is toegenomen en dat relatief een steeds groter deel van de jeugd allochtoon is, kan men constateren dat deze sector slechts in een zeer beperkt deel van de arbeidsmarkt vist en er zo veel bètareserve verborgen blijft.

7.5 Werken in technische beroepen

De geïnterviewde vrouwen uit het onderzoek van Braams en Meester (1991) achtten zichzelf na hun MTO-opleiding niet alleen technisch geschoold, maar ook mentaal gehard en sociaal voorbereid op de technische arbeidsmarkt. Toch laat onderzoek zien dat daarmee de barrières voor vrouwen nog niet zijn verdwenen. Vrouwen stuiten op meer barrières dan mannen als ze in een technisch beroep aan de slag willen. Van Duppen en Van Tilburg (1986) tonen aan dat een deel van de werkgevers bezwaren ziet bij het aannemen van vrouwen voor technische functies. Het gaat dan om zwaarte van het werk, de vermeende geringere inzetbaarheid in het bedrijf en het feit dat vrouwen kinderen kunnen krijgen. Ook het feit dat veel bedrijven via informele kanalen werven kan belemmerend werken; vrouwen hebben vaak minder toegang tot deze kanalen. Vaas (1996) meent dat maatregelen om vrouwen te beschermen tegen risico's op het gebied van veiligheid, gezondheid en welzijn soms tegelijkertijd een belemmering vormen voor toetreding tot technische functies.

Goudswaard (1997) noemt de volgende factoren ongunstig in het wervings- en selectieproces:

- gebrek aan ervaring van werkgevers met vrouwen in technische beroepen voedt angst;
- verschil in zoekgedrag van technische vrouwen en wervingsgedrag van werkgevers: vrouwen worden het best bereikt via advertenties waarin expliciet de voorkeur voor vrouwen wordt

aangegeven, technische vrouwen (vooral op MBO-niveau) benutten te weinig de informele netwerken;

- functie-eisen en selectiecriteria van werkgevers: werkgevers geven hoge commitmentbanen aan werknemers die niet afhaken, bij het formuleren van functie-eisen en selectiecriteria kunnen ideeën over wat mannen- en vrouwenwerk is een rol spelen. Ook de zwaarte van het werk vormt een argument van werkgevers;
- impliciete selectiecriteria en beeldvorming in sollicitatiecommissies;
- gebrek aan deeltijdarbeid en kinderopvang.

Als vrouwen eenmaal in een technisch beroep werken, kunnen ze op extra belemmeringen stuiten. Meisjes met een lagere technische opleiding stromen sneller uit hun eerste baan dan jongens met dezelfde opleidingsachtergrond (Meesters en Huson, 1990). Braams en Meesters (1991) onderzochten hoe de schoolloopbaan en de eerste fase van de arbeidsmarktloopbaan was verlopen van meisjes die net een MTS-diploma hadden gehaald. Het overgrote deel van de geïnterviewden bleek werk te hebben gevonden (71%), meestal in een technische functie. Zij voelden zich over het algemeen geaccepteerd en gerespecteerd in hun werkomgeving, hoewel veel van hen wel eens waren geconfronteerd met seksisme, vooral door mensen buiten de directe werkkring (klanten, vertegenwoordigers, etc.). Ook geven ze aan dat ze zich hebben moeten aanpassen aan de mannenwereld en soms hebben moeten laveren tussen tegenstrijdige verwachtingen over hen. De uitval van MTS-meisjes in de eerste fase van de loopbaan is gering (5%). Veel vrouwen vragen zich wel af of ze het zullen volhouden in een technisch beroep als ze kinderen krijgen. De bedrijven bieden geen voorzieningen voor kinderopvang, de bedrijfsleiding is niet enthousiast over deeltijdwerk. Werkgevers denken niet altijd economisch over vrouwen in technische functies, zo blijkt uit interviews. Hoewel ze zich zorgen maken over mogelijke personeelstekorten, benaderen ze het potentieel aan vrouwen niet actief: men gaat er van uit dat vrouwen er gewoon niet zijn. Ze doen weinig moeite om vrouwen die kinderen krijgen binnen te houden.

De Wolff (1996) interviewde deze vrouwen vijf jaar later nog eens en vergeleek de onderzochte groep met niet-technische vrouwen. MTS-vrouwen tussen de 25 en 32 jaar hebben minder vaak kinderen, hebben vaker een baan, werken vaker fulltime en hebben een hoger inkomen. De MTS-vrouwen zijn over het algemeen tevreden zijn over hun werk, maar hebben wel wensen die in de toekomst knelpunten kunnen vormen. Zo willen veel vrouwen graag nu of later in deeltijd werken, terwijl lang niet alle werkgevers deze mogelijkheid bieden. De deeltijdwens maakt dat vrouwen zich minder carrièregericht opstellen; zij anticiperen er op dat een stap vooruit in hun carrière meestal niet te combineren is met deeltijdwerk. Een andere discrepantie tussen wens en mogelijkheid geldt - hoewel deze wens minder sterk leeft - de flexibele werktijden. Verder is herintreden in technische functies volgens de meeste vrouwen problematisch, omdat de ontwikkelingen in de techniek en in het beroep zo snel gaan. Degenen die willen stoppen denken daarom na herintrede terecht te komen in een niet-technische functie. Ongeveer een op de zes vrouwen mist een regeling voor kinderopvang.

Vergelijkbare resultaten komen naar voren uit onderzoek onder vrouwen met een technische HBO- of universitaire opleiding. Vrouwelijke HBO-ingenieurs waren volgens een onderzoek in 1986 niet vaker werkloos dan mannelijke ingenieurs, maar moesten wel meer moeite doen om een baan te verwerven. Bovendien verdienden ze minder dan mannelijke ingenieurs.

Circa tien jaar later blijkt uit onderzoek naar de positie van vrouwelijke WO-ingenieurs dat deze vrouwen met succes werkzaam zijn in technische functies, maar ook dat ze meer moeite dan mannen hebben om door te groeien. Ook blijkt de combinatie van werk en gezin niet altijd gemakkelijk. Onderzoek naar verschillen in carrière tussen mannen en vrouwen met een HTO-opleiding vult dit beeld aan. Vrouwen zouden gemiddeld minder streven naar carrière. Meesters & Oudejans (1998) stellen dat deze voorkeuren mede bepaald worden door de mogelijkheden. Zij interviewden bijna 600 vrouwen en mannen die tussen 1983 en 1997 in het HTO zijn afgestudeerd om zicht te krijgen op verschillen in loopbaanstrategieën en carrièrepaden. Hun vrouwelijke respondenten hebben even snel werk gevonden als de mannen. Een kleiner deel van de vrouwen heeft kinderen en kreeg deze op latere leeftijd dan de mannen. De loopbanen van mannen en vrouwen lopen uiteen na verloop van tijd: mannen blijven voornamelijk gericht op een verticale carrière, terwijl vrouwen veel energie steken in een combinatie van een interessante beroepsloopbaan en zorgtaken. Dat weerspiegelt zich onder andere in een verschil in sectoren waar mannen en vrouwen werkzaam zijn. Vrouwen werken vaker in technische beroepen bij de overheid of in de gezondheidszorg, waar het personeelsbeleid meer op vrouwen is toegesneden en er meer mogelijkheden zijn voor deeltijdwerk en kinderopvang. Mannen werken vaker in een leidinggevende functie en verdienen meer per uur. Aangegeven wordt dat niet alle bedrijven mogelijkheden bieden voor deeltijdwerk. Vaak zijn er beperkingen met betrekking tot de functies

waarvoor het is toegestaan. Verder zijn er naast formele ook informele belemmeringen; het heeft negatieve consequenties voor de loopbaan. Dit alles lijkt ertoe te leiden dat vrouwen in hun loopbaan hun ambities naar beneden bijstellen, waarbij ook hun tevredenheid met hun beroepsloopbaan afneemt. De onderzoekers treffen daardoor enerzijds een groep ambitieuze jonge vrouwen aan en anderzijds een groep oudere meer sceptische vrouwen.

Het theoretisch kader waarmee Meesters en Oudejans werken is de levensperspectieftheorie (zie o.a. Sanders, 1991). Deze theorie stelt dat mannen inkomen en sociale waardering kunnen bereiken door de realisatie van een betaalde loopbaan en dat vrouwen deze doelen daarnaast kunnen bereiken via de realisatie van een onbetaalde loopbaan (huisvrouw en moeder). Vrouwen hebben daarmee een dubbel levensperspectief, mannen een enkel levensperspectief. Vooral voor vrouwen met een 'mannelijke' hogere opleiding is het moeilijk de combinatie van een betaalde en onbetaalde baan te realiseren: een hoge verwachting voor de ene loopbaan zal samengaan met een lage verwachting voor de andere. Met andere woorden: vrouwen verwachten òf kinderen te hebben òf carrière te maken. Mannen gaan er daarentegen van uit dat ze in de toekomst zowel kinderen als een carrière zullen hebben. Een levensvervulling als moeder en huisvrouw is echter voor steeds minder vrouwen een acceptabel alternatief voor een carrière buitenshuis. Met name de hoger opgeleide vrouwen willen steeds vaker volwaardig blijven participeren op de arbeidsmarkt. Tijdens e.a. concluderen daarom dat waarschijnlijk huisvrouwen in toenemende mate laagopgeleide vrouwen zullen zijn, die qua opleidingskenmerken vergelijkbaar zijn met mannen zonder betaald werk.

De arbeidsloopbaan heeft dus voor hoger opgeleide vrouwen prioriteit, zij het niet ten koste van alles. Veel vrouwen willen een leven waarin een carrière buitenshuis met gezinsverantwoordelijkheden wordt gecombineerd. Mannen geven de beroepsloopbaan veel meer voorrang boven gezinstaken. Meesters en Oudejans duiden het verschil in het belang dat wordt gehecht aan huishouden en zorg met de termen 'inclusive' en 'exclusive' employability'. In het laatste geval is men vrijwel uitsluitend gericht op de beroepsloopbaan. Er is weinig plaats voor huishoudelijke taken en zorgtaken en de combinatie met kinderen is alleen mogelijk als iemand anders het leeuwendeel van de zorg op zich neemt. Inclusieve employability betekent dat er wordt gezocht naar een evenwicht tussen werk en zorg: werk is belangrijk en er wordt gestreefd naar een loopbaan, maar er moet daarnaast ruimte zijn voor de zorg voor de eigen directe omgeving en het verzorgen en opvoeden van kinderen. Het begrip geeft aan dat ook de volgende zaken economische waarde hebben: de zorg voor een nieuwe generatie werknemers en het ervoor zorgen dat je zelf (en je partner) uitgerust, gevoed en gekleed naar het werk kunt (kunnen). Hieraan kan men vanuit vrouwenstudies toevoegen dat het van belang is mee te nemen in het theoretisch kader: welke betekenis techniek en technologie hebben voor de manier waarop individuen naar zichzelf kijken. De affiniteit van mannen hiermee kan worden opgevat als belangrijk voor de mannelijke sekse-identiteit. Ook de bevinding van Volman (1994) dat de deskundigheid ten aanzien van de computer voor jongens bijdraagt aan hun identiteit, terwijl meisjes zichzelf liever zien en presenteren als 'leken' op dit gebied, past in deze lijn van denken.

De afgelopen tijd doen zich ontwikkelingen voor in de technische beroepspraktijk die aanknopingspunten kunnen bieden om bèta / techniek als beroepssector voor vrouwen aantrekkelijker te maken. Processen van integratie van functies, nieuwe productiewijzen en organisatievormen leiden tot de vraag naar een ander type kwalificaties. Zo worden vaardigheden als probleemoplossend kunnen werken, samen kunnen werken en eigenschappen als klantvriendelijkheid steeds belangrijker gevonden (zie hoofdstuk 2). De Bruijn en Volman (1996) stellen dat dit technische functies aantrekkelijker kan maken voor vrouwen, die een puur technische uitstraling van een opleiding of beroep niet aantrekkelijk vinden. Omgekeerd worden vrouwen aantrekkelijker als werknemer voor technische bedrijven. In dezelfde lijn constateert Van Unen (1997) dat bouwbedrijven voor technische kaderfuncties op zoek zijn naar een nieuw type werknemer. Deze werknemer heeft meer in huis dan alleen bouwtechnische vaardigheden, werkt markt- en klantgericht, kan derhalve goed communiceren, kan goed plannen en is in staat om het werk af te stemmen op de verschillende samenwerkingspartners. Van Unen stelt dat veel van deze kenmerken bij uitstek bij vrouwen te vinden zijn.

Tot slot wijzen we op een nieuw instrument dat recent is ontwikkeld in het kader van het Actieplan Vrouwen en Techniek om te bevorderen dat vrouwen versneld instromen in technische beroepen. In tegenstelling tot allerlei andere aanpakken of projecten die zich richten op de belemmeringen voor of van vrouwen en op manco's van de doelgroep - verkeerde beeldvorming, gebrekkig keuzegedrag, onvoldoende opleiding, te laag kwalificatieniveau, geen adequate interesse - richt dit instrument zich juist op de andere kant: de vraagzijde. De arbeidsdeling in bedrijven wordt onder de loep genomen en er wordt in overleg gezocht naar gewijzigde, veranderende en nieuwe functies die aantrekkelijk zijn voor

vrouwen. Het gaat om beroepsprofielontwikkeling via 'competence' (Peters e.a., 1999). Aangegeven wordt dat het instrument het mogelijk maakt om vernieuwingen aan de vraagkant van de arbeidsmarkt te vertalen naar nieuwe profielen. Er vindt een doorbreking plaats van traditionele takenpakketten voor mannen- en vrouwenfuncties. Daarbij ontstaan beroepsprofielen met nieuwe combinaties van vereisten. Dit sluit aan bij het gegeven dat technische vernieuwingen en nieuwe vormen van product- en dienstverlening vragen om competenties die in bestaande beroepsprofielen vaak onderbelicht blijven. Inmiddels bekende voorbeelden hiervan zijn: sociaal-communicatieve vaardigheden, relatiebeheer en commerciële vaardigheden binnen technische beroepen. De functies worden hierdoor interessanter voor vrouwen (en een ander type mannen). Die aspecten worden ook vertaald naar technische opleidingen. Deze kunnen nu met een vernieuwd profiel een bredere doelgroep aanspreken, waarmee de cirkel rond is.

7.6 Allochtonen en bèta/techniek

Voor het in kaart brengen van de positie van allochtone leerlingen in technische en exacte opleidingen en richtingen zijn aanzienlijk minder gegevens beschikbaar dan over de positie van meisjes en vrouwen. Allochtone leerlingen zijn ondervertegenwoordigd in HAVO en VWO, en oververtegenwoordigd in VBO en MAVO. Over de deelname van allochtone leerlingen aan exacte vakken in het voortgezet onderwijs hebben we geen gegevens. Ook in het HBO en WO zijn allochtone leerlingen duidelijk ondervertegenwoordigd. Uit informatie over de deelname van allochtonen aan het middelbaar beroepsonderwijs en hoger onderwijs valt wel het een en ander af te leiden over de mogelijke reserve aan bèta / technisch talent.

In het beroepsonderwijs en de volwasseneneducatie (BVE) is het percentage allochtonen in de jaren negentig gegroeid van 20% naar 23% (zie Vrieze e.a., 1999). Opmerkelijk hierbij zijn vooral drie zaken. De allochtonen zijn vooral te vinden in de volwasseneneducatie. Bijna 60% van de deelnemers is hier allochtoon. Bij het beroepsonderwijs is dit percentage een kleine 7%. In de tweede plaats valt op dat het percentage zowel groeit bij volwasseneneducatie als bij beroepsonderwijs. Bij de eerst genoemde zien we in de jaren negentig een groei van 44% naar bijna 60%; bij het beroepsonderwijs is er een groei van 4% naar 7% (zie ook hoofdstuk 4). Binnen het beroepsonderwijs, en dat is het derde punt, valt op dat de groei bij de technische beroepsbegeleidende leerweg (het leerlingwezen) verreweg het grootst is: van 2% naar 10%. We hebben er in hoofdstuk 4 reeds op gewezen dat ondermeer de verhuizing van de allochtone jongeren uit het vormingswerk naar het beroepsonderwijs voor dit effect zorgt.

Ook de gegevens van Van Eck, Felix en Voorthuis (1996) wijzen er op dat hun aandeel het hoogst is bij de algemene opleidingen; dit betreft een gedeelte van het vormingswerk, de assistent-opleidingen en de schakelende opleidingen. Uit het onderzoek van Ganga (1992) blijkt dat van alle allochtonen die in 1991 ingeschreven stonden bij scholen voor beroepsbegeleidend onderwijs, meer dan 25% wel het theoretische gedeelte volgde maar niet over een leerarbeidsplaats beschikte en dus geen leerovereenkomst (LOK) had met een werkgever.

Allochtone leerlingen hebben minder vaak een LOK vanwege problemen bij de instroom en selectie (Brandsma & Scheut-Van der Linden, 1994). Zij gebruiken andere kanalen voor het zoeken van een praktijkopleidingsplaats dan de kanalen waarlangs leerbedrijven kandidaten werven en selecteren. Allochtone jongeren maken verhoudingsgewijs het meest gebruik van het arbeidsbureau, terwijl het arbeidsbureau voor de leerbedrijven van ondergeschikt belang is. In het selectieproces wegen voorts sociaalnormatieve criteria het zwaarst. Dit is in het nadeel van allochtone leerlingen. Het oordeel over het aanpassingsvermogen, de motivatie en de indruk die de leerling tijdens de sollicitatie achterlaat, is minder positief ten opzichte van autochtone leerlingen. Een geringere beheersing van de Nederlandse taal blijkt eveneens een belemmering bij de selectie. Niet alleen door het ontbreken van een LOK verlaten allochtonen de opleiding voortijdig. Dit komt ook door persoonlijke problemen en een gebrekkige beheersing van de Nederlandse taal. Allochtonen zakken vaker voor hun examen of verlaten vaker de opleiding omdat zij elders werk hebben gevonden.

Over intern studierendement en uitval van allochtonen in het middelbaar beroepsonderwijs zijn geen goede statistieken beschikbaar. In het aangehaalde ITS-rapport van Vrieze e.a. wordt op basis van gegevens die ROC's zelf verschaffen, voorzichtig gezegd dat de onderzoekers bij allochtonen een voortgaande stijging zien van de gediplomeerde uitstroom. Deze stijging is overigens lager dan de ROC's zichzelf hadden gesteld in de innovatieagenda. Opmerkelijk is, vooral gezien de percentages allochtonen in volwasseneneducatie en beroepsonderwijs, dat de doorstroom van de volwasseneneducatie naar het beroepsonderwijs nog een groot zorgpunt is. Anders gezegd: op dit vlak heeft de vorming van regionale opleidingscentra nog veel te weinig rendement opgeleverd.

Voor het HBO kan worden vastgesteld dat de deelname van allochtone studenten (m.u.v. Antillianen) toeneemt. Dit geldt met name voor allochtone studenten die hun vooropleiding in Nederland volgden. Van de allochtone deelnemers aan het HBO is 21,7 % te vinden in het HTO. Dit percentage wijkt nauwelijks af van het percentage van de totale HBO-populatie dat kiest voor een technische opleiding (22,2 %). Turkse HBO-ers zijn in deze richtingen wat oververtegenwoordigd (24,1 %), Marokkaanse wat ondervertegenwoordigd (16,5 %). Het percentage allochtone vrouwen dat is ingeschreven bij de in het onderzoek van Boogaard (1997) onderzochte technische universiteit is hoger dan het percentage techniek studerende autochtone meisjes (17.1 versus 12.6%). Het zou interessant zijn om na te gaan in hoeverre dit een algemeen verschijnsel is. Vrij recent onderzoek laat zien dat technische opleidingen in het HBO relatief veel allochtone studenten trekken: 11.6% tegenover 8.9% totaal HBO (De Jong e.a., 1998). In het WO geldt dit alleen voor informatica en natuurkunde (16,5% en 12.9% tegenover 8.5% totaal WO). In de onderzochte technische WO-opleidingen varieert het percentage allochtonen van 5.8% tot 8.4%.

Het rendement van het HTO bedraagt 70%. Van de allochtonen met een Nederlandse vooropleiding haalt 64% de eindstreep; van de allochtone HTS-studenten met een vooropleiding in het land van herkomst is dit maar 45%. Uit onderzoek van de Onderwijsinspectie blijkt dat allochtone studenten vooral in het eerste jaar van de studie problemen ondervinden: zij hebben meer tijd nodig voor de propedeuse.

In het WO zijn ook verschillen tussen allochtone en autochtone studenten in het verloop van de loopbaan. Het gemiddeld uitvalpercentage bij de propedeuse ligt voor allochtone studenten hoger dan voor autochtone (20 versus 14%).

Kijken we naar de overgang van voortgezet naar hoger onderwijs, dan valt op dat allochtonen in dezelfde mate als autochtonen gaan van het voortgezet naar het hoger onderwijs, hoewel zij vaker kiezen voor de niet hoogst mogelijke opleiding (De Jong en Voorthuis, 1996). Allochtone VWO-ers gaan in vergelijking met autochtone VWO-ers vaker naar het HBO dan naar de universiteit, haviſten naar het MBO in plaats van naar het HBO. Allochtone studenten blijken in het hoger onderwijs relatief vaak een bètastudie of een studie in de economische sector te volgen. Bij de keuze van beroepsopleidingsmogelijkheden valt op dat er belemmeringen zijn. In veel gevallen is er een beperkt beeld van het vervolgonderwijs en van beroepsmogelijkheden bij allochtone leerlingen en hun ouders (Ledoux, 1992). Allochtone ouders kiezen vaak voor traditionele statusberoepen voor hun kinderen. Interessant is hierbij overigens dat bij hen beroepen populair zijn waarmee het mogelijk is een eigen bedrijf te starten.

Het is wenselijk bij de beroepsvoorlichting aan allochtone leerlingen ook de ouders te betrekken en aandacht te besteden aan een kennismaking met een breder scala aan beroepen. Wanneer het om techniek gaat, is een extra complicerende factor hierbij de vergaande differentiatie van opleidingen in deze sector, waardoor het keuzeprocess niet gemakkelijker wordt. Clustering van opleiding en het verschuiven van de richtingkeuze naar het tweede jaar (op basis van een nadere kennismaking met de verschillende richtingen in het eerste jaar) zou de keuze voor technische opleidingen eenvoudiger maken. Uit een mini-onderzoek van de TU Delft naar het imago van de TU bij allochtone middelbare scholieren bleek dat de TU weliswaar een positief imago heeft, maar dat de meeste scholieren niet weten wat je op een technische universiteit kunt studeren. Dit gold ook voor hun ouders. Gepleit wordt voor het betrekken van allochtone studenten bij voorlichting op scholen in het voortgezet onderwijs. Als studenten wel binnen komen, heeft de TU weinig faciliteiten voor allochtone studenten. Er wordt voorgesteld mentoren te werven onder allochtone ouderejaars.

Vrouwelijke docenten die een voorbeeldfunctie vervullen in de instellingen, worden voor meisjes in technische en exacte opleidingen bevorderlijk geacht. Voor het bevorderen van de integratie van allochtone leerlingen en studenten zou het net zo wenselijk zijn als er ook allochtone medewerkers binnen de instellingen werken. Aan de TU Delft vindt momenteel een integratieproject plaats dat hierop is gericht. In het kader van een gemeentelijk project gericht op het creëren van arbeidservaringsplaatsen en stageplaatsen voor allochtonen, heeft de TU Delft allochtonen aan het werk gezet. Extra aandacht zou in dit kader moeten uitgaan naar het opvallende gegeven van Vrieze e.a. (1999) dat er in het BVE-onderwijs sprake is van een terugloop van het percentage allochtone personeelsleden.

7.7 Samenvatting

In technische opleidingen en beroepen ontmoet men geen doorsnee van de jeugd of bevolking. Meisjes en vrouwen die toch de helft van de Nederlanders vormen, zijn sterk ondervertegenwoordigd. Ook de

groeïende groep allochtonen komt men te weinig tegen. Kijken we naar het onderwijs, dan valt op dat er al op jonge leeftijd grote verschillen bestaan tussen jongens en meisjes wanneer het om techniek gaat. Verder valt op dat de ondervertegenwoordiging van meisjes in bèta / techniek niet alleen tot stand komt bij de keuze van vakken in het voortgezet onderwijs. Deze komt ook voor een belangrijk deel tot stand bij de keuze van vervolgopleidingen na het voortgezet onderwijs. Bovendien springt in het oog dat de scheiding tussen de seksen groter is naarmate het opleidingsniveau lager is en beroepsgerichter. Duidelijk is voorts geworden dat behalve aan de onderwijskant ook aan de bedrijvenkant nog veel kan gebeuren. Bedrijven moeten meer moeite doen om vrouwen aan te trekken voor technische beroepen, ze daarna vast te houden en ook optimaler te benutten. Hierbij moet men er meer rekening mee houden dat veel vrouwen werk en zorg willen kunnen combineren.

Wat betreft de allochtonen kan in algemene zin worden opgemerkt dat over de deelname aan technische opleidingen en beroepen niet zo veel gegevens voorhanden zijn en dat het er op lijkt dat nog niet zo actief wordt gezocht naar maatregelen en projecten die de relatie met techniek versterken. Meer beleids- en onderzoeks aandacht voor deze groeiende groep is dan ook beslist noodzakelijk bij het zoeken naar meer bèta / techniek talent.

We hebben gezien dat er al op jonge leeftijd grote verschillen bestaan tussen jongens en meisjes in interesses, kennis en vaardigheden op technisch gebied. Ook lijkt het er op dat het invoeren van techniek als kerndoel in het basisonderwijs nog niet zoveel invloed heeft op deze verschillen. Meer extra aandacht voor de relatie techniek en meisjes in het basisonderwijs is dan ook beslist gewenst. Allerlei projecten, zoals Technica-10, geven hiervoor aanwijzingen. Wij realiseren ons overigens dat de vele initiatieven en projecten nog geen stevige basis geven over hoe dit het beste kan gebeuren. Verderop besteden we hier aandacht aan. Nu willen we er vooral op wijzen dat de ervaring leert dat het topdown verplicht stellen van techniek als kerndoel (basisonderwijs) of vak (basisvorming) niet vanzelf leidt tot gewenste effecten. Verdere aandacht blijft dan ook beslist noodzakelijk. Ook moet de vinger aan de pols worden gehouden bij nieuwe maatregelen in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs: de vorming van het VMBO en de profielen in het AVO. Er zijn signalen en verwachtingen dat deze maatregelen gaan zorgen voor het minder kiezen van bèta / techniek en dat ze de sekspecifieke verschillen wel eens kunnen vergroten.

De besproken initiatieven en projecten over meisjes en techniek geven, zoals gezegd, nog geen onverdeelde houvast voor succes op dit gebied. We bedoelen hiermee dat wel incidenteel positieve resultaten worden geboekt, maar dat de grote lijn in de voortgang nog ontbreekt. Het verzamelde materiaal wijst er ons inziens op dat dit te maken kan hebben met het feit dat de thematiek wel van vele kanten is benaderd, maar dat het geheel te los en te aspectmatig is gebleven. Anders gezegd, voor succes lijkt een meer geïntegreerde aanpak nodig. Aanwijzingen hiervoor geven de meer omvattende projecten zoals de vrouwenvakscholen, het Coornhert Exact-project en vooral het concept van de bèta / techniek effectieve school. Hier wordt een heldere relatie gelegd tussen initiatieven en projecten op de vloer en het totale schoolbeleid. Initiatieven en projecten zijn zo niet langer een alibi om geen integraal beleid te hoeven voeren. Bestrijding van de tekorten aan bèta / technisch opgeleiden heeft een vaste plaats in de beleidsvoering en de school profileert zich hiermee in- en extern. Kortom, het beleid dat van onderop nieuwe initiatieven en projecten uitlokt, moet worden doorgezet onder de conditie dat het wordt gedragen door het beleid. Er dient dus sprake te zijn van bottom up en topdown. Dit geldt niet alleen voor scholen, maar ook voor het sector- en stelselniveau.

Het hoofdstuk maakt verder duidelijk dat bèta / technische opleidingen aantrekkelijker worden, wanneer meer wordt gedacht en gewerkt in termen van probleemgestuurde leerstof, activerende onderwijsmethoden met een juiste afwisseling tussen leren en doceren, en een duidelijker band met de (latere) beroepspraktijk. In nog wat algemenere termen: bèta / techniek moet veel klantgericht worden in plaats van aanbodgericht, zoals nu nog het geval is. Dit betekent dat veel meer rekening wordt gehouden met en recht kan worden gedaan aan waarden, normen en verwachtingen van jongeren (zie ook hoofdstuk 6). Het onderwijs zal zo aantrekkelijker worden voor meisjes en overigens ook voor jongens.

Onderzoek onder MTS- en HTS-meisjes laat zien dat het gaat om een specifieke groep doorbijters die in staat is om allerlei belemmeringen te nemen op school, arbeidsmarkt en werk. Het lijkt er wel op dat deze vrouwen minder ambitieus zijn dan mannen. Dit kan worden verklaard door het gegeven dat veel van hen werk en zorg voor het gezin wensen te combineren. Dit is 'inclusive employability' genoemd. Mannen hebben dit dubbele perspectief meestal niet. Zij concentreren zich op de beroepsloopbaan en kenmerken zich door een 'exclusive employability'. Vrouwen in technische beroepen blijken dan ook

meer dan mannen te werken in sectoren (gezondheidszorg en overheid) waar het personeelsbeleid beter op hen is toegesneden. Hierbij moet worden gedacht aan de mogelijkheid om in deeltijd te kunnen werken en aan de beschikbaarheid van voorzieningen voor kinderopvang. De levensperspectieftheorie is aangegrepen om het gedrag van meisjes en vrouwen (en mannen) in de school- en beroepsloopbaan beter te kunnen begrijpen.

Er is een toenemende behoefte aan technische geletterdheid om de nieuwe ICT technologieën te kunnen ontwikkelen en gebruiken. De snelle opkomst van ICT biedt een goede kans en mogelijkheid om versneld verborgen talent op te sporen onder vrouwen en allochtonen en ze in te gaan zetten. Aangezien het hier gaat om een nieuwe ontwikkeling aan de kant van de beroepspraktijk en het onderwijs, lijkt er - meer dan wanneer er al vaste tradities zijn - ruimte om daadwerkelijk een inhaalslag te maken. Initiatieven en projecten op dit gebied, zoals onlangs voorgesteld door de zogeheten ICT-taskforce, verdienen dan ook bijzondere aandacht.

Vrouwen die werken in technische beroepen ondervinden belemmeringen in arbeidsvoorwaardelijke zin en in de kwaliteit van de arbeid. Opvallend genoeg lijkt het er op dat men vanuit bedrijven nog niet echt actief moeite doet om vrouwen te werven en daarna vast te houden, ondanks personeelstekorten. De behoefte aan goede voorbeelden hiervan is dan ook groot. Behalve deze buitenkant, verdienen ook intrinsieke aspecten van het werk meer aandacht: de kwaliteit van de arbeid. Er zijn aanwijzingen voor nieuwe ruimte die ontstaat om de technische beroepsarbeid voor vrouwen aantrekkelijker te maken. Hiervoor moet opnieuw naar de bestaande arbeidsdeling worden gekeken. Juist deze vraagstuk zou bij de aanpak van de bèta / techniek problematiek via voorbeeldprojecten meer op de voorgrond moeten komen. Het gaat dan niet meer om de belemmeringen voor of van vrouwen, maar om het ontwerpen en invoeren van interessantere technische beroepen.

We hebben reeds gemeld dat over de thematiek 'allochtonen en bèta / techniek' weinig gegevens beschikbaar zijn en dat het er op lijkt dat op dit gebied ook niet zo actief gewerkt wordt aan maatregelen en projecten. Gezien wat bekend is over de positie van deze groep op school en arbeidsmarkt en gezien hun groeiend aandeel in de beroepsbevolking, is het nodig het beleid ten aanzien van deze thematiek sterk te intensiveren, vanuit het oogpunt van gelijke kansen en doelmatigheid. Houvast hierbij kan het gegeven leveren dat er zowel in het middelbaar als hoger onderwijs een constante groei van hun deelname is geconstateerd. Het lijkt er op dat de groep extra belangstelling heeft voor techniek. Gemikt moet worden op een aanzienlijke verhoging van deze deelname op de middellange termijn. Dit kan door bijvoorbeeld in de werving en voorlichting meer gericht aandacht aan allochtonen te besteden, bij school- en beroepskeuzewerk rekening te houden met feit dat ze neiging hebben te laag te kiezen en ze extra te ondersteunen bij het vinden van stageplaatsen en werk. Ook moet meer werk worden gemaakt van het verschaffen van goede voorbeelden en van begeleiding/mentoring. Vanuit onderzoek in het BVE is gewezen op de zorg over de terugloop van het percentage allochtone werknemers en op het grote potentieel van allochtonen dat wel volwassenonderwijs volgt, maar (nog) niet doorstroomt naar het beroepsonderwijs. Dit ondanks de vorming van regionale opleidingen centra (ROC's), waarmee educatie en middelbaar beroepsonderwijs onder een dak zijn gebracht.

8. Samenvatting en agenda

In deze studie naar de huidige knelpunten tussen aanbod en vraag naar bèta/technici en mogelijke oplossingen zijn we de weg gevolgd van vraagkant naar aanbodkant. Bij het verkennen van de aansluitingsproblemen zijn twee perspectieven gehanteerd: een institutioneel en een individueel perspectief. We begonnen in hoofdstuk 2 met de ontwikkeling van de omvang en de aard van de bèta/technische beroepsarbeid. Hierbij is aandacht gegeven aan traditionele beroepssectoren, zoals ambacht en industrie, en aan de nieuwe beroepssector: ICT. Met het inzoomen op deze sectoren wordt een beperkte of enge definitie van de bèta/technische beroepenwereld gebruikt. Want ook in andere beroepen speelt bèta/techniek een belangrijke rol, bijvoorbeeld in beroepen met een handels-, administratief-, landbouw- of gezondheidszorgkarakter. Dit heeft consequenties voor de kijk op de aansluitingsproblemen en mogelijke oplossingsrichtingen. We komen hierop terug. Bij het in kaart brengen van de vraagkant is in hoofdstuk 2 aparte aandacht besteed aan de rol van bedrijven. Bedrijven spelen immers een sleutelrol bij de ontwikkeling van de kwantiteit en kwaliteit van de bèta/technische werkgelegenheid.

Vanuit institutioneel perspectief is vervolgens aandacht besteed aan de aanbodkant. In hoofdstuk 3 tot en met 5 is de gehele onderwijskolom verkend. Bèta/techniek beperkt zich immers niet tot een onderwijstype, maar is juist typeoverstijgend. Achtereenvolgens is gekeken naar het basisonderwijs; in het voortgezet onderwijs naar de basisvorming, naar de bovenbouw van het AVO en naar het VMBO; naar het middelbaar beroepsonderwijs en tot slot naar het hoger onderwijs (HBO en WO). Per type is aan de orde gesteld de stand van zaken met betrekking tot inhoud en structuur van het bèta/technisch aanbod, de deelname en veelbelovende nieuwe ontwikkelingen.

De meer individuele kant van de aansluiting kwam aan de orde in de hoofdstukken 6 en 7. Hier is uitvoerig stilgestaan bij keuzeprocessen van jongeren en de factoren die een belangrijke rol spelen in studie- en beroepskeuzeprocessen. We hebben gezien dat meisjes en allochtonen in principe een grote bèta/techniekreserve vormen. Mogelijke oorzaken van het niet leren voor en het niet werken in bèta/techniek zijn besproken en aanknopingspunten zijn gegeven om dit voor deze groepen aantrekkelijker te maken. Opgemerkt is dat de snel groeiende tekorten in de ICT-sector wellicht een kans bieden om het 'verborgen talent' versneld op te sporen en in te zetten (zie ook ICT-taskforce, 1999).

De belangrijkste conclusies van de studie worden in dit hoofdstuk samengevat. We starten in paragraaf 8.1 met een beknopte omschrijving van de aansluitingsproblematiek voor bèta/technici. Kwantitatieve en kwalitatieve discrepanties laten zien dat vraag en aanbod uit balans zijn. In de paragrafen 8.2 en 8.3 richten we ons op de rol die bedrijven en scholen (in de gehele onderwijskolom) spelen in de problematiek. Na deze aandacht voor de institutionele kant volgt de individuele invalshoek.

Keuzeprocessen en verborgen talent vormen het onderwerp van 8.4. We sluiten af in paragraaf 8.5 met twaalf thema's die we presenteren in de vorm van een agenda. De agenda moet betrokken partijen uitdagen de onderhavige aansluitingsproblematiek gericht en gezamenlijk aan te pakken.

Vooraf willen we nog benadrukken dat de materiaalverzameling beslist niet uitputtend is geweest in deze studie over bèta/techniek. Met hulp van experts is geprobeerd op een quick scanachtige wijze een aantal hoofdzaken van de problematiek op tafel te krijgen. De bevindingen en conclusies moeten dan ook niet worden beschouwd als laatste woorden, maar veel meer als gerichte uitnodigingen tot verdere uitwisseling van gedachten en een discussie die moet uitmonden in een verbetering van resultaat.

8.1 Bèta/techniek uit balans

De verzamelde gegevens maken erg duidelijk dat er groeiende knelpunten zijn in de personeelsvoorziening van bèta/technici. De problemen zijn groter naarmate het opleidingsniveau hoger is. Zeer grote problemen zijn te verwachten bij: MBO operationele techniek, MBO procestechiek, HBO en WO bouwkunde, HBO en WO informatica, HBO vervoer en logistiek en WO bestuurlijke informatiekunde. Vooral bij ICT-beroepen worden veel knelpunten gesignaleerd (ICT-taksforce, 1999). Allerlei informatie van de laatste maanden wijst erop dat de omvang van de problematiek zich verergert in de volle breedte van beroepssectoren. Zo was in de Volkskrant van 22 oktober jl. te lezen dat werkgevers schreeuwen om personeel. De werkloosheid is nu zo laag dat ze niet verder meer kan dalen (3%). We hebben full employment bereikt. Tegelijkertijd stijgt het aantal vacatures naar recordhoogte: circa 200.000. Naast ambacht/industrie en zorg, beginnen ook handel, vervoer en zakelijke dienstverlening de tekorten aan personeel steeds sterker te voelen. Deze ontwikkelingen onderstrepen dus niet alleen de tekortproblematiek, maar laten ook zien dat oplossingen

niet zozeer moeten worden gezocht in het benutten van overschotten elders. Grote kwantitatieve tekorten doen zich steeds meer voor over de hele linie.

8.1.1 Problemen in de personeelsvoorziening

De belangrijkste technische beroepsgroepen kunnen worden ingedeeld in de 'ambachtelijke en industriële' en de 'informatica of ICT' beroepen. Samen omvatten deze twee beroepsgroepen meer dan een kwart (26%) van het totaal aantal werkenden in Nederland. Het gaat om een zeer gevarieerde groep van oude en nieuwe beroepen met uiteenlopende opleidingsniveaus: van laag tot en met hoog. In volgorde van het aantal werkenden moet gedacht worden aan ondermeer: monteurs, bouwvakkers, installateurs, productiemedewerkers, metaalarbeiders, bankwerkers en lassers, elektromonteurs, grafische vakkrachten en mechanische operators. Behalve deze meer traditionele ambachtelijke- en industrieberoepen, gaat het ook om de nieuwe ICT-beroepen. De twee verreweg grootste beroepsgroepen zijn hier: systeemanalisten en programmeurs. De omvang van werkgelegenheid in de gehele sector is vrij constant met soms forse verschuivingen tussen de deelsegmenten. Het belangrijkste voorbeeld daarvan is de opkomst van het ICT-segment (zie bijvoorbeeld, Smits e.a., 1998).

Kwantitatieve en kwalitatieve problemen

Behalve van de besproken kwantitatieve, lijkt ook steeds meer sprake van kwalitatieve problemen. Door de modernisering van beroepen zien we een trend naar verbreding van de benodigde kwalificaties. Naast vakbekwaamheid gaan sociale-, communicatieve- en leervaardigheden een belangrijker rol spelen. Van beroepsbeoefenaren wordt verwacht dat ze specialist zijn en breed inzetbaar (De Boer en Hovels, 1999). Een van de twee kwaliteiten wordt onvoldoende gevonden. Lange tijd was dit vooral retoriek maar thans zien we dat deze ontwikkeling zich feitelijk voltrekt in de praktijk binnen de bedrijven. Het begrip 'multi technicus' doet zijn intrede (Frietman en Teerling, 1998). Twee trends binnen de beroepsarbeid lijken hiervoor verantwoordelijk. In plaats van functionele differentiatie en specialisatie krijgt meer en meer functionele integratie de voorkeur. Verder is het zo dat in de beroepsarbeid teamwork van verschillende specialisten dominantier wordt. Samenwerking komt in de plaats van 'ieder doet zijn of haar eigen werk'. Op individueel niveau uit dit zich door de vraag om brede inzetbaarheid van bèta/technici. Hierbij komen nog eisen als: ze moeten goed kunnen overleggen met collega's, meedenken met klant en bedrijfsleiding en hun eigen kwalificaties bijhouden en verder ontwikkelen. In vacatureteksten is dan ook steeds vaker te lezen dat, behalve een relevante technische vakkennis, wordt vereist of gevraagd dat men: de bereidheid heeft om deze kennis zelf bij te houden, beschikt over affiniteit en ervaring met projectmatig werken, sterk klantgericht is en een eigentijdse stijl van leiding heeft.

In de opleidingsstructuur op zowel middelbaar als hoger niveau zal dit moeten worden opgepakt (Hovels e.a., 1999). De trend naar steeds verdere profilering en specialisering van opleidingen lijkt zo een halt te worden toegeroepen. Er is opgewezen dat de landelijke kwalificatiestructuur voor het middelbaar beroepsonderwijs hiermee in tegenstelling lijkt. Deze is nog zeer fijnmazig, vooral voor de technische opleidingen.

Het is nog een vraag in welk tempo en in welke mate de trends in de beroepsuitoefening en de gevraagde kwalificaties ook zullen doorwerken in de kwalificatiestructuur van de beroepsopleidingen. Op de achtergrond speelt hier of een meer beroepsgerichte ontwikkeling de boventoon gaat voeren óf allerlei meer bedrijfsgebonden bundelingen van taken en functies. Een nadere vormgeving van wat we het sectoraal opleidingsbeleid hebben genoemd, kan hierop veel invloed uitoefenen.

Risicovol en selectief

Bij de verkenning van de aansluitingsproblematiek is opgevallen dat de keuze voor een technisch beroep een zeker arbeidsmarktrisico heeft. Dit komt omdat nogal wat technische beroepen (ongeveer de helft) cultuurgevoelig zijn. Bovendien zijn de uitwijkmogelijkheden van technisch opgeleiden op met name lager en middelbaar (MBO/leerlingwezen) niveau veelal beperkt. Deze combinatie van conjunctuurgevoeligheid en beperkte uitwijkmogelijkheden zorgt ervoor dat men met deze opleidingsachtergrond relatief een groter arbeidsmarktrisico loopt. Ook de vraag naar steeds flexibeler arbeidskrachten vergroot de risico's voor technici met een specifieke opleiding (Van der Velden, 1997). Voorts zijn de technische beroepen selectief. De hier werkzame personen vormen geen doorsnede van de Nederlandse beroepsbevolking. Het aandeel vrouwen varieert sterk per beroep. Over de gehele linie neemt dit aandeel echter niet echt toe en blijft dus erg laag. Dat geldt ook voor het aandeel allochtonen, met enkele uitzonderingen zoals productiemedewerkers, metaal en mechanische operators.

Opmerking [vdd4]: Wat is de relatie met feit dat er wel een lichte stijging is van aandeel meisjes in de technische opleidingen?

Goede startpositie en later vaak ander werk

De relatieve arbeidsmarktrisico's die de keuze voor een technische opleiding met zich meebrengt en de opvatting dat technische opleidingen moeilijk en zwaar zijn, kunnen worden gezien als factoren die verduidelijken waarom er een te geringe belangstelling bestaat voor bèta/techniek. Tegenover deze factoren staat de goede startpositie op de arbeidsmarkt van bèta/technisch opgeleiden. Technisch opgeleiden hebben vooral als ze van school komen een relatief sterke en goede positie op de arbeidsmarkt. De kans om werkloos te worden aan het begin van de loopbaan is klein, het aanvangssalaris is relatief hoog. Technisch opgeleiden hebben vaker een baan in hun vakrichting en lopen een kleinere kans op het onderbenutten van hun kwalificaties dan niet-technisch opgeleiden. Slechts bij een klein aantal opleidingen wordt afgeweken van dit beeld. Naarmate men hoger is opgeleid is de arbeidsmarktpositie beter (zie voor uitgebreide verantwoording: ROA, 1998).

Kijken we wat verderop in de loopbaan, dan valt op dat een groot deel (circa 40%) van de technisch opgeleiden geen technisch beroep meer uitoefent. Technici die al langer werkzaam zijn, veranderen veelal van baan vanwege promotie naar een managementfunctie. Positief is dus dat, in tegenstelling tot wat eerder is gezegd, er ook nogal wat technische opleidingen zijn die geen te smal of te specifiek karakter hebben of slechts beperkte uitwijkmogelijkheden bieden. Voor pas afgestudeerden was switchen vaak een kwestie van een tweede keus omdat niet direct een baan kon worden gevonden in de technische sector. Deze groep vormt dus nog een potentieel voor de technische sector.

Opmerking [vdd5]: Dit moet eerder "was" zijn!

8.1.2 Bredere kijk op bèta/techniek

We hebben er al op gewezen dat louter kijken naar traditionele en nieuwe bèta/technische beroepen een te smal beeld geeft van de aansluitingsproblematiek. Voor een bredere kijk is dan ook een andere definitie van bèta/techniek noodzakelijk. Voorts is van belang dat we de aansluitingsproblematiek niet beperken tot problemen in de personeelsvoorziening.

Ophogen van de bèta/techniekcomponent

Niet alleen in de bèta/techniek beroepen, maar in veel meer beroepen heeft techniek een belangrijke plaats. Men kan zelfs zo ver gaan dat de aanduiding van bèta/technische beroepen of sector misleidend wordt gevonden (Berendsen en Stol, 1999). Zij laten zien dat in het omgaan met techniek onderscheid kan worden gemaakt tussen maken, sturen en vertalen en geven tevens een ruime blik op de arbeidsmarkt waarin deze aspecten een belangrijke rol spelen. Een andere interessante uiteenzetting over de definiëring van techniek is te vinden bij Achterhuis (1992). Dit betekent ons inziens dat naast de bekende reactie op tekorten (namelijk een vergroting van de instroom in de traditionele en nieuwe technische opleidingen) men ook een alternatief heeft. Het alternatief is het ophogen van de bèta/techniek component in andere opleidingen. Dit kan op allerlei manieren en varianten (zie bijvoorbeeld het project 'Bètawaaier' van de universiteit Utrecht). Het is wenselijk dat in andere opleidingen meer aandacht aan techniek wordt geschonken, in lijn met de geconstateerde 'technologisering' van niet-technische beroepen. Ook kan het creëren van nieuwe opleidingen op het grensvlak van techniek en bijvoorbeeld economie en (gezondheids)zorg een aanzuigende werking hebben op mensen voor wie de studiekeuze voor een traditionele technische opleiding 'te technisch' is. Het ophogen van de bèta/techniek component in opleidingen en het ontwikkelen van nieuwe opleidingen met een raakvlak met techniek kan een belangrijke bijdrage leveren aan het wegwerken van tekorten aan bèta/technici. De algemene 'geletterdheid' op dit gebied wordt zo immers vergroot en de technologiekloof verkleind. Hiermee wordt het verschijnsel bedoeld dat aan de ene kant de technologie complexer wordt en aan de andere kant het gebruik of de toepassing eenvoudiger. Illustratief is het vaker gepresenteerde voorbeeld van het gebruik van de auto. Moest men in de begintijd als bezitter nog een halve monteur zijn, nu kan men lange tijd storings- en onderhoudsvrij rijden. Voor de groei van het autoverkeer is niet ingezet op meer monteurs maar op betere auto's.

Opmerking [vdd6]: Laatste zin begrijp ik niet, bedoel je er zijn meer ingenieurs/ontwerpers nodig dan monteurs. Misschien de laatste drie zinnen laten vervallen en tussen haakjes (zie voorbeeld auto)

Betere verdeling, scholing en benutting

Behalve een andere definitie van bèta/techniek zorgt, zoals we in paragraaf 2.6 hebben gezien, ook het uiteenleggen van de aansluiting tussen aanbod en vraag in vier problemen voor een bredere kijk op oorzaken en oplossingen. Naast personeelsproblemen gaat het bij de afstemming ook om verdelings-, scholings- en benuttingsproblemen (zie Van Hoof, 1992; Geurts en Hovels, 1994).

Terugkijkend op wat tot nu toe is gezegd, valt op dat de personeelsvoorzieningsproblemen de overhand hebben. Kwantitatieve en kwalitatieve tekorten trekken de meeste aandacht (voor een goed voorbeeld: zie Van der Aa e.a., 1999). Dit is overigens helemaal in lijn met de dominerende of overheersende visie als het gaat om de aansluiting tussen aanbod en vraag op de arbeidsmarkt.

Dat het om meer gaat dan problemen in de personeelsvoorziening, maakt de selectiviteit van de bèta/technische beroepsarbeid overduidelijk. De onevenredige deelname van vrouwen en allochtonen

maken de verdelingsproblemen zichtbaar. Wat betreft scholing is geconstateerd dat, ondanks vele mooie woorden, toch nog te weinig wordt ingezet op opleiding van nieuw en zittend personeel om aansluitingsproblemen te voorkomen of op te lossen (zie o.a. De Koning, 1999). Positief is daarom dat opleiding en scholing prominent op de agenda staan van werkgevers en werknemers. De studie heeft ook opgeleverd dat duidelijk wordt dat de benuttingsproblemen te weinig aandacht krijgen. Hiermee wordt gedoeld op feit dat in het werk te weinig een beroep wordt gedaan op beschikbare kennis en vaardigheden van werknemers. Recentelijk wordt deze problematiek in een nieuw licht geplaatst door overheid en werkgevers. Minister Jorritsma van Economische Zaken zegt in de Volkskrant van 9 november jl. dat Nederlanders langer moeten gaan werken om het tekort aan personeel tegen te gaan. Het hoge aantal ouderen dat vervroegd met werken stopt draagt bij aan dit tekort, evenals de relatief korte werkweken. Een betere benutting van het beschikbare personeel is volgens haar nodig om de concurrentie met andere landen vol te kunnen houden. Behalve ouderen, moeten daarom ook meer vrouwen, allochtonen en lager opgeleiden aan het werk. De voorzitter van MKB-Nederland, de heer De Boer, merkt op in Vrij Nederland van 6 november jl. dat het poldermodel een grote tekortkoming heeft. De arbeidsproductiviteit blijft al jaren ver achter bij de economische groei. Daar zijn twee redenen voor. Door de lage prijs voor arbeid blijven zwakke ondernemingen in leven en wordt er te weinig geld gestoken in nieuwe bedrijvigheid en technologieën. Het poldermodel heeft vele banen opgeleverd, maar dat heeft ook geleid tot versnippering van arbeid. Nederlandse werknemers werken gemiddeld veel minder uren dan collega's elders in de wereld. De oplossing ziet hij tweeledig. Bedrijven kunnen productiever worden door meer te investeren en werknemers kunnen productiever worden door langer te werken. De huidige tekorten op de arbeidsmarkt leiden er volgens De Boer toe dat de ondernemer 'om de arbeidsmarkt heen' gaat investeren. Het MKB heeft nog nooit zoveel geld gestoken in machines en automatisering als de afgelopen twee jaar.

Opmerking [vdd7]: omdat er een groter percentage kleine baantjes is dan in andere landen daardoor scheve vergelijking

8.2 Rol van bedrijven

Zoals we reeds hebben aangegeven zijn bedrijven (werkgevers en werknemers) de cruciale actoren wanneer het gaat om de vormgeving van beroepsarbeid. Bedrijven zijn bepalend voor de kwantitatieve en kwalitatieve vraag naar (bèta/technische) arbeid. Duidelijk is dan ook dat zij een essentiële partij zijn bij het vinden van oplossingen voor de aansluitingsproblemen tussen onderwijs en arbeid. We weten nu dat er zich steeds meer knelpunten voordoen op de arbeidsmarkt voor technici. Er zijn problemen bij de werving, het vasthouden, scholen en benutten van personeel. De eerste geluiden zijn al te horen dat deze problemen leiden tot productieverlies. Zaak is dan ook de onbalans te herstellen. Daarom is het tijdig inspelen op deze personele knelpunten voor bedrijven evenveel een must als het bij de tijd blijven op technisch en commercieel gebied. Meer dan voorheen moet in de bedrijfsvoering een verantwoorde afstemming worden gemaakt tussen techniek, markt en personeel. Vanuit de verkenning die aan de bedrijvenkant is uitgevoerd, vatten we in deze paragraaf knelpunten en mogelijke oplossingen samen. We starten met de behoefte aan bèta/technische vaklieden en kader. Vervolgens gaan we in op het personeelsbeleid dat moet voorzien in deze behoefte. Tot slot besteden we aandacht aan sectoraal beleid dat individuele bedrijven moet steunen bij het oplossen van knelpunten.

Aansprekender bèta/technische beroepen

Onze maakeconomie verandert steeds meer in een kennis- en diensteneconomie. Daarmee nemen we afscheid van het industriële tijdperk met zijn nadruk op centralisering, bevoogding en uniformering en is er in zeker opzicht tegelijkertijd sprake van een herontdekking en opwaardering van arbeids- en leerprincipes uit het tijdperk van ambachten en gilden. We gaan van op tayloristische leest geschoeide arbeidsorganisaties naar lerende bedrijven (bijvoorbeeld Van der Zee en Van Gent, 1998). Bedrijven moeten daarom op zoek naar nieuwe en creatieve verbindingen van personeel, markt en techniek. Dit betekent dat er ruimte is om de organisatie van de (bèta/technische) arbeid opnieuw vorm te geven. Op basis van de studie pleiten we ervoor dat bedrijven moeten zorgen dat dit meer aansprekende bèta/technische beroepen oplevert dan nu het geval is. De markt voor technici en vaklieden is, zoals we hebben gezien, in de afgelopen jaren steeds meer een 'sellers market' geworden. De wensen en verwachtingen van schoolverlaters en werknemers zullen daarom meer gewicht moeten krijgen bij het vormgeven van beroepsarbeid (Van Hoof, 1998). De aantrekkelijkheid hiervan zal in toenemende mate van invloed zijn op de werving en het vasthouden van nieuw personeel. Het imago wordt zo verbeterd en dat zorgt weer voor een groter aanbod. Verder wordt op deze manier de juiste basis gelegd voor voorlichtings- en wervingscampagnes (zie Holland en Bilderbeek, 1998). Imago is immers: 'be good and tell it'. In die volgorde. Eerst moet het product (het beroep) worden aangepast aan de eisen van deze tijd en aan de wensen van de klant en pas dan is het zinvol te communiceren. We kunnen dit ook nog anders beargumenteren. Meer aansprekender bèta/technische beroepen helpen de kloof te dichten

tussen de groeiende behoefte aan bèta/technische opgeleiden en de te lage waardering voor deze beroepsarbeid. De vorige paragraaf maakt duidelijk dat we bij imagoverbetering en aansprekender beroepen niet bij nul hoeven te beginnen. Zaak is de positieve punten vast te houden en liefst te versterken (bijvoorbeeld de goede startpositie op de arbeidsmarkt) en de negatieve punten te verzwakken (zoals de hoge arbeidsmarktrisico's van een behoorlijk aantal beroepsopleidingen). Bèta/techniek komt zo nadrukkelijk uit het defensief en wordt weer iets om trots op te zijn.

Voor het verhogen van de aantrekkelijkheid van bèta/techniek is verbetering van de kwaliteit van de arbeid over de hele linie aan de orde, dit wil zeggen: arbeidsinhoud, -voorwaarden, -omstandigheden en -verhoudingen. Deze verbetering zou er toe moeten leiden dat ook andere doelgroepen worden aangesproken dan de traditionele doelgroepen. Een meer open karakter van bèta/techniek zal op zijn beurt een positieve invloed hebben op het imago en zo de aantrekkingskracht verhogen. We komen hierop later terug bij de bespreking van verborgen talent. Hier willen we er nog op wijzen dat ook de arbeids(ver)deling zelf een rol speelt bij de bepaling van de behoefte aan bèta/technici. Evenals op macro- en sectorniveau is binnen bedrijven de definitie van bèta/techniek aan de orde. Wellicht is het mogelijk een organisatie van het werk te vinden die de behoefte aan of vraag naar dergelijke kennis en vaardigheden vermindert. Nu wordt nogal eens geprobeerd problemen te vermijden door de opleidingseisen op dit gebied juist op te schroeven. De ICT-taskforce (1999) geeft een goed voorbeeld van wat we bedoelen. Deze stelt voor tekorten aan ICT-deskundigheid ondermeer te bestrijden door het werk zo te organiseren dat meer ICT-deskundigheid op MBO-niveau nodig is dan nu het geval is.

Anticiperend personeelsbeleid noodzaak

Een nadere bestudering van de rol van bedrijven bij het zoeken naar oplossingen voor afstemmingsproblemen tussen aanbod en vraag naar personeel, maakt duidelijk dat de meeste bedrijven traditioneel reageren op tekorten. Bedrijven verhogen vooral hun wervingsinspanningen en doen te weinig aan het vasthouden van personeel dat ze reeds in huis hebben en te weinig aan het interesseren van nieuwe doelgroepen. Ook wordt te weinig gedacht aan scholing van nieuw en zittend personeel en aan een betere benutting van reeds aanwezige mensen (Van der Aa, e.a. 1999). Samenvattend kan worden gezegd dat veel bedrijven moeite hebben om verder te komen dan een ad hoc personeelsbeleid. Wel is men meer dan ooit bereid om te investeren in menselijk potentieel. Echter onder druk van de dagelijkse productieverplichtingen wordt geen kans gezien het personeelsbeleid goed op poten te zetten. Dit betekent dat markt en techniek nog altijd te dominant zijn in de besluitvorming; het personeelsbeleid komt op een volgende plaats of is reactief. Maar juist een anticiperend beleid is vereist ten aanzien van investeringen in mensen, wil men niet constant achter de ontwikkelingen blijven aanlopen en de gaten van gisteren blijven vullen (zie Van Terwisga en Van Sluijs, 1990).

Dit betekent dat integraal strategisch beleid nodig is dat moet resulteren in een bedrijfsplan: waar staan we nu, waar gaan we naar toe en wat betekent dit voor het personeelsbeleid? Het gaat er om dat techniek en personele kwaliteiten samen worden ingezet en dan een bijdrage leveren aan de continuïteit en het vergroten van het concurrentievermogen van het bedrijf. Het menselijke potentieel wordt niet langer gezien als kostenpost, maar juist als bron van opbrengsten (zie De Koning, 1999). Werving, vasthouden, scholen en benutten van personeel kunnen op deze manier in het perspectief worden gezet van een loopbaanbeleid. Ook hoort hierbij dat opnieuw wordt gekeken naar de afstemming van leren en werken. Anticiperend personeelsbeleid vraagt om een lerende organisatie, waarin men streeft naar een voortdurende verbetering door te leren van eigen fouten. Dit geldt zowel voor de organisatie als geheel als voor de afzonderlijke werknemer. De werkplek wordt zo weer een leerplek en het gaat niet langer om 'een hamer te kunnen vasthouden', maar om leren-leren. En gezien de snelle veranderingen van techniek, markt en organisatie gaat het sinds kort ook om 'employability' (zie ook Colo, 1997).

Van individueel naar sectoraal opleidingsbeleid

De opgesomde knelpunten op het gebied van personeel kan men proberen alleen op te lossen als individueel bedrijf of in samenwerking. Op branche- of sectorniveau weten we dat werkgevers en werknemers bindende afspraken maken over allerlei aspecten van de beroepsarbeid in zogeheten collectieve arbeidsovereenkomsten (CAO's). Interessant is nu dat opleiding en scholing steeds vaker hoog op de agenda staan in dit kader. We hebben aangevoerd dat dit sectorale opleidingsbeleid een belangrijke sturende en faciliterende bijdrage kan leveren aan het oplossen van de onderhavige aansluitingsproblematiek. Sociale partners en onderwijs hebben zo een platform voor overleg over de inrichting (inhoud en structuur) van beroepsopleiding en scholing. Het samenspel van drie elementen is hierbij steeds essentieel. Initiële beroepsopleidingen die schoolverlaters een brede startkwalificatie geven, een goed ontwikkeld geheel van arbeidsmarkt- en beroepsgerichte om-, her- en bijscholing en 'kwalificerende' arbeidsorganisaties: organisaties die op allerlei manieren het leren en het opleiden van

Opmerking [vdd8]: zie ook De Koning ea 1999

hun werknemers bevorderen (zie ook Van Hoof, 1998). Versterking van dit sectorale opleidingsbeleid is belangrijk om patstellingen te voorkomen tussen individuele bedrijven en een grootschaliger niveau, om onderinvesteringen te vermijden en meer algemeen om het beroepsgerichte karakter te versterken van de afstemming tussen onderwijs en arbeid. Bovendien is het een beleidskader dat goed past in de moderne verhoudingen in het arbeidsbestel en het onderwijsbestel: een stimulerende omgeving (sturing) voor eigen beleid (zelfsturing). We noemen een aantal punten die de aandacht verdienen. Het platform kan een actieve inzet leveren voor de hierboven genoemde twee punten: aansprekender bèta/technische beroepen en een anticiperend personeelsbeleid. Zoals we hebben gezien is dit van belang voor het imago en de maatschappelijke waardering van dit soort beroepsarbeid, en voor het op peil houden en vergroten van de omvang en kwaliteit van bèta/technisch opgeleiden.

Ook aan de orde is een niet te fijnmazige landelijke kwalificatiestructuur voor met name bèta/techniek (zie 8.1.1). In het middelbaar beroepsonderwijs is door de Wet educatie en beroepsonderwijs (WEB) de inbreng vastgelegd van werkgevers en werknemers met betrekking tot de kwalificatiestructuur. Gezamenlijk bepalen ze welke beroepsprofielen wenselijk zijn en samen met het onderwijs worden deze omgezet in eindtermen. Vervolgens neemt het onderwijs deze als uitgangspunt voor vorm en inhoud van het eigen opleidingsaanbod. Het overleg vindt plaats in het kader van een twintigtal Landelijke Organen voor het Beroepsonderwijs (LOB's) waarin werkgevers en werknemers bedrijfstakgewijs een bepaald gedeelte uit de landelijke kwalificatiestructuur onder hun hoede hebben. Deze organen kunnen dan ook een belangrijke rol vervullen in het sectorale opleidingsbeleid. Interessant zou zijn te bekijken of op het middelbaar niveau responsiever wordt gereageerd op ontwikkelingen aan de vraagkant dan in het hoger onderwijs, vanwege tradities en de sterk geregelende kwalificatiestructuur bij de eerst genoemde (zie ook Onstenk, 1997). Deze structuur moet immers een hulpmiddel zijn voor de afstemming van onderwijs en arbeid. Andere aandachtspunten zijn: de onder- en bovenkant van de opleidingen. Het is beleid dat een ieder zo veel mogelijk de kwalificatie moet kunnen halen van aankomend vakman, met niveau 1 als opstapmogelijkheid hiervoor. Bèta/techniek kan een belangrijke bijdrage leveren aan dit doelgroepenbeleid. In het verlengde hiervan moet ook worden gedacht aan de opname van de scholing voor werklozen als aspect van het sectorale opleidingsbeleid. De samenwerking met de Arbeidsvoorziening is hier aan de orde. Voor het bijblijven in de kenniseconomie wordt steeds duidelijker dat de bovenkant ook belangrijk is: men kan niet heen om de groei van de omvang van het midden- en vooral hoger kader. Nieuwe arrangementen op sectoraal niveau zoals momenteel worden afgesproken rond vormen van duaal leren in het hoger onderwijs, zijn goede voorbeelden van waarop moet worden gemikt.

Opmerking [vdd9]: maar de niveau 1 opleidingen kunnen hiervoor een goede opstap zijn mits als herkenbaar opstapprofiel gedefinieerd

8.3 School als kernactor

Wat in de bedrijvenwereld vanaf het begin uitgangspunt, traditie en cultuur is geweest, namelijk dat je zelf als organisatie verantwoordelijk bent voor de continuïteit en de resultaten, wordt de laatste jaren steeds meer gemeengoed in de onderwijswereld. In die zin mag dan ook worden gesproken van een naar elkaar toe groeien. Niet langer meer is de overheid de grote roerganger en zijn scholen uitvoerders van bovenaf bedacht beleid. Van scholen wordt steeds nadrukkelijker verwacht dat ze beschikken over een eigen beleidsvoerende vermogen. De overheid zorgt voor voorwaarden en condities en let vanzelfsprekend wel op de kwaliteit en prestaties. Tegenover meer autonomie staat meer verantwoordelijkheid afleggen. Dit beleid naar meer zelfstandigheid van scholen is gestart in het hoger onderwijs en vervolgens uitgebreid naar het middelbaar beroepsonderwijs en de volwasseneneducatie (BVE). Ook in het voortgezet onderwijs en basisonderwijs vindt het steeds meer ingang. We kunnen de school dan ook meer en meer aanspreken als kernactor. In deze paragraaf gaan we in op de rol van scholen ten aanzien van bèta/techniek binnen de gehele onderwijskolom: van funderend onderwijs tot hoger onderwijs.

8.3.1 Funderend onderwijs

Sinds 1993 heeft techniek een vastere plaats gekregen in het funderend onderwijs. Bijna alle basisscholen hebben nu techniekactiviteiten opgenomen in hun onderwijsaanbod; niet als apart vak, maar geïntegreerd in vakken als handenarbeid, wereldoriëntatie en natuuronderwijs. Voorts is sinds 1998 techniek opgenomen in de kerndoelen. Twee doelen verwijzen naar technische kennis en vaardigheden die leerlingen zich eigen dienen te maken. Het onderzoeksmateriaal geeft aan dat jongeren niet direct een positievere houding ontwikkelen ten aanzien van techniek door dit aanbod. Wel krijgen ze een genuanceerder beeld van techniek.

Techniek in basisonderwijs behoeft versterking

Voor een verdere versterking van de techniek in het basisonderwijs lijkt nodig dat:

- in de onderbouw techniekactiviteiten meer aandacht krijgen, nu concentreert het aanbod zich vooral in bovenbouw;
- toch bijzondere aandacht uitgaat naar meisjes in het aanbod. Ze hebben immers al op jonge leeftijd een negatiever beeld dan jongens;
- meer basisscholen buitenschoolse activiteiten aangaan op het gebied van techniek. Slechts de helft van de scholen is actief op dit gebied;
- leerplannen en ontwikkeling van werkvormen op het gebied van techniek een extra impuls krijgen.
- het een veel meer continu en structureel aandachtspunt moet zijn.

Good practice verzamelen voor basisvorming

In tegenstelling tot het basisonderwijs, is in de basisvorming wel gekozen voor een apart vak techniek. Het is een van de vijftien vakken. De verzamelde gegevens tonen aan dat de identiteit van het vak nog sterk in ontwikkeling is. Het vak heeft momenteel drie 'gezichten': de doelstellingen van techniek 'wortelen' in de natuurkunde, de eindtermen over het produceren van techniek liggen dicht bij het vak handenarbeid en de plaats van techniek in de cultuur raakt het historisch perspectief. Scholen variëren sterk in de mate waarin ze voor een van deze gezichten kiezen (Franssen e.a., 1996). Voorts is het zo dat de invulling afhankelijk is van de opleiding die men volgt. In het VWO ligt het accent bijvoorbeeld op cognitieve vaardigheden en in het VBO op manuele activiteiten. Dit is echter niet de bedoeling: juist de combinatie van deze twee is zo belangrijk. Ook kan de didactiek nog verbeterd worden. Evenals in het basisonderwijs zien we in de basisvorming een seksespecifieke houding tegenover techniek: meisjes hebben een negatiever beeld dan jongens.

De Inspectie (1999) meent dat het vak techniek matig uit de verf komt na vijf jaar basisvorming. De kwaliteit kan verbeterd worden door de scholen te ondersteunen met een databank van 'good practice'-voorbeelden. Aparte aandacht moet hierbij uitgaan naar computers en techniek, en naar meisjes en techniek. Ook kan het vakdidactisch handelen nog flinke impulsen gebruiken. De scholen moeten zorgen dat leerkrachten niet terecht komen in een geïsoleerde positie binnen school, zich aansluiten bij regionale netwerken en de juiste nascholing volgen.

Op zoek gaan naar nieuwe identiteit

Omdat de gegevens over techniek in basisonderwijs en basisvorming duidelijk maken dat de identiteit nog ter discussie staat, lijkt het ook gewenst om een uitstap te maken die over de huidige vakkengrenzen heengaat in het funderend onderwijs. Techniek is immers eerder een leer- of probleemgebied dan een vak. Het zit overal. In walkmans, magnetrons, computers, media, auto's, etc. Zonder techniek staat de wereld stil. Wat techniek aantrekkelijk maakt voor leerlingen komt overeenkomst met wat het werk aantrekkelijk maakt voor beroepsbeoefenaren. Ontdekken hoe iets in elkaar zit, uitproberen, varianten bedenken en testen, plezier beleven aan samenwerken, tevreden zijn als iets werkt. Om dergelijk techniekonderwijs te kunnen vormgeven dient aan de volgende voorwaarden te zijn voldaan: leerkrachten moeten een concreet beeld hebben van de essentie van het techniekonderwijs, van de manier waarop leerlingen hun wereld zien en ervaren en van de manier waarop leerlingen kunnen worden gemotiveerd. Van Oosterom en Wagemakers (1999) houden daarom een pleidooi voor een fundamentele heroriëntatie die ervoor moet zorgen dat jongeren op een directere en samenhangender manier in aanraking komen met techniek. Het leergebied 'Science en Technology' dat in veel andere landen reeds is ingevoerd, kan volgens hen een goede opstap vormen voor de nieuwe identiteit. Van belang is in dit kader nadrukkelijk aandacht te besteden aan doorlopende leerlijnen tussen basisonderwijs en basisvorming. Door Ploegmakers (1996) is aangegeven dat een meer uniforme begripsopvatting ook hiervoor een belangrijke leidraad kan vormen.

8.3.2 Bovenbouw van het AVO

Wanneer we kijken naar de bovenbouw van het AVO, kan worden opgemerkt dat de keuze voor techniek hier niet direct aan de orde is. De leerlingen kunnen kiezen voor bètavakken die noodzakelijk worden geacht voor het volgen van technische opleidingsrichtingen. Dit betekent dat de motivatie en selectie van leerlingen voor techniek verloopt via deze vakken. De beschikbare gegevens laten zien dat leerlingen bètavakken over het algemeen moeilijk en niet leuk vinden. Dit klemt des te meer omdat er reeds vele pogingen zijn ondernomen om deze vakken aantrekkelijker te maken voor leerlingen.

Hoe profielkeuze gaat uitpakken is spannend

Er lijkt een dalende belangstelling voor exact in de bovenbouw van het HAVO en VWO: minder leerlingen kiezen voor de bètavakken (Van der Velden en Wolters, 1998). Overigens zijn de beschikbare gegevens op dit punt niet eenduidig. Ook is niet helder hoe de nieuwe profielkeuzen gaan uitpakken. Het lijkt er op dat minder gekozen gaat worden voor technische opleidingsrichtingen. Wanneer beide aangeduide ontwikkelingen zich werkelijk in negatieve zin zullen doorzetten, zou dit een trendbreuk betekenen. Jarenlang is immers de vakkenpakketkeuze voor bèta en de belangstelling voor natuur en techniek stabiel gebleven in het voortgezet onderwijs (VO). Een geconcentreerd volgen van deze keuzeprocessen is dan ook op de plaats. Bovendien zal intensiever dan tot nu toe de vraag aan de orde moeten komen welke vernieuwingen in het VO nodig zijn om bovenstaande trend te doen keren. In dit kader verdienen didactische vernieuwingen en het nieuwe vak Algemene Natuur Wetenschappen (ANW) extra aandacht.

Vernieuwingen in didactiek doorzetten

Al vele jaren wordt er in Nederland gewerkt aan de verbetering van de didactiek van vakken zoals wiskunde en natuurkunde (zie o.a. Vermeulen, Volman en Terwel, 1995). Niemand weet echter precies hoe een andere aanpak kan leiden tot een toename van het aantal leerlingen dat een natuurwetenschappelijk en technisch pakket kiest. Wel weten we dat belangrijke voorspellende factoren zijn: de interesse in en de waardering voor de exacte vakken, de relevantie zoals de leerlingen die ervaren en het zelfvertrouwen in het kunnen hanteren van het vak. Verder weten we dat leerlingen de meer thematische leermethoden meer waarderen. Die methoden maken de exacte vakken duidelijker voor hen. Bovendien geven leerlingen aan dat ze dan de relevantie beter begrijpen. Dergelijke methodes hebben enkele 'bèta-effectieve' eigenschappen zoals: het leggen van relaties met het handelen van mensen, activerende werkvormen en instructie in onderzoeksvaardigheden. Van den Dool (1999) meent daarom dat vernieuwingen op het niveau van het operationele curriculum (dat wat feitelijk aan de leerlingen wordt aangeboden en dat wat leerlingen feitelijk aan leeractiviteiten ondernemen) van groot belang zijn voor het versterken van de binding met bèta/techniek. Het feit dat dergelijke vernieuwingen niet breed zijn ingevoerd in de scholen, wijst volgens hem op een kans. Ook het feit dat niet meer dan 15% van de scholen iets aan 'veldwerk' doet in het kader van het vak natuurkunde, geeft aan dat hier nog mogelijkheden open liggen. In dat verband dient ook de positie van de practica binnen de tweede fase, al dan niet in samenwerking met het hoger onderwijs (HO), gezien te worden als een belangrijk middel om meer leerlingen te binden aan natuurwetenschappen of techniek.

Wij willen hieraan toevoegen dat het zoeken naar vernieuwingen in didactiek veel overlap heeft met wat hiervoor is gezegd over het op zoek gaan naar een nieuwe identiteit voor techniek in het funderend onderwijs. Die vernieuwingen in didactiek zijn: actievere leervormen, meer verantwoordelijkheid van de leerling voor zijn eigen leerproces, aansluiten bij de belevingswereld van jongeren, meer nadruk op toepassing en context van vakken en integratie van vakken.

ANW benutten voor profielkeuze

In de bovenbouw van het voortgezet onderwijs wordt een nieuw vak Algemene Natuur Wetenschappen ingevoerd dat voor alle leerlingen in de tweede fase verplicht is. Het vak behelst vaardigheden, analyse met betrekking tot de natuurwetenschap, techniek en de rol van mensen daarbij, leven, biosfeer, materie, zonnestelsel. Hiermee wordt in principe de mogelijkheid geboden voor het verder door trekken van de leerlijn uit basisonderwijs en basisvorming. Indien het vak ANW vooraf aan het profieldeel van de tweede fase wordt geprogrammeerd, is er nog een effect op de uiteindelijke profielkeuze mogelijk.

8.3.3 Voorbereidend middelbaar beroepsonderwijs

In de laatste leerjaren van MAVO en VBO speelt zich vrijwel in stilte een grote onderwijsvernieuwing af: de vorming van het voorbereidend middelbaar beroepsonderwijs (VMBO). De opleidingen van het voormalige VBO en MAVO worden gecombineerd tot nieuwe leerwegen. Dit betekent dat de bestaande niveaudifferentiatie van het VBO gaat verdwijnen. In de plaats daarvan komen er vier leerwegen met (inter)sectorale programma's die moeten zorgen voor een aanzienlijk betere aansluiting op het vervolgonderwijs. Traditioneel gaat het vooral om de aansluiting met het MBO. Het MAVO en VBO zijn immers de twee toeleveranciers van het middelbaar beroepsonderwijs. De meeste leerlingen in het voortgezet onderwijs (circa 60%) volgen het MAVO of VBO.

Herkenbaarheid techniek versterken

De technische richtingen binnen het VBO nemen traditioneel een grote plaats in, zowel naar aantal afdelingen als naar leerlingenaantal (Voncken en Koopman, 1998). We hebben gezien dat deze richtingen wat teruggelopen zijn in leerlingenaantal (naar een kleine 50.000) en dat de afdelingen zich

Opmerking [vdd10]: Dit geldt natuurlijk ook voor de andere onderwijssectoren!

sterk identificeren met het afnemende bedrijfsleven. Als voorbeelden van goede contacten is gewezen op projecten in bouw en metaal. Vanuit dit kader is de sector techniek wat sceptischer over het VMBO dan andere sectoren. Men lijkt bevreesd dat de vernieuwingen leiden tot minder herkenbaarheid voor leerlingen en bedrijfsleven. Ook de werkgevers uit het MKB menen dat dit gevaar bestaat (MKB-Nederland, 1999). Zij vinden dat de benamingen van de leerwegen afbreuk doen aan de herkenbaarheid. De terminologie is met name gericht op docenten en onderwijsdeskundigen, maar heeft onvoldoende uitstraling naar leerlingen, ouders en bedrijfsleven. Voor een aansprekend imago zijn andere namen noodzakelijk. Deze kritiek geldt volgens hen ook voor het middelbaar beroepsonderwijs met zijn beroepsbegeleidende en –opleidende leerwegen. Ook vragen ze expliciet meer aandacht voor o.a. versterking van de binding met het bedrijfsleven en voor onderwijsvernieuwing. Gezien de arbeidsmarktbehoefte maakt het MKB zich vooral sterk voor meer aanvoer van middenkader vanuit het VMBO.

Ook op VMBO-niveau sectoropleidingsbeleid

We hebben ons in positieve zin uitgelaten over sectoropleidingsbeleid voor beta/techniek bij de bespreking van de rol van bedrijven (zie paragraaf 8.2). Een dergelijk beleid maakt het immers mogelijk dat scholen, bedrijven en overheid gezamenlijk beslissingen nemen over de wenselijke inrichting van beroepsopleidingen en scholing. Het pleidooi van MKB-Nederland voor een netwerk van VMBO-platforms op afdelingsniveau, past in een dergelijk sectorbeleid. Een dergelijk netwerk moet volgens hen bestaan uit VMBO-scholen, sociale partners en instellingen als landelijke organen beroepsonderwijs (LOB's). Verwezen wordt hierbij naar zogeheten projectbegeleidingscommissies die enkele jaren geleden bestonden in het voorbereidend beroepsonderwijs (VBO). De projectbegeleidingscommissies hebben goed werk gedaan op ondermeer het terrein van vernieuwing, aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt, leerplanontwikkeling en examinering. Een netwerk van vmbo-platforms sluit volgens het MKB naadloos aan op het netwerk van bedrijfstakgroepen in het middelbaar beroepsonderwijs. Door koppeling van beide netwerken, bijvoorbeeld via wederzijdse deelnemers, krijgt de aansluiting VMBO-MBO een nieuwe impuls.

Meer aandacht voor een eigen pedagogiek

Ook de extra aandacht die het MKB vraagt voor vernieuwing van het VMBO, willen we hier onderstrepen. De vernieuwing is nu te versnipperd over bijvoorbeeld intrasectorale programma's, nieuwe lesmethoden, moderne multimedia, integratie van ICT, nieuw lesmateriaal, veranderende rollen van docenten. In de studie is erop gewezen dat het bedrijfsleven de vernieuwingen stimuleert en ondersteunt met allerlei projecten. Meer regie via een innovatiefonds zou kunnen zorgen voor synergie en stapeling van kennis en know-how. Een eigen pedagogiek zou hierbij centraal kunnen staan, gezien doelgroep en doelstellingen van het VMBO. Techniek zou hiervoor het voortouw kunnen nemen. Zo heeft de recente discussie over intersectorale programma's geleerd dat techniek met zijn vele afdelingen anders tegen het vak aan moet gaan kijken om aantrekkelijker te worden. De Jager wijst er in het Aob onderwijsblad van 6 november op dat fundamentele keuzes noodzakelijk zijn. De traditionele indelingen in vakken en lokalen moeten op de helling. Ook moeten algemeen vormende vakken op een heel andere manier worden aangeboden. Theorie zou veel meer met de praktijk in verband moeten worden gebracht. Nu worden bijvoorbeeld wiskunde en praktische vakken gescheiden aangeboden in technische afdelingen, terwijl ze natuurlijk alles met elkaar te maken hebben. Juist voor zwakke leerlingen is het moeilijk zelf de koppeling te maken volgens De Jager. Het procesmanagement voortgezet onderwijs moet volgens hem dan ook met scholen in een fundamenteel gesprek over een eigen pedagogiek.

8.3.4 Middelbaar beroepsonderwijs

We stappen over op het MBO. Het valt op dat de toegankelijkheid van dit onderwijs in de jaren negentig is verbeterd. Het MBO als geheel is toegankelijker geworden door het incorporeren van de doelgroep van het voormalig vormingswerk, door het aanbieden van drempelloze korte opleidingen en assistentenopleidingen en door voorbereidende en ondersteunende activiteiten voor leerlingen die nog niet voldoende toegerust zijn. Zeker in de technische richtingen is dat ook het geval. Van de in totaal 45 assistentenopleidingen zitten er 30 in de technische richting. Voorts is de afgelopen jaren het percentage allochtone deelnemers met name in de beroepsbegeleidende opleidingen fors gestegen: 3, 2 naar 6,1 procent (zie Inspectie van het Onderwijs, 1999 pag 215). Dat neemt niet weg dat vooral de hogere kwalificatieniveaus selectief blijven naar meisjes en allochtonen en dat het aantal voorzieningen voor risicogroepen zeker nog verbetering behoeft. Bovendien is het intern rendement nog altijd veel te laag met 30 à 40% uitval. Opmerkelijk zijn de toenemende verschillen tussen scholen (ROC's) en tussen de diverse opleidingen daarbinnen. De verkregen autonomie leidt tot verschillen in beleidsvoerend

vermogen en strategische keuzes, waardoor bepaalde ROC's een minder of meer toegankelijk onderwijsaanbod bieden en/of onderwijs met een lager of hoger rendement. Wat betreft techniek hebben we onderzoek van Smit en Frietman (1998) aangehaald dat toont dat deze eigen beleidsruimte leidt tot daling dan wel stijging van de deelname aan deze opleidingen.

Extra aandacht voor omvang en toegankelijkheid beroepsbegeleidende leerweg

De technische opleidingen van het MBO volgen in grote lijn de hierboven geschetste ontwikkelingen in toegankelijkheid en rendement. Enkele opvallende punten willen we noemen. Evenals in het hoger onderwijs (zie volgende paragraaf) is hier sprake van een ommekeer ten goede voor techniek. De instroom neemt de laatste tijd weer toe. In vergelijking met andere sectoren in het MBO heeft techniek een opvallend groot aantal leerlingen dat de beroepsbegeleidende leerweg volgt. Er is anders gezegd sprake van een sterke leerlingwezentraditie. Het geringe aantal meisjes dat hieraan deelneemt in vergelijking met de beroepsopleidende leerweg, wijst er op dat bedrijven meer moeite hebben met het toegang geven tot traditionele mannenberoepen dan scholen. Voorts valt op dat in de jaren negentig de beroepsbegeleidende leerweg in de technische sector fors is teruggelopen. Dit in tegenstelling tot de beroepsopleidende leerweg: hier is de deelname constant gebleven.

Wat betreft het aantal leerlingen dat de opleidingen afmaakt, zien we geen opvallende verschillen met niet-technische opleidingen. Ook de aansluiting met de beroepspraktijk is in grote lijn goed en leerlingen zijn redelijk tevreden. De geschetste ontwikkelingen in de beroepsbegeleidende leerweg, de nieuwe naam voor het leerlingwezen, brengen ons tot de volgende conclusie: in het kader van bevordering van deelname aan technisch beroepsonderwijs is hier extra onderzoeks- en beleidsaandacht nodig voor het respectievelijk achterhalen en oplossen van knelpunten.

Een flexibeler kwalificatie- en opleidingsstructuur

Behalve een aansprekender en minder fijnmazige kwalificatie- en opleidingsstructuur is het ook nodig dat deze structuur meer flexibiliteit krijgt dan nu het geval is. Over de eerste aspecten is reeds gesproken. Met de flexibilisering van de kwalificatiestructuur wordt bedoeld dat een eenvoudiger horizontale en verticale doorstroming in en tussen beroepskolommen, een punt is dat extra aandacht verdient. We hebben allerlei knelpunten gesignaleerd in hoofdstuk 4. Techniek is hier meer dan andere sectoren de dupe van omdat techniek het omvangrijkste en meest fijnmazige kwalificatiestelsel heeft (van de meer dan 700 beroepskwalificaties is driekwart voor techniek). Overigens moet voor flexibilisering niet alleen naar de kwalificatiestructuur worden gekeken, maar ook naar meer samenhang en afstemming in de opleidingsstructuur. Volgens de Adviesraad onderwijs-arbeidsmarkt kan het begrip kerncompetenties hierbij een rode draad zijn (zie ACOA, 1999). De SER wijst op het verhogen van de flexibiliteit via een betere afstemming van de beroepsopleidende en de beroepsbegeleidende leerweg (SER, 1999).

Ook herprofilering noodzaak

De verkregen inzichten geven aan dat er behalve flexibilisering nog ingrijpendere maatregelen nodig zijn: een herprofilering. De geschetste ontwikkelingen aan de kant van de beroepsarbeid lijken immers zo ingrijpend dat overwogen moet worden om tenminste voor een aantal opleidingswegen van het MBO oude schoenen weg te gooien en nieuwe aan te trekken. Een echt andere oriëntatie dus, omdat opleidingsinhouden en -structuren niet meer passen bij de technische arbeidsmarkt en zeker niet bij die van de nabije toekomst (zie ook Mertens, 1998). ICT kan hierbij een stimulerende en faciliterende rol spelen. Er is op gewezen dat het technisch onderwijs zo dubbel zo aantrekkelijk wordt: voor het afnemende bedrijfsleven en voor de deelnemers. We kunnen er aan toevoegen: voor het personeel. Hier en daar worden reeds, meestal projectgewijs (bijvoorbeeld ATB), forse inspanningen geleverd om het technische beroepsonderwijs aantrekkelijker te maken. Door een maximale inzet van ICT in het curriculum, aansluitend bij de leef- en ervaringswereld van de leerlingen en door kennisuitwisseling met het regionale bedrijfsleven, werkt men aan modern en uitdagend beroepsonderwijs. De eerste resultaten blijken positief, gezien de reacties van leerlingen en docenten. Maar de effecten op rendement en blijvende binding met techniek kunnen nu nog niet worden vastgesteld.

Doorstroming aan de bovenkant verder bevorderen

We willen tot slot nog twee punten kort aanstippen. Op de eerste plaats de doorstroming van MBO naar HBO. Geconstateerd is dat het karakter van het MBO verandert: steeds meer wordt het ook een goede voorbereiding op het HBO (Ministerie van OC&W, 1999). Voor zijn status is dit een belangrijke steun in de rug. In de technische richtingen speelt dit ook sterk. Positief is dat deze doorstroming een nieuwe impuls krijgt door de zogeheten dualisering van het HBO. Gezien de sterke leerlingwezentraditie van techniek ligt hier een extra kans. We menen dat het belangrijk is te zoeken naar factoren die deze

doorstroming bevorderen en hindernissen hiervoor uit de weg te ruimen. Zo was binnen het technisch onderwijs vóór de WEB de zogeheten MTO-verklaring stimulerend voor de doorstroming naar het HTO. Nu blijkt dit niet meer het geval. Zie ook voor meer wensen en mogelijkheden het position paper van de HBO-raad over het actieplan Techniek (HBO-raad, augustus 1997).

Ook aan onderkant niet te smal opleiden

Het tweede punt heeft te maken met de onderkant van het opleidingsaanbod. Door de invoering van de integrale kwalificatiestructuur is het aantal leerweg/opleidingscombinaties sterk toegenomen in het gehele middelbare beroepsonderwijs en in de technische sector. Dat heeft voordelen. Zo doen de technische opleidingen het zonder meer goed bij de nieuwe niveau-1 opleidingen in het MBO (het assistentenniveau). We kunnen verwachten dat deze de komende jaren in aantal en deelname nog sterk zullen groeien. Met name risicjongeren in de eerste fase VO (voortgezet onderwijs) en allochtonen krijgen met deze opleiding een stevige opstap naar verdere kwalificering en meer kans op een passende baan. De uitbreiding van het aantal leerweg/opleidingscombinaties heeft nadelen door vroegtijdige specialisering. Vooral door de invoering van het centrale register erkende beroepsopleidingen (CREBO-systematiek) dienen leerlingen zich al in het eerste leerjaar in te schrijven voor de uiteindelijke afstudeerrichting. Zo wordt het tijdstip voor de beroepskeuze sterk naar voren gehaald. Deze trend staat op gespannen voet met de vraag vanuit de arbeidsmarkt naar vooral 'bredere' kwalificaties.

8.3.5 Hoger onderwijs

We hebben gezien dat in het hoger onderwijs (HO) de deelname aan technische en exacte studies in de jaren negentig is teruggelopen. Er zijn verschillen tussen het WO en het HBO en vooral tussen studierichtingen. De daling in het WO is sterker dan in het HBO. Stijgende studies zijn bijvoorbeeld informatica en civiele techniek bij HBO en WO, en bouwkunde in HBO. Voorbeelden van dalers zijn wiskunde en scheikunde (WO) en elektrotechniek en werktuigbouwkunde (HBO). Bij de deelnamecijfers is opgemerkt dat er de laatste jaren een omhuiging lijkt: er is weer groei in zowel WO als HBO. Meisjes en allochtonen zijn weliswaar meer gaan deelnemen, maar hun aandeel blijft nog steeds ver achter bij het gewenste niveau. Anders gezegd, de toegankelijkheid van techniek en exact voor deze groepen moet nog fors worden verbeterd. Ook hier is sprake van grote verschillen tussen studierichtingen. Expertisecentra als de VHTO (stichting Vrouwen in het Hoger Technisch Onderwijs) en ECHO (allochtonen hoger onderwijs) moeten zorgen voor extra impulsen waarmee de toegankelijkheid van techniek en exact gaat toenemen voor deze doelgroepen.

Ruimte voor verbetering intern rendement

Het verzamelde materiaal over keuzeprocessen toont aan dat de studenten die voor techniek en exact kiezen over het algemeen de betere studenten zijn. Desondanks vindt men de studies zwaar en moeilijk en geeft men zichzelf een lagere slaagkans dan de studenten van andere studierichtingen. Meisjes met hetzelfde vakkenpakket en eindexamenresultaat in het voortgezet onderwijs als jongens, blijken in het hoger onderwijs toch veel minder vaak voor techniek en exact te kiezen. Het interne rendement van de studies is gemiddeld ongeveer even hoog als dat van andere studies, namelijk circa 70%. Hier zit nog ruimte voor verbetering (zie ook opstelling van de scholen in het Bètaconvenant, mei 1998). Meisjes en allochtonen brengen het er in grote lijnen niet slechter af dan jongens respectievelijk autochtonen. Allochtone studenten blijken tevredener over het onderwijs naarmate ze een meer technische of exacte studie volgen. Vrouwelijke studenten hebben nogal wat kritiek op onder andere de manier waarop docenten met hen omgaan, de didactische aanpak en de sfeer (Van Eck e.a., 1996).

Nieuwe mix van verbreding en differentiatie

Bij het vernieuwen van de opleidingsinhoud speelt een belangrijke rol hoe de kloof het best overbrugd kan worden tussen de mono-disciplinaire vakkennis en de multi-disciplinaire beroepswerkelijkheid. In het HBO en WO is men op zoek naar een goede aanpak. De behoefte aan breed inzetbare werknemers komt nu nog niet voldoende tot uiting in de curricula van hogescholen en universiteiten. Immers, zowel bij wetenschappelijke vernieuwing als bij maatschappelijke innovatie volstaat steeds minder de klassieke rolverdeling tussen disciplines. Men kan zich niet meer uitsluitend richten op een specialistisch onderdeel van de vraagstelling. Het is nodig om te kunnen communiceren met andere disciplines over mogelijke oplossingen. We hebben voorbeelden gegeven van interessante, nieuwe aanzetten en modellen. De kunst lijkt zo te programmeren dat zowel brede kennis en vaardigheden als vakspecifieke competenties voldoende aan bod komen. Belangrijk lijkt het om de nieuwe initiatieven voor verbreding en differentiatie te monitoren op hun resultaten en effecten. Hierbij mag men de studeerbaarheid niet uit het oog verliezen. Gezien de ontwikkelingen aan de vraagkant speelt in het

hoger onderwijs (evenals in het MBO) de vraag in hoeverre volstaan kan worden met een verbetering van programma's. Moet ook niet worden gemikt op echte innovaties of herprofilering van studies waarin bestaande inhoud op de helling gaan?

Kwantiteit en kwaliteit van docenten omhoog

Naast de hierboven gemelde meer inhoudelijke ontwikkeling, speelt ook dat technische en exacte studies aantrekkelijker moeten worden door een andere procesaanpak. We hebben gezien dat op de huidige aanpak veel kritiek is. De student zal meer centraal moeten komen te staan in plaats van de docent. Er moet dan gedacht worden aan actieve leervormen waarin constructief leren de plaats inneemt van instructie en aan leervormen waarin aandacht is voor zowel intellectuele als sociale en communicatieve vaardigheden. Verwacht wordt dat opleidingen jongeren meer zullen aanspreken, naarmate ze hier beter in slagen. Zo wordt immers ingespeeld op veranderende jeugdcultuurpatronen. Oddens (1998) meent dat leraren die wiskunde of een vreemde taal doceren, kunnen terugvallen op vakdidactische inzichten die wetenschappelijk zijn getoetst. Techniekdocenten moeten echter zelf het wiel uitvinden: een didactiek voor technische vakken bestaat nog niet (zie ook De Bie, 1999). Vanzelfsprekend stelt de andere aanpak nieuwe eisen aan de (zittende) docent. Hij of zij kan niet meer volstaan met het volgen van ontwikkelingen op het vakgebied. De docent moet zich ook verdiepen in de ontwikkeling van docent gestuurd naar leerling gericht onderwijs. Dit vraagt om een passende (bij)scholing. Vanwege de voorbeeldfunctie dient bovendien te worden gestreefd naar een vergroting van het aandeel vrouwelijke en allochtone docenten. In de studie is voorts gewezen op het feit dat de instroom voor natuur en techniek in de lerarenopleidingen erg laag is, zowel in HBO als WO. Voor dit kwantitatieve tekort is ook extra aandacht nodig.

Verruiming aandeel van bèta/techniek in andere studies

Evenals bij de bespreking van knelpunten op de arbeidsmarkt in de afstemming tussen aanbod en vraag in paragraaf 8.1, is er in het hoofdstuk over het hoger onderwijs op gewezen dat een vergroting van het aantal bèta en technisch opgeleiden niet de enige weg is om aan de toenemende vraag te voldoen van de arbeidsmarkt. Er liggen ook kansen door versterking van de natuurwetenschappelijke en technische kennis van studenten in andere opleidingen. Verder past een verruiming van de bèta- en techniekcomponent in alfa- en gammaopleidingen bij de toenemende behoefte aan techniek en exact in diverse sectoren als gevolg van de voortschrijdende technologisering van de samenleving. De juiste combinatie van technische en menselijke kennis zorgt voor extra toegevoegde waarde (zie ook Jacobs, 1996).

Duaal en kort hoger onderwijs bevorderen

Tot slot nog een andere manier om de deelname aan techniek en exact te bevorderen: de invoering van het duaal onderwijs in het HO. We hebben in de vorige paragraaf (8.3.4) gezien dat het leren-en-werken een sterke opleidingstraditie heeft in het MBO in technische richtingen. We verwachten dat dit ook fors kan uitgroeien in verwante richtingen van het hoger onderwijs. Naast bevordering van deelname, beschouwen we als extra voordeel voor techniek en exact dat op deze wijze onderwijs en bedrijfsleven structureel dichter bij elkaar komen en goede afstemming een natuurlijk proces wordt. De terugblik op het middelbaar beroepsonderwijs inspireert ons om nog op een andere mogelijkheid te wijzen. Vanuit de behoefte van jongeren en arbeidsmarkt is eind zeventiger jaren het kort middelbaar beroepsonderwijs ingevoerd (zie Geurts, 1989). Dit heeft geleid tot een forse toename van leerlingenaantallen, ook in technische richtingen. Gezien de groeiende behoefte zijn korte opleidingen misschien ook een goede optie voor het hoger (technisch) beroepsonderwijs. Er kan hierbij meer gedacht worden aan om-, her- en bijscholing dan aan initiële opleidingen. Zo ligt een verbinding met duaal onderwijs voor de hand.

8.4 Keuzeprocessen en verborgen talent

Tot nu toe hebben we in deze samenvatting vanuit een institutioneel gezichtspunt gekeken naar de personele knelpunten op het gebied van bèta/techniek en op basis hiervan mogelijke oplossingen aangereikt. Ontwikkeling van vraag en aanbod op de arbeidsmarkt zijn aan de orde gesteld en de rol van bedrijven en scholen is verkend. Nu komt het personeel zelf aan de beurt. Dit individuele perspectief moet duidelijker maken hoe men zich gedraagt in de wereld van bèta/techniek. We vatten eerst in concluderende zin samen welke waarden jongeren hebben en of ze die denken te kunnen realiseren door bèta/techniek. Daarna gaan we in op het verloop van het school- en beroepskeuzeprocessen en op wat we hiervan kunnen leren. We sluiten af met inzicht te geven in het verborgen talent ofwel de bèta/techniek reserve.

Opmerking [vdd11]: Dit stuk zou nog versterk kunnen worden door die schakelmomenten ook nog eens te benoemen. Onderstaand de passage uit oud hoofdstuk 4 waar we dinsdag ook over spraken!

Wat betekent dit voor het beïnvloeden van keuzes (de winst- en verliesrekening)?

Algemene conclusies of aanwijzingen omtrent het positief beïnvloeden van keuzes van leerlingen in het funderend onderwijs voor techniek en bèta kunnen niet geformuleerd worden. Alles hangt af van de richting waarin we willen beïnvloeden, het doel ervan, het probleem dat ermee opgelost moet worden en de fase waarin leerlingen zitten. Bij de beschrijving van de winst- en verlies rekening richten we ons daarom op de schakelmomenten in de keuzebeïnvloeding.

Beïnvloeding in het **basisonderwijs** zou vooral tot doel moeten hebben het wegnemen van negatieve beeldvorming omtrent techniek en 'compensatie', dat wil zeggen het aanvullen van technische ervaringen voor leerlingen die daarmee weinig in aanraking komen. Uit de evaluatie van het actieplan Techniek blijkt dat basisscholen erin slagen om de beeldvorming met betrekking tot techniek te nuanceren.

In het **VBO** komen leerlingen op 15-jarige leeftijd daadwerkelijk voor een keuze te staan: technische sector of niet. De keuze voor het vbo is voor de meeste leerlingen geen echte keuze, maar het resultaat van selectie. Voor deze leerlingen is 'keuze' dan ook vooral een kwestie van 'het beste er van maken'. Verondersteld kan worden dat gezien deze achtergrond (en gezien de leeftijd) een keuze voor een sector vooral gebaseerd zal zijn op tradities (wat ken je uit je omgeving). Beïnvloeding hiervan zal een moeizaam en langdurig proces zijn (bijvoorbeeld het stimuleren van meisjes om voor de technische sector te kiezen).

In het **MAVO** moet de meerderheid van de leerlingen op 16-jarige leeftijd een keuze maken voor een beroepssector, namelijk als ze doorstromen naar het mbo. Met de invoering van de leerwegen verandert deze situatie. Verwacht wordt dat een deel van de 'traditionele' mavo-leerling in de theoretische leerweg terecht zal komen en een deel in de gemengde (en wellicht beroepsgerichte) leerweg. In de theoretische leerweg moeten leerlingen weliswaar formeel een sectorkeuze maken, maar deze betekent vooral een keuze voor theoretische vakken. Hierbij is dus vooral de keuze voor bètavakken (in de sector techniek) van belang. De mogelijke consequenties daarvan zijn hieronder ten aanzien van havo-leerlingen beschreven, maar gelden eigenlijk ook ...

8.4.1 Keuzeprocessen

Kijken we naar de schoolloopbanen, dan valt op dat naarmate men verder komt, steeds minder jongens en vooral meisjes kiezen voor exact en techniek. Na het voortgezet onderwijs gaat het om een kwart van de jongeren. De verschillen tussen jongens en meisjes zijn erg groot: 44% van de jongens en slechts 6% van de meisjes blijft over. Als bepalend voor de keuzen moeten worden gezien: opvoeding of socialisatie, sociaal-psychologische kenmerken en succeservaringen in de schoolloopbaan. Verder blijkt dat interesses van leerlingen een grote rol spelen. Welke zaken vinden jongeren nu belangrijk?

'Middenklasse'waarden en negatief imago van techniek

Het lijkt er steeds meer op dat de verwachtingen die in de jaren zestig en zeventig als typisch voor de middenklasse werden genoemd, nu de boventoon voeren. Jongeren vinden het vanzelfsprekend dat werk voldoet aan allerlei materiële waarden, maar dit is niet genoeg. Ook van belang is dat men zich verder kan ontplooiën, kwalificaties verder kan ontwikkelen en kennis kan opdoen. Het liefst moet men ook contacten kunnen onderhouden met andere mensen. Belangrijk is verder dat men mee kan denken, verantwoordelijkheid krijgt en wat te zeggen heeft. Tenslotte moet het werk niet eentonig of saai zijn, maar uitdagend en spannend. Kortom, de kwaliteit van werk in brede zin staat voorop, naast goede arbeidsvoorwaarden. Opnieuw blijken er nogal grote verschillen tussen jongens en meisjes. Zo springt er uit - voor ons onderwerp van grote betekenis - dat meisjes computers, techniek en wiskunde veel onbelangrijker vinden dan jongens (zie o.a. Kuyper e.a., 1999 en Interview/NSS, 1999). Jongeren lijken over het algemeen een te pessimistische kijk te hebben op de mate waarin ze hun interesses en verwachtingen kunnen realiseren in de technische beroepsarbeid. Techniek heeft dan ook een te negatief imago. Dit geldt voor meisjes in sterkere mate dan voor jongens.

Onderwijservaringen zijn doorslaggevend

Bij de afstemming van de eigen interesses en verwachtingen op beroepskeuzen is opgevallen dat feitelijke informatie over de toekomstige arbeidsmarktsituatie van ondergeschikte betekenis is ten opzichte van opgedane onderwijservaringen. Jongeren laten zich vooral leiden door eerder behaalde cijfers en kiezen vakken/richtingen waarin ze goed zijn en die ze leuk en interessant vinden. Met name onderwijservaringen spelen een doorslaggevende rol. Men mag dan ook niet verwachten dat het verbeteren van arbeidsmarktinformatie zomaar zorgt voor betere keuzen (een hoger individueel en maatschappelijk rendement). Hierbij komt ook nog dat de arbeidsmarkt steeds onduidelijker wordt wat betreft beroepen en beroepsstructuren. Dat de meerderheid van de jongeren niet zo te spreken is over de steun van studie- en beroepskeuzebegeleiding moet vanuit het bovenstaande worden begrepen.

Ontwikkeling van arbeidsidentiteit centraal stellen

Studie- en beroepskeuzen zijn overigens niet gemakkelijk te beïnvloeden door verbeteringen en vernieuwingen van het onderwijsaanbod. Meer dan tot nu toe zal de school leerlingen zo optimaal mogelijk moeten stimuleren eigen bekwaamheden of competenties te ontwikkelen. Deze krachtige leeromgeving moet aangevuld worden met een intensieve ontmoeting van de wereld van de arbeid. Leerlingen moeten de kans krijgen intensief kennis te maken met werk en werken. Zonder deze ervaringen zullen ze zich niet de vraag stellen welke betekenis arbeid voor hen heeft. De manier waarop de school nu de werkelijkheid representeert in een vakkenstructuur, heeft een grote afstand tot de wereld van de arbeid en tot de leefwereld van jongeren. Schoolvakken, met name bètavakken, zijn abstracties van de werkelijkheid. Leerlingen hebben grote moeite zich voor te stellen wat de gebruikswaarde ervan is. De keuze voor bèta/technische vakken veronderstelt dan ook in feite een 'nerd'-persoonlijkheid. Indien men deze vakken wil ontdoen van het teveel op innerlijke logica gerichte karakter, dan moeten jongeren de gelegenheid krijgen om ervaring op te doen in bèta/technische functies. Ervaringen die jongeren in staat stellen een antwoord te formuleren op de vraag wat voor mens ze zijn, wat voor soort werk bij ze past en welke keuze ze het best kunnen maken. Zo kunnen ze zichzelf op een

constructieve wijze ontwikkelen. En dit past goed bij de gewenste zelfontplooiing waaraan ze veel waarde hechten, zoals we hiervoor hebben gezien.

Bij school- en beroepskeuze gaat het veel minder om een stapsgewijs proces waarin rationeel en logisch wordt gekozen, dan vaak wordt gedacht. Meijers en Wijers (1997) stellen dat er eerder sprake is van een sociaal-creatief proces waarin beroepsarbeid een juiste plaats dient te krijgen in het leven ofwel waarin de ontwikkeling van een arbeidsidentiteit centraal staat (zie ook Meijers, 1995). Drie 'oude' taken van het traditionele keuzewerk moeten dan veel dynamischer worden opgepakt. Het gaat om de vorming van het zelfbeeld van de student (verheldering zelfconcept), de oriëntatie op de wereld van de arbeid (horizonverruiming) en het begeleiden van de feitelijke keuze (leren kiezen). Om te voorkomen dat jongeren ondersneeuwen door de confrontatie met de arbeidswereld, moet in school voldoende plaats zijn ingeruimd voor een effectieve loopbaanbegeleiding. In hoofdstuk 6 wordt hiervoor een uitwerking gegeven door in te gaan op de inrichting van een studieloopbaancentrum in de school en door te pleiten voor een schoolbreed beleid op het gebied van loopbaanbegeleiding.

8.4.2 Verborgен talent

In technische opleidingen en beroepen ontmoet men geen doorsnee van de jeugd of de bevolking. Meisjes en vrouwen - die de helft van de Nederlanders vormen - zijn sterk ondervertegenwoordigd. Ook de groeiende groep allochtonen komt men te weinig tegen. Kijken we naar het onderwijs, dan moeten we al grote verschillen constateren tussen jongens en meisjes op jonge leeftijd ten aanzien van techniek. Verder valt op dat de ondervertegenwoordiging van meisjes in bèta/techniek niet alleen tot stand komt bij de keuze van vakken in het voortgezet onderwijs. Deze komt ook voor een belangrijk deel tot stand bij de keuze van vervolgoopleidingen na het voortgezet onderwijs. Bovendien springt volgens Dekkers (1999) in het oog dat de scheiding tussen de seksen groter is naarmate het opleidingsniveau lager en beroepsgericht is. Verder is duidelijk geworden dat behalve aan de onderwijskant ook aan de bedrijvenkant nog veel kan gebeuren. Bedrijven moeten meer moeite doen om vrouwen aan te trekken voor technische beroepen, ze daarna vast te houden en optimaler te benutten. Hierbij moet men er meer rekening mee houden dat veel vrouwen werk en zorg willen combineren. Wat betreft allochtonen kan in algemene zin worden opgemerkt dat over de deelname aan technische opleidingen en beroepen niet zo veel gegevens voorhanden zijn en dat het er op lijkt dat er nog niet zo actief wordt gezocht naar maatregelen en projecten die de relatie met techniek versterken. Meer beleids- en onderzoeks aandacht voor deze groeiende groep is dan ook beslist noodzakelijk bij het zoeken naar meer bèta/techniek talent.

Vinger aan de pols bij genomen initiatieven en maatregelen

We hebben gezien dat er al op jonge leeftijd grote verschillen bestaan tussen jongens en meisjes in interesses, kennis en vaardigheden op technisch gebied. Ook lijkt het er op dat het invoeren van techniek als kerndoel in het basisonderwijs nog niet zoveel invloed heeft op deze verschillen. Zoals al is aangegeven: meer extra aandacht is beslist gewenst voor de relatie techniek en meisjes in het basisonderwijs. Allerlei projecten, zoals Technica-10, geven hiervoor aanwijzingen (zie ook Van Eck en Volman, 1999). Wij realiseren ons overigens dat de vele initiatieven en projecten nog geen stevige basis geven voor hoe dit het beste kan gebeuren. We willen er op wijzen dat de ervaring leert dat het topdown verplicht stellen van techniek als kerndoel (basisonderwijs) of vak (basisvorming) niet vanzelf leidt tot de gewenste effecten. Verdere aandacht blijft dan ook beslist noodzakelijk. Ook moet de vinger aan de pols worden gehouden bij nieuwe maatregelen in de bovenbouw van het voortgezet onderwijs: de vorming van het VMBO en de profielen in het AVO. Er zijn signalen en verwachtingen dat deze maatregelen zullen zorgen voor minder keuze van bèta/techniek en zelfs voor toenemende seksespecifieke verschillen.

Meer bèta/techniek+ scholen

De besproken 'meisjes en techniek' initiatieven en projecten geven, zoals gezegd, nog geen onverdeelde houvast voor succes op dit gebied. We bedoelen hiermee dat er wel incidenteel positieve resultaten worden geboekt, maar dat de grote lijn in de voortgang nog ontbreekt. Het verzamelde materiaal wijst er ons inziens op dat dit te maken kan hebben met het feit dat de thematiek wel van vele kanten is benaderd, maar dat het geheel te los en te aspectmatig is gebleven. Anders gezegd: voor succes lijkt een meer geïntegreerde aanpak nodig. Aanwijzingen hiervoor geven de meer omvattende projecten zoals de vrouwenvakscholen, het Coornhert Exact-project en vooral het concept van de bèta/techniek effectieve school. Hier wordt een heldere relatie gelegd tussen initiatieven en projecten op de vloer en het totale schoolbeleid. Initiatieven en projecten zijn zo niet langer een alibi om geen integraal beleid te hoeven voeren. Bestrijding van de tekorten aan bèta/technisch opgeleiden heeft een vaste plaats in de

Opmerking [vdd12]: Zie ook Van Eck en Volman 1999 (Techniek. Leuke hobby of saaie baan, eindrapport evaluatie Technica 10 Plus. SCO Kohnstamm Instituut rapport 538 Amsterdam 1999

beleidsvoering en de school profileert zich hiermee in- en extern. Kortom, het beleid dat van onderaf nieuwe initiatieven en projecten uitlokt, moet worden doorgezet onder de conditie dat het wordt gedragen door de top. Er dient dus sprake te zijn van bottom up en top down. Dit geldt niet alleen voor scholen, maar ook voor het sector- en stelselniveau.

Bij het in gang gezette beleid naar meer zelfstandige scholen, past het ons inziens deze uit te dagen om zich te ontwikkelen tot of liever te profileren als bèta/techniek+ scholen. De studie maakt verder duidelijk dat hierbij rekening moet worden gehouden met het werken met probleemgestuurde leerstof, met activerende onderwijsmethoden die een juiste afwisseling kennen tussen leren en doceren, en met een duidelijker band met de (latere) beroepspraktijk. In wat algemenere termen: bèta/techniek+ houdt in dat men veel klantgericht moet worden. Dit in plaats van aanbodgericht, zoals nu nog het geval is. Er moet dus veel meer stil worden gestaan bij en recht worden gedaan aan waarden, normen en verwachtingen van jongeren. Het onderwijs zal zo aantrekkelijker worden voor meisjes en allochtonen, en overigens ook voor jongens en autochtonen.

Ook meer bèta/techniek+ bedrijven

Onderzoek onder MTS- en HTS-meisjes laat zien dat het gaat om een specifieke groep doorbijters die in staat is om allerlei belemmeringen te nemen op de school, de arbeidsmarkt en het werk (Meesters en Oudejans, 1998). Het lijkt er wel op dat deze vrouwen minder ambitieus zijn dan mannen. Dat kan worden verklaard vanuit het gegeven dat veel vrouwen werk en zorg voor het gezin wensen te combineren (de zogenaamde 'inclusive employability'). Mannen hebben dit dubbele perspectief meestal niet. Zij concentreren zich op de beroepsloopbaan (een 'exclusive employability'). Vrouwen in technische beroepen blijken dan ook meer dan mannen te werken in sectoren (gezondheidszorg en overheid) waar het personeelsbeleid beter op hen is toegesneden. Hierbij moet worden gedacht aan de mogelijkheid om in deeltijd te kunnen werken en aan de beschikbaarheid van voorzieningen voor kinderopvang. De levensperspectieftheorie is aangegrepen om het gedrag van meisjes en vrouwen (en mannen) in de school- en beroepsloopbaan beter te kunnen begrijpen.

Vrouwen die werken in technische beroepen ondervinden belemmeringen in arbeidsvoorwaardelijke zin en in de kwaliteit van de arbeid. Opvallend genoeg lijken bedrijven nog niet echt actief moeite te doen om vrouwen te werven en daarna vast te houden, ondanks personeelstekorten. De behoefte aan goede voorbeelden van bèta/techniek+ bedrijven is dan ook groot. Behalve deze 'buitenkant' verdienen ook intrinsieke aspecten van het werk meer aandacht: de kwaliteit van de arbeid. Er zijn aanwijzingen dat er nieuwe ruimte ontstaat om de technische beroepsarbeid voor vrouwen aantrekkelijker te maken. Hiervoor moet opnieuw naar de bestaande arbeidsdeling worden gekeken. Juist deze vraagkant zou bij de aanpak van de bèta/techniek+ problematiek via voorbeeldprojecten meer op de voorgrond moeten komen. Volgens Peters e.a. (1999) gaat het dan niet meer om de belemmeringen voor of van vrouwen, maar om het ontwerpen en invoeren van voor hen interessantere technische beroepen.

Duidelijk zal zijn, gezien ook de grote ondervertegenwoordiging van allochtonen, dat bedrijven de waardering bèta/techniek+ alleen verdienen met beleid en resultaten van tenminste een evenredige vertegenwoordiging. De bedrijven moeten ook effectief zijn in het aantrekken, binden, scholen en benutten van allochtonen.

ICT biedt kansen om versneld verborgen talent op te sporen

Er is een toenemende behoefte aan technische geletterdheid om de nieuwe ICT-technologieën te kunnen ontwikkelen en gebruiken. De snelle opkomst van ICT biedt een goede kans en mogelijkheid om versneld verborgen talent op te sporen onder vrouwen en allochtonen en ze in te gaan zetten. Aangezien het hier gaat om een nieuwe ontwikkeling aan de kant van de beroepspraktijk en het onderwijs, lijkt er - meer dan wanneer er al vaste tradities zijn - ruimte om daadwerkelijk een inhaalslag te maken (zie ook de Axis-verkenning over nieuwe media van Hanssen en Holland, 1999). Initiatieven en projecten op dit gebied, zoals onlangs voorgesteld in het rapport 'Deltawerkers voor de digitale delta' verdienen dan ook bijzondere aandacht (ICT-taskforce, 1999).

Intensivering beleid voor allochtonen

We hebben reeds gemeld dat over de thematiek 'allochtonen en bèta/techniek' weinig gegevens beschikbaar zijn. Bovendien lijkt men op dit gebied niet zo actief te werken aan maatregelen en projecten. Het is nodig het beleid ten aanzien van deze thematiek sterk te intensiveren vanuit het oogpunt van gelijke kansen en doelmatigheid. En gezien wat bekend is over de positie van allochtonen op school en arbeidsmarkt en het groeiende aandeel van allochtonen in de beroepsbevolking. Hierbij kan houvast bieden het gegeven dat er zowel in het middelbaar als hoger onderwijs een constante groei van hun deelname is geconstateerd. Het lijkt er bovendien op dat de groep extra belangstelling heeft voor techniek. Gemikt moet worden op een aanzienlijke verhoging van de deelname op de middellange

termijn. Dit kan bijvoorbeeld door: gericht aandacht te besteden aan allochtonen in de werving en voorlichting, bij het school- en beroepskeuzewerk rekening te houden met feit dat allochtonen de neiging hebben te laag te kiezen en allochtonen extra te ondersteunen bij het vinden van stageplaatsen en werk. Ook moet meer werk worden gemaakt van het verschaffen van goede voorbeelden en van begeleiding/mentoring. Op basis van onderzoek in het BVE hebben Vrieze e.a. (1999) zorg over de terugloop van het percentage allochtone werknemers en over het grote potentieel allochtonen dat het volwassenenonderwijs wel volgt maar (nog) niet doorstroomt naar het beroepsonderwijs. Dit ondanks de vorming van regionale opleidings centra (ROC's), waarmee educatie en middelbaar beroepsonderwijs onder een dak zijn gebracht.

8.5 Een agenda bèta/techniek

We ronden de studie af met het presenteren van een agenda bèta/techniek. We dagen de betrokken partijen zo uit op zoek te gaan naar oplossingen voor knelpunten in de afstemming tussen aanbod en vraag. Een oude onderzoekswijsheid zegt: met een degelijke analyse is een problematiek vaak al voor de helft opgelost. Er is een poging gewaagd hiernaar te handelen. We zijn bij de definiëring van de tekorten aan bèta/technici verder gegaan dan het omarmen van visies die voor de hand liggen. Zo is de gangbare afbakening ter discussie gesteld.

8.5.1 Algemeen: bredere definitie en meer oplossingen

Naar onze mening maakt de studie overduidelijk dat het wenselijk is een bredere definitie te hanteren. Bovendien moet naar meer oplossingsrichtingen worden gekeken dan tot nu toe gangbaar is. Als het gaat om de aansluitingsproblematiek van bèta/techniek is dit een algemeen agendapunt dat we voor alle partijen willen benadrukken. We zullen dit kort verduidelijken.

In alle hoeken en gaten van de maatschappij spelen de traditionele en de moderne techniek een grote rol. Bèta/techniek mag daarom niet te sterk vereenzelvigd worden met bepaalde segmenten van het arbeids- of onderwijsbestel. Wel is het zo dat sommige delen veel meer techniek als subject of basis hebben dan andere. Het eigen vakgebied staat dan voorop. In andere delen gaat het om de contextbewuste technicus: mensen die de mogelijkheid van nieuwe technologie kunnen uitbaten op allerlei toepassingsgebieden. Voorts is er op gewezen dat bij de begripsafbakening ook naar de proceskant moet worden gekeken. Dan valt op dat bij het maken of onderhouden van techniek andere kennis en vaardigheden naar voren komen dan bij het sturen van techniek of het vertalen ervan in toepassingen. Het belang van een goede definiëring is dat de blik wordt verhelderd op knelpunten en oplossingen. Een ruime opvatting opent de ogen voor de technologisering van niet-technische beroepen. Tekorten kunnen vervolgens worden bestreden door ook daar de kennis van bèta/techniek op te hogen. Dat het hier niet om theorie gaat maar reeds om concrete praktijk, bewijzen advertenties in de krant. Zo zocht een hogeschool onlangs creatieve scholieren voor de opleiding 'human technology': "Werk je graag met mensen, ben je geïnteresseerd in techniek, ben je communicatief, heb je gevoel voor trends in de markt? Kies dan human technology. Een hbo-opleiding gericht op mens, arbeid en techniek. Als human technology ingenieur ben je breed opgeleid en bekijk je de producten door de ogen van de gebruiker. Je bent een regelaar die zorgt dat techniek werkt voor mensen en niet andersom".

Met de uiteenzetting over het begrip willen we overigens niet de indruk wekken de tekorten aan bèta/techniek weg te kunnen definiëren. De tekorten lijken eerder te groeien. Oorzaak is niet alleen de besproken ontwikkeling op de arbeidsmarkt met oplopende personele knelpunten. Ook de snelle en vaak fascinerende technologische vernieuwingen die deze tijd kenmerken, spelen een rol. De minister van Economische Zaken (1999) wijst er dan ook op in de nieuwe industriënnota dat kennis hierover steeds meer de sleutel wordt voor economische groei. Knelpunten ten aanzien van onder andere gekwalificeerd personeel, moeten daarom zo spoedig mogelijk worden weggenomen. Meer en betere kennis is ook vanuit maatschappelijk opzicht belangrijk. De zogeheten technologie kloof kan dan makkelijker worden overbrugd. We verwijzen hiervoor naar de inleiding van deze studie. Daar hebben we gezien dat de autonome technische ontwikkelingen niet meer zo vanzelfsprekend als zaligmakend worden beschouwd. De euforische gedachte 'hoe meer techniek, des te beter' is de laatste jaren losgelaten. Niet langer geldt: we doen wat technisch kan. De vraag luidt nu: willen we nog wel datgene doen, waartoe we technisch in staat zijn? Een sprekend voorbeeld vormen de discussies over biotechnologie. We moeten ons bijvoorbeeld de vraag stellen of we willen dat een echtpaar met voldoende geld binnenkort beschikt over de mogelijkheden een kind op de wereld te zetten dat ze eerst hebben 'samengesteld' op basis van hun wensen. Wat uiterlijk betreft kan dit nu in principe al. De andere kant van de technologie kloof maakt een bedrijf als Philips duidelijk. De geschiedenis laat zien dat alleen

techniek geen garantie voor succes vormt. Begin vorige eeuw had de technische man Gerard Philips zijn commerciële broer Anton hard nodig om het bedrijf van de grond te krijgen. De een brengt de orders binnen, de ander zorgt voor de productietechnische kant. Als twee-eenheid met een juiste balans tussen markt en techniek, zijn beide broers uitgeroepen tot ondernemers van de eeuw (zie Gelderlander van 13 november jl.).

Meer mogelijke oplossingsrichtingen voor het wegwerken van het tekort aan bèta/technici is een tweede aspect waarop we nog willen wijzen. In paragraaf 8.1.2 is uitvoerig aan de orde gesteld dat bij het bestrijden van deze tekorten niet alleen moet worden gedacht aan het oplossen van kwantitatieve en kwalitatieve knelpunten op de arbeidsmarkt. Te uitsluitend wordt zo gekeken naar de aanbodkant. Bedrijven kunnen ook op zoek gaan naar andere dan traditionele groepen voor bèta/technische functies. Ze kunnen proberen zittend personeel langer vast te houden en ervoor zorgen dat het zittend personeel tijdig wordt bijgeschoold. Ook biedt het anders inzetten en beter benutten van personeel mogelijk soelaas. De uitdaging is dan ook verder te durven gaan dan wat tot nu toe de standaard was bij het zoeken naar oplossingen voor tekorten in bèta/techniek. Gezien de huidige arbeidsmarkt lijkt ons de overstep naar een completer personeelsbeleid een must, alleen al om te kunnen blijven. Zoals aangegeven, horen hierbij ook als mogelijke oplossingsrichtingen: het verhogen van de arbeidsproductiviteit, het anders organiseren van het werk en de algemene techniekgeletterdheid ophogen ofwel het 'opscholen' van overig personeel in bèta/techniek.

8.5.2 Thema's per betrokken partij

De uiteenzetting over de definiëring van bèta/techniek en over mogelijke oplossingen voor tekorten, moet duidelijker maken om wat voor doelen het gaat en met welke strategische keuzen het realiseren van deze doelen dichterbij kan worden gebracht. Wanneer we nog een stap verder zetten, gaat het om het agenderen van de punten die op dit moment prioriteit verdienen bij een betere afstemming tussen aanbod en vraag. In lijn met de uitgevoerde studie menen we dat mensen als de kennisdragers van bèta/techniek moeten worden gezien, hoe we de problematiek ook wenden of keren. Dit betekent dat we deze kenniskringloop moeten versterken. We moeten in de maatschappij individuen vinden die bereid zijn zich te scholen en vervolgens moeten we hun verworven kennis en vaardigheden inzetten in bedrijven bij het produceren van goederen en diensten. In wat abstractere termen kan worden gesproken van een kenniswaardenketen bèta/techniek (zie bijvoorbeeld Weggeman, 1997). In zo'n keten moet dergelijke kennis in voldoende mate worden ontwikkeld, gedeeld, gebruikt en geëvalueerd. Hoe en waar kan de kennisketen worden verbeterd? Dit is meteen de start van een nieuwe kringloop. Toegepast op onze problematiek gaat het om het zoeken naar verbeteringen en vernieuwingen ten aanzien van de instroom, doorstroom en uitstroom in scholen en bedrijven (zie de zogeheten themakaart van Axis). In een variant op Kessels (1998) kan worden gezegd dat drie vragen essentieel zijn. Op welke bèta/technische competenties komt het aan in scholen en bedrijven? Hoe ziet een leer- en werkomgeving er uit waarin deze competenties tot ontwikkeling kunnen komen? En: Op welke personen of doelgroepen moet worden gemikt in de werving door bedrijven en scholen?

We zijn in de studie uitgegaan van een institutioneel en individueel niveau bij het bestuderen van de aansluiting tussen aanbod en vraag naar bèta/technici. Op institutioneel niveau is uitvoerig aandacht besteed aan de rol van bedrijven en scholen omdat deze als cruciale actoren zijn opgevat in de afstemming. Bedrijven zijn immers bepalend voor de omvang en aard van de vraag naar beta/technici, scholen zijn de partijen die verantwoordelijk zijn voor het kwantitatieve en kwalitatieve aanbod. Vanzelfsprekend spelen personen hun eigen rol. We hebben dit individuele niveau aandacht gegeven door in te gaan op keuzeprocessen en de achtergronden hiervan. Per partij is in het voorgaande aangegeven welke thema's in de kenniskringloop van beta/techniek extra aandacht verdienen, gezien de resultaten van de studie. We vatten deze hieronder samen in een agenda per partij. Voor de meer specifieke uitwerking verwijzen we naar de paragrafen 8.2, 8.3 en 8.4 waarin de rol uitvoerig is besproken van respectievelijk bedrijven, scholen en individuen.

Agenda bèta/techniek van bedrijven

- Meer aansprekende beroepen
- “Organisational choice” oppakken
- Kwaliteit van de arbeid over de hele linie verbeteren
- Anticiperend personeelsbeleid
- Meer om- her- en bijscholing zittend personeel
- Aanvullende bedrijfsspecifieke scholing nieuw personeel

Nieuw personeel minder traditioneel werven
Van individueel naar meer sectoraal opleidingsbeleid

Agenda bèta/techniek van scholen

Funderend onderwijs

Techniek in basisonderwijs versterken
Meer aandacht voor buitenschoolse oriëntaties
Good practice verzamelen voor basisvorming
Op zoek gaan naar eigentijdse identiteit techniek
Doorlopende leerlijn tussen basisonderwijs en basisvorming

Bovenbouw van het AVO

Profielkeuze monitoren en oppassen voor negatieve trendbreuk
Vernieuwingen in (vak)didactiek doorzetten
Algemene natuurwetenschappen benutten bij profielkeuze

Voorbereidend middelbaar beroepsonderwijs

Herkenbaarheid techniek versterken
Ook hier sectoropleidingsbeleid
Meer aandacht voor eigen pedagogiek

Middelbaar beroepsonderwijs

Vergroten toegankelijkheid en verbetering rendement
Extra aandacht voor omvang en toegankelijkheid beroepsbegeleidende leerweg
Een flexibeler kwalificatie- en opleidingsstructuur
Ook herprofilering is noodzaak
Doorstroming aan de bovenkant verder bevorderen
Niet te smal opleiden aan de onderkant

Hoger onderwijs

Vergroten toegankelijkheid en verbetering rendement
Nieuwe mix van verbreding en differentiatie
Herprofilering van opleidingen overwegen
Kwantiteit en kwaliteit docenten omhoog
Verruiming aandeel van bèta/techniek in niet-technische opleidingen
Duaal en kort hoger onderwijs bevorderen

Agenda bèta/techniek voor school- en beroepskeuzen

Voldoen aan waarden en verwachtingen van jongeren
Verbeteren imago van bèta/techniek
Onderwijservaringen zijn doorslaggevend
Ontwikkeling van arbeidsidentiteit verdient centrale plaats
Extra aandacht voor positie meisjes/vrouwen blijft nodig
Intensivering beleid en maatregelen voor allochtonen
ICT biedt kansen voor opsporen verborgen talent
Experimenteren met diverse soorten van mentoring
Vinger aan de pols of nieuwe initiatieven en maatregelen wel bètareserve bereiken

Opmerking [vdd13]: en science

Opmerking [vdd14]: meer aandacht voor buitenschoolse oriëntaties

Opmerking [vdd15]: rolgedrag en expertise docenten

Opmerking [vdd16]: waarom dit als een kans neerzetten?

Opmerking [vdd17]: En buitenschoolse ervaringen

Opmerking [vdd18]: experimenteren diverse vormen van mentoring

Opmerking [vdd19]: zonder schema is de samenhang nog niet helemaal helder!

Op basis van zijn startplan en activiteitenplan 1999 heeft Axis op de onderscheiden thema's een groot aantal projecten in gang gezet die de kenniskringloop bèta/techniek moeten versterken. Verbetering en vernieuwing van deze kringloop vragen om de durf om meer vraag- en doelgroepengericht te gaan werken en om een andere inrichting van leer- en werkprocessen te verkennen en vorm te geven. Ook aan de orde is de uitdaging om de product- of dienstenkant te verbeteren en te vernieuwen. Het gaat dan om antwoorden te vinden op vragen als: op welke competenties komt het echt aan in de toekomst en waarin moet je op nu echt goed zijn? Projecten moeten de stap naar de toekomst voorbereiden en vergemakkelijken. Een toekomst die, gezien de behoefte, zich dient te kenmerken door extra aantrekkelijke en succesvolle school- en beroepsloopbanen in bèta/technische opleidingen en beroepen. Axis gelooft hierbij niet in grand designs, grootse en meeslepende plannenmakerij. In plaats van landelijke blauwdrukken stelt de stichting voorop dat belangrijke actoren zelf aan de slag gaan en hun eigen toekomst ontwerpen. We nodigen partijen daarom uit vraaggerichte en al dan niet onorthodoxe voorstellen te doen, met het liefst een zo integraal mogelijke aanpak in plaats van een aspectmatige aanpak van de problematiek. Voorts wordt essentieel gevonden dat belangrijke partijen zich regionaal

bundelen en doelgericht samenwerken aan oplossingen van de problematiek. Het regionale niveau verhoogt de zichtbaarheid en legitimiteit van de projecten.

De durf en uitdaging om op zoek te gaan naar een andere inrichting van het onderwijs en/of van het werk en/of van studie- en beroepskeuzeprocessen, wordt extra ondersteund door de zogeheten verkenningen. Axis baant met deze verkenningen een weg door nog niet ontgonnen belangrijke thema's voor scholen, bedrijven of andere organisaties. Gedacht moet worden aan bijvoorbeeld: nieuwe media, moderne wiskunde, de combinatie van binnen- en buitenschools leren, het herontwerpen van technische beroepsopleidingen en de lerarenopleiding.

In het onlangs door het bestuur vastgestelde activiteitenplan 2000 zijn op basis van opgedane ervaringen en verworven inzichten nieuwe accenten gelegd (Axis, 1999). Er is nu een twintigtal projecten toegekend, verspreid over belangrijke thema's, actoren en regio's. De themakaart brengt ordening in deze projecten en bovendien kunnen nog niet behandelde onderwerpen worden gelokaliseerd. Het is daarom mogelijk de komende projecten meer gericht uit te lokken. Ook de verkenningen spelen een rol bij dit meer gericht zoeken van nieuwe projecten. Een tweede accentverschuiving is dat Axis de kennisfunctie fors gaat intensiveren. Er is een programma opgesteld om de eigen projecten intensief te evalueren. Dit programma mikt tevens op een landelijke inventarisatie van andere dan Axisprojecten die mogelijk een belangrijke voorbeeldfunctie vervullen voor de aanpak van de tekorten in bèta/techniek. De bedoeling is dat het niet blijft bij dit in kaart brengen, maar dat samen met de bij deze materie betrokken partijen systematisch wordt gekeken naar opbrengsten en slaag- en faalfactoren. Ook zal in het kader van de kennisfunctie het onderzoekswerk worden gecontinueerd. Axis zal in vervolg op deze studie actuele ontwikkelingen in de afstemming tussen aanbod en vraag bij blijven houden en hierover rapporteren met behulp van quick scans en trendstudies. We komen nu op de derde accentverlegging. De verspreiding van verworven kennis en inzichten zal meer nadruk krijgen. Gedacht wordt aan gerichte implementatieprojecten en aan de intensivering van informatie en communicatie, zowel via traditionele kanalen (congressen, nieuwsberichten, e.d.) als via nieuwe media (de website van Axis). Bij deze intensivering van communicatie moet ook gedacht worden aan het ondersteunen en stimuleren van activiteiten ten behoeve van een betere beeldvorming over bèta/techniek.

8.5.3 Tot slot: een krachtig bèta/technisch elan

De studie heeft laten zien dat in Nederland er nog veel verbeterd en vernieuwd kan worden in de kenniskringloop van bèta/techniek. Er is daarom een ambitieuze agenda voorgesteld die betrokken partijen uitnodigt aan de slag te gaan of beter gezegd, dit te blijven doen. De vele activiteiten en projecten op dit gebied versterken immers het vertrouwen dat deze uitdaging graag wordt opgepakt. Er is dan ook sprake van een krachtig bèta/technisch elan dat alle steun verdient. Axis is een platform dat hiervoor is opgericht. Het moet bedrijven, scholen en individuen enthousiasmeren, stimuleren en faciliteren om een meer bèta/techniek+ profiel te kiezen. Wanneer zo meer aantrekkelijke beroepen ontstaan en ook meer aantrekkelijke leerwegen voor deze beroepen, zullen individuen beslist niet achterblijven. Jongeren (en ook ouderen) zullen met genoegen kiezen voor een perspectiefvolle school- en beroepsloopbaan in de bèta/techniek indien het hen duidelijk wordt dat ze zo belangrijke eigen waarden en verwachtingen kunnen realiseren. Nu ontbreekt dit verband in hun ogen nog te vaak, is het te vaag, en is het beeld van bèta/techniek niet positief genoeg. Het krachtige bèta/technisch elan zal kunnen zorgen voor een omslag of trendbreuk. Niet ineens, maar wel stapsgewijs door het tot stand brengen van goede voorbeelden. Het gaat er om dat bedrijven, scholen en individuen concrete en zichtbare prestaties leveren op het gebied van bèta/techniek, waarop iedereen trots kan zijn. Op die manier kan bèta/techniek de juiste plek veroveren op zowel de publieke als politieke agenda. We hebben het al eerder aangegeven: "Be good and tell it". Andersom kan niet!

Opmerking [vdd20]: ik stel voor hier ook nog even terug te komen op het aspect van de technologische cultuur en het feit dat rond de gehele agenda ook nog een cultureel maatschappelijke schil zit die weliswaar niet gemakkelijk te beïnvloeden is maar een wezenlijke invloed uitoefent Zie Achterhuis Zie ook jeugdcultuur. Zie Growing up digital the Net generation (Tapscott 1998)

Literatuur

- Achterhuis, H. (1992). *De maat van de techniek*. Baarn.
- Achterhuis, H. (1997). *Van stoommachine tot cyborg*. Amsterdam.
- ACOA. (1999). *Een wending naar kerncompetenties*. 's-Hertogenbosch: ACOA.
- Alberts, R.V.J. (1998). *Examens vbo/mavo/havo/vwo 1998*. Arnhem: Cito.
- Alting, A., & Wagemans, C. (1991). The influence of the physics teacher: toward a research model and a formulation of the 'ideal' physics teaching for girls. In: L.J. Rennie, L.H. Parker, & G.M. Hildebrand (eds.). *Action for equity : the second decade, contributions to the Sixth International GASAT Conference*. Vol. one: Schooling (p.1-9). Melbourne: The University of Melbourne.
- ATB. (1997). *De aantrekkelijkheid van techniek weer zichtbaar maken. Uitkomsten van het rondetafelgesprek over het imago van techniek en techniekopleidingen*. 24 juni 1997.
- Axis. (1999). *Activiteitenplan 2000. Van projecten naar kennis en verspreiding*. Delft.
- Bandt-Stel, J.A. van de. (1992). Scholingsbeleid van arbeidsorganisaties: aanbod en vraag In: A. Nieuwenhuis (red) *Scholing: Onderzoek en beleid*. Utrecht.
- Basiskennis exacte vakken top. (1998). Third International Mathematics and Science Study (TIMMS), *Didactief en school. Opinie en onderzoek voor de schoolpraktijk*, 28, nr 2, blz 4-7.
- Beek, I. van, Everts, S., en Keep, K. (1992). *Technika 10 bezien. Een onderzoek naar de effecten van Technika 10 op attitude en gedrag van meisjes ten aanzien van techniek*. Enschede: Wetenschapswinkel Twente.
- Bie, D. de. (1999). Het technisch onderwijs ontbeert een eigen didactisch concept. In: *HBO-journaal*, 21.
- Boer, P. de., & Hovels, B. (1999). *Ontwikkelingen in de beroepspraktijk van mensen met een middelbare en hogere opleiding* (voorlopige titel). Nijmegen: ITS.
- Bois-Reymond, M. du & Peters, E. (red.) (1990). *Jongeren verder op weg: keuzen voor werk en opleiding*. Leiden: Rijksuniversiteit van Leiden, Sectie Jongerenstudies en Jeugdbeleid.
- Boogaard, M. (1997). *Van buiten, geleerd; Allochtone en buitenlandse studenten in het Nederlandse hoger onderwijs* (diss). Amsterdam: Het Spinhuis.
- Borghans, L. (1993). *Educational Choice and Labour Market Information* (proefschrift). Maastricht.
- Borghans, L., Grip, A. de, & Smits, W. (1995). *Beroepsmobiliteit van technisch opgeleiden*. Den Haag: OSA.
- Braams, M., & Meesters, M. (1991). *Aanpassen en jezelf blijven. Schoolloopbanen en werkervaringen van meisjes met een technische opleiding*. OSA-werkdocument W86. Den Haag: OSA.
- Brandtsma, T.F., & Schuit-Van der Linden, C. (1994). *Allochtone leerlingen in het leerlingwezen zonder leerovereenkomst*. Enschede: OCTO, Universiteit Twente.
- Brouwer, F., Groenendaal, W., Bosch, A., & Marinussen, L. (1990). *Docenten over vrouwen in het HTO. Een onderzoek naar houding en gedrag van HTO-docenten ten opzichte van studentes in het Hoger Technisch onderwijs*. Utrecht: VHTO.
- Bruijn, E. de, & Volman, M. (1996). Veranderingen in de beroepenstructuur en de beroepsuitoefening. Een uitdaging voor emancipatie in het onderwijs. *Tijdschrift voor Vrouwenstudies*, 17 (4), 368-385.

- BVE-Raad. (1998). *Vernieuwing aansturing Kwalificatiestructuur / Opleidingsstructuur Educatie en Beroepsonderwijs*. Verslag van de Werkgroep I Hoofdlijnen Beleid Initieel Onderwijs. De Bilt: BVE-Raad.
- Cox, M., Beek, M. van, & Meijers, F. (1993). *Stages....een heel werk*. Houten: FNV Jongeren.
- Dekkers, H. (1985). *Soms kiezen meisjes anders. Scholen, dekanen, vakkenpakketten*. Nijmegen: ITS.
- Dekkers, H. (1997). Onderwijs en vrouwen: van achterstand naar differentiatie. In: G.W. Meijnen (red.). *Opvoeding, onderwijs en sociale integratie*. Groningen: Wolters Noordhoff.
- Dekkers, H. (1990). *Seksespecifieke studiekeuzen in het wetenschappelijk onderwijs*. Nijmegen: ITS.
- Dekkers, H. (1999). *Toegankelijk en effectief onderwijs*. Nijmegen.
- Dijk, S., & Wolff, Ch. de. (1996). *Kortsluiting of kortsluiten. De invloed van beroepsprofielen en werving- en selectieprocessen op de instroom van vrouwen en techniek*. (niet openbaar concept, geciteerd door Goudswaard 1997). Amsterdam: Regioplan.
- Dool, P. van den. (1999). Betere binding aan bètatechniek vraagt intelligentere didactiek. In: *Natuur en Techniek*, 67.
- Doornekamp, B.G., & Streumer, J.N. (1994). *Probleemoplossend handelen in lespakketten voor het techniek-onderwijs*. Eindrapport van het PHIL-project. OCTO, Universiteit Twente. De Lier, Academisch Boeken Centrum.
- Dumont, M. (1982). *De slingerproef*. Eindhoven: Ment, Technische Hogeschool Eindhoven.
- Dumont, M., Lensink, M., & Raat, J.H. (1982). *De vrouw-man rolverdeling in natuurkundeboeken*. MENT-publicatie 82-05. Eindhoven: Technische Hogeschool Eindhoven.
- Duppen, D. van, & Tilburg, R. van. (1986). *Ambacht en vakvrouw; objectieve en subjectieve belemmeringen bij het inschakelen van vrouwen in technisch-ambachtelijke beroepen*. Den Haag: HBA.
- Eck, E. van, & Volman, M. (1999). *Techniek. Leuke hobby, saaie baan?* Eindrapport Evaluatie Technika 10 Plus. Amsterdam: SCO-Kohnstamm Instituut (UvA)/Vrije Universiteit.
- Eck, E. van (1995). *Apart en Samen; een onderzoek naar de implementatie en effecten van het project Coornhert Exact*. Amsterdam: SCO/Kohnstamm Instituut/ILO, p.147.
- Eck, E. van, Felix, Ch., & Voorthuis, M. (1996). *Studiesucces van allochtonen in BVE en hoger onderwijs*. Amsterdam: SCO/Kohnstamm Instituut (UvA).
- Eck, E. van, Koopman, P., & Robijns, M. (1995). *Delfts blauw en rose; studieloopbanen van vrouwelijke en mannelijke studenten aan de TU Delft*. Amsterdam: SCO/Kohnstamm Instituut, p.213.
- Een beeld van een kust; inspiratie voor de kustnota* (pp. 86-89). Den Haag: Verkeer en Waterstaat.
- Eimers, T., & Frietman, J. (1996). *Gemeenschappelijkheden in de kwalificaties van laboratorimpersoneel*. Nijmegen: ITS. SIV, Impulsprogramma procesindustrie.
- Everts, S., & Oost, E. van. (1985). *Vrouwelijke studenten aan de TH Twente*. Enschede: Technische Hogeschool Twente.
- Feteris, A., & Streumer, J.N. (1994). *Techniek: een nieuw vak. Stand van zaken techniek in het voortgezet onderwijs*. De Lier, Academisch Boeken Centrum, 1989.
- Franssen, H.A.M., e.a. (1996). *Techniek in de basisvorming*. ISOR, afdeling Onderwijsonderzoek. Utrecht: Universiteit van Utrecht.

- Frietman, J., & Boer, P. den. (1998). *Nieuwe beroepen in de fotonica*. Nijmegen: ITS.
- Frietman, J., & Teerling, L. (1998). *Verbreiding van beroepsprofielen en beroepsopleidingen in de procesindustrie*. Nijmegen: ITS. SIV, Impulsprogramma Procesindustrie.
- Geurts, J. (1989). *Van niemandsland naar beroepenstructuur*. Een studie over de aansluiting tussen aanbod en vraag op het niveau van aankomend vakmanschap. Nijmegen.
- Geurts, J. & Hovels, B. (1994). Vorming van beroepen en beroepsvorming. *Comenius*, 14 (2).
- Goudswaard, A. (1997). *Invloed van technologische ontwikkelingen op seksesegregatie en rol van beroepsprofielen*. Amsterdam: NIA/TNO.
- Grip, A. de, Loo, J. van., & Sanders, J. (1998). *Employability in bedrijf: naar een Employability Index voor Bedrijfssectoren*. ROA-R-1998/10. Maastricht: ROA.
- Groenendaal, W. (1988). *De houding van docenten tegenover jongens en meisjes; een literatuurstudie*. MENT-publicatie 88-03. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.
- Groot, W. & Mekkelholt, E. (1994). *De arbeidsmarktperspectieven van technische opleidingen*. 's-Gravenhage: OSA.
- Hermans, P., & Schimmer, J. (1996). Een reis door techniekland. ideaal en werkelijkheid in de basisvorming. In: *Vernieuwing, tijdschrift voor onderwijs en opvoering*, 55 (10), blz. 14-16.
- Heuvel-Panhuizen, M. van den, & Vermeer, H.J. (1999). *Verschillen tussen jongens en meisjes bij het vak rekenen-wiskunde op de basisschool*. Eindrapport MOOJ-onderzoek. Utrecht: CD-β Press.
- Holland, C., & Bilderbeek, R. (1998). *Over lange adem en visrijke vijvers*. Utrecht: Dialogic.
- Hoof, J.J. van. (1992). De aansluiting tussen onderwijs en arbeid: een poging tot begripsverruiming. In: A. Nieuwenhuis (red). *Scholing: Onderzoek en beleid*. Utrecht.
- Hoof, J. van. (1998). Op weg naar een lerend arbeidsbestel. In: B. van Gendt & H. van der Zee. (red). *Competentie en arbeidsmarkt*. Den Haag.
- Hövels, B., e.a. (1999). *Branchedoorsnijdende en -overstijgende competentieclusters. Op zoek naar nieuwe kwalificaties*. Nijmegen: ITS.
- Hövels, B., Thomas, E., Eimers, T., & Frietman, J. (1999). *Branchedoorsnijdende en -overstijgende competentieclusters: op zoek naar nieuwe kwalificaties*. Nijmegen: ITS.
- ICT-taskforce. (1999). *Deltawerkers voor de digitale delta*. Den Haag.
- Inglehart, R. (1977). *The silent revolution. Changing values and political styles among western publics*. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Inspectie van het onderwijs. (1999). *Techniek in de basisvorming*. Den Haag.
- Inspectie van het onderwijs. (1999). *Werk aan de basis*. Evaluatie van de basisvorming na 5 jaar. Den Haag.
- Interview/Nss. (1999). *Jongeren '99. Een generatie waarom gevochten wordt*. Amsterdam.
- Jacobs, D. (1996). *Het kennisoffensief*. Alphen aan den Rijn.
- Janssen Reinen, I., & Plomp, Tj. (1992). De meisjesonvriendelijkheid van computergebruik in scholen. *Pedagogische Studiën*, 69, 424-437.

- Jong, U. de, Leeuwen, M. van., Roeleveld, J., & Webbink, D. (1998). *Deelname aan Hoger Onderwijs Deel 1. Studiekeuze en motieven van eerstejaars 1995/1996*. Amsterdam: SCO-Kohnstamm Instituut/SEO.
- Jong, U. de, Leeuwen, M. van., Roeleveld, J., & Webbink, D. (1998). *Deelname aan Hoger Onderwijs. Deel 2. Studiekeuze, studiedeelname en sociaal milieu*. Amsterdam: SCO-Kohnstamm Instituut/SEO.
- Jörg, T., Man in 't Veld, M., Wubbels, Th., & Verwey, P. (1990). *Oorzaken van de geringe populariteit van natuurkunde als examenvak bij meisjes in het AVO*. Eindverslag SVO-project 6596. 2e verbeterde versie. Utrecht: Vakgroep Natuurkunde Didactiek van de Rijksuniversiteit Utrecht.
- Kessels, J. (1996). *Het corporate curriculum*. Leiden.
- Kessels, J. (1998). Opleiden in een kenniseconomie. In: B. van Gendt & H. van der Zee. (red). *Competentie en arbeidsmarkt*. Den Haag.
- Kneppers, Z., Kuijpers, M., & Meijers, F. (1999). *Techno-mentoring: wat leer je er van?* 's-Hertogenbosch: Cinop.
- Kristensen, D., & Jenneskens, A. (1990). *Emancipatiebeleid op scholen: meisjes en exacte vakken*. Amsterdam/Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Kuyper, H., Werf, M.P.C. van der., & Lubbers, M.J. (1999). *Tussen basisvorming en studiehuis. De bovenbouwstudie van VOCL '93*. Groningen: GION.
- Kuyper, H. (1999). Leerlingen kiezen steeds minder voor exacte vakken. *Didactief & School* 3, 16-22.
- Law, B. (1996). A career learning theory. In: A.G. Watts et al. *Rethinking careers education and guidance; theory, policy and practice* (pp. 46-72). London/New York: Routledge.
- Ledoux, G., Deckers, P., Bruijn, E. de., & Voncken, E. (1992). *Met het oog op de toekomst; ideeën over onderwijs en arbeid van ouders en kinderen uit de doelgroepen van het onderwijsvoorrangsbeleid*. Amsterdam: SCO-Kohnstamm Instituut.
- Leeuw, A. de. (1987a). *Verschillen tussen jongens en meisjes die het doen en kiezen van natuurkunde beïnvloeden*. MENT-publicatie 87-06. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.
- Leeuw, A. de (1987). *Effectmeting MENT-lespakketten*. MENT-publicatie 87-09. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.
- Leeuw, A. de, et al. (1986). Lesmateriaal V/M, aanbevelingen voor het maken van lesmateriaal dat meisjes en jongens aanspreekt. *NVON-maandblad*, 11, (10).
- Linden, F. van der & Dijkman, Th. (1989). *Jong zijn en volwassen worden in Nederland. Een onderzoek naar het psychosociaal functioneren in alledaagse situaties van Nederlandse jongeren tussen 12 en 21 jaar*. Nijmegen: Hoogveld Instituut.
- Lodewijks, J. (1995). Leren in en buiten de school: op weg naar krachtige leeromgevingen. In: R. Verwayen-Leijh & F. Studulski (red.). *De leerling en zijn zaak*. (pp.21-57) Utrecht: Adviesraad voor het Onderwijs.
- Louwes, W., Pluijm, J. van der, & Vermeulen, M. (1998). *'Hoe dingen in elkaar zitten': eindevaluatie Actieplan techniek voor het basisonderwijs*. Tilburg: IVA.
- Marinussen, L. (1986). *Vrouwen aan het werk als HTS-ingenieur*. Wageningen: VHTO.
- Matthijssen, M. (1991). *Lessen in orde; een onderzoek naar leerlingperspectieven in het voortgezet onderwijs*. Amersfoort/Leuven: Acco.
- Meesters, M.J., & Huson, J.M. (1990). *Schoolloopbanen en arbeidsmarktpositie*. Den Haag: OSA.

- Meesters, M.J., & Oudejans, A. (1998). *Employable. Een onderzoek naar loopbaanstrategieën en carrièrepaden van mannelijke en vrouwelijke ingenieurs*. Amsterdam: VHTO.
- Meiden, A. van der. (1995). Een beeld van een kust. In: *Ministerie van Verkeer en Waterstaat* (red.).
- Meijers, F. & Wijers, G. (1997). *Een zaak van betekenis. Loopbaandienstverlening in een nieuw perspectief*. Leeuwarden: LDC.
- Mertens, F. (1998). Over kwaliteitsaspecten van het middelbaar beroepsonderwijs. *Meso*, 99/1998.
- Metaalmonitor - *Signalen uit het bedrijfsleven. Trends in constructie en montage/onderhoud*. SOM/Cinop, juni 1997.
- Ministerie van EZ. (1999). *Ruimte voor industriële vernieuwing*. Den Haag.
- Ministerie van OC&W. (1997). *HOOP 1998*. Den Haag.
- Ministerie van OC&W. (1999). *HOOP 2000*. Den Haag.
- MKB Nederland. (1998). *Beroepsonderwijs hofleverancier van het MKB*. Delft.
- MKB Nederland. (1998). *Vacaturemarkt MKB 1998*. Delft.
- MKB Nederland. (1999). *Vmbo basis voor baan en loopbaan*. Delft.
- Nieuwenhuis, A. (1991). *Complexe leerplaatsen in school en bedrijf*. Een studie naar de implementatie en effecten van participerend leren in het middelbaar beroepsonderwijs. Groningen: GION.
- Nieuwenhuis, A. (1992). (red). *Scholing: Onderzoek en beleid*. Utrecht.
- Nijhof, W.J., & Streumer, J. (1994). *Verbreed Beroepsonderwijs*. Enschede: Universiteit Twente.
- Nijhof, W.J., & Streumer, J.N. (Eds.). (1998). *Key Qualifications in Work and Education*. Dordrecht/London: Kluwer Academic Publishers.
- Oddens, D. (1998). *Didactiek voor technische vakken*. Tilburg.
- Onstenk, J. (1997). *Lerend leren werken*. Delft: Eburon.
- Oost, E. van. (1986). *Etude in B-mineur; een literatuurstudie naar verschillen tussen meisjes en jongens bij de keuze van exacte vakken*.
- Oost, E. van., m.m.v. Borgman, L., Meché, M., Olde Monnikhof, M. (1997). *Technika-10 meisjes uit het cursusjaar 1991/1992 onder de loep. Een analyse van de eerste gegevens uit het meisjes-volgsysteem*. Enschede: Wetenschapswinkel Universiteit Twente.
- Organisatie voor Strategisch Arbeidsmarktonderzoek. (1994). *Rendement van opleiding en allocatie van arbeid*. 's-Gravenhage: OSA.
- Overdijk, K. (1995). *Onderweg op de technische universiteit; een onderzoek naar studieloopbanen van vrouwelijke en mannelijke studenten*. Eindhoven: Academisch proefschrift.
- Peters, E., e.a. (1999). *Competence. Beroepsprofielontwikkeling met genderzoomlens*. Goirle.
- PQR. (1993). *Rapport evaluatie keuzegids hoger onderwijs*. Amsterdam: PQR.
- Regeer, B. (1996). De omgeving in de beelden van techniek. Beeldvorming bepaalt de inhoud van techniekonderwijs. In: *Vernieuwing, tijdschrift voor onderwijs en opvoering*, 55 (10) blz. 8-10.

Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt. (1998) *De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2002*; Statistische bijlage. Actualisering 1998, ROA-R-1998/9B, Maastricht.

Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt. (1998). *Schoolverlaters tussen onderwijs en arbeidsmarkt 1997*, ROA-R-1998/5. Maastricht.

Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt. (1998). *Schoolverlaters tussen onderwijs en arbeidsmarkt 1997*; Statistische bijlage, ROA-R-1998/5B. Maastricht.

Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt. (1999) *Schoolverlaters tussen onderwijs en arbeidsmarkt 1998*. Maastricht.

Rinck, J., Marinussen, L. & Bosch-de Boer, A. (1987). *Ja HTO, nee HTO*. Een onderzoek naar het studiekeuzeproces bij meisjes met interesse voor het HTO en de invloed van de HTO-voorlichting hierop. Wageningen: HTO.

Roeleveld, J., Eck, E. van, & Jong, U. de. (1997). *Een rechte stok is niet te vinden*; leerwegen in het voortgezet onderwijs in Nederland. Amsterdam: SCO/Kohnstamm Instituut (UvA).

Ruis, P. (1996), Meer dan het knopje omzetten. Techniekonderwijs in basisschool en basisvorming. In: *Vernieuwing, tijdschrift voor onderwijs en opvoering*, 55 (10), blz. 3-5.

Sanders, K. (1991). *Vrouwelijke pioniers; vrouwen en mannen met een 'mannelijke' hogere beroepsopleiding aan het begin van hun loopbaan*. Amsterdam: Thesis Publishers.

Scholten, H.N. (1994). *Studiekeuze van meisjes als beleidsprobleem. Een vergelijking van het Nederlandse en Noorse beleid om meisjes te stimuleren techniek te kiezen* (proefschrift). Enschede: Universiteit Twente.

SER. (1997). *Versterking Secundair Beroepsonderwijs*. Advies Commissie Arbeidsmarktvragestukken. Den Haag: SER.

Smeets, E., & Dekkers, H. (1997). *Van vakkenkeuze naar eindexamen*. Ubbergen: Tandem Felix.

Smit, F., & Frietman, J. (1998). *Instroom in de techniekopleidingen: niet afwachten, maar kansen pakken*. Een onderzoek bij instellingen uit het MBO naar de variatie in de instroom in de techniekopleidingen.

Smits, W., & Borghans, L. (1996). De arbeidsmarkt voor HBO-technici. *ROA-R-1996/14*. Maastricht: ROA.

Smits, W., Delmee, J., & Grip, A. de. (1998). De arbeidsmarkt voor informatici. *ROA-R-1998/2*. Maastricht: ROA.

Stern, D., & Ritzen, J.M.M. (1991). (eds). *Market Failure in Training? New Economic Analysis and Evidence on Training of Adult Employees*. Springer-Verlag.

Stokking, K.M. (1997) *Determinanten van school- en beroepskeuze in theorie en onderzoek: een studie naar keuzeprocessen in het Voortgezet Onderwijs, met als voorbeeld de keuze voor natuurkunde in het vakkenpakket VWO*. ISOR-rapport.

Taborsky, O. (1992). *Loopbaan in balans*. Opstellen over studie- en beroepskeuze, levensloop en begeleidingsprocessen. Tilburg: Akademie Mens en Arbeid.

Terlouw, C en H. Vlas (1996), Aansluiten bij de belevingswereld van leerlingen. techniek vraagt een andere benadering van onderwijs. In: *Vernieuwing, tijdschrift voor onderwijs en opvoering*, 55 (10) blz. 17-19.

Terwisga, H.B. van., & Sluijs, E. van. (1990). *Opleiden voor de toekomst onderdeel van bedrijfsbeleid*. Stt50. Alphen aan den Rijn.

- Thomas, E., e.a. (1999). *Terug in het spel*. Nijmegen: ITS.
- Thomas, E., & Frietman, J. (1998). *Positionering nieuwe TOA-opleiding*. Verkennende studie. SIV, Impulsprogramma Procesindustrie. Nijmegen: ITS..
- Tinker, R.F. (1993). *Science for Kids: The Promise of Technology* (Internet).
- Tinto, V. (1987). *Leaving college*. Rethinking the causes and cures of student attrition. Chicago: The University of Chicago.
- Unen, D. van. (1997). *De verleiding van de bouw*. Vervolgonderzoek meisjes en vrouwen op UTA-functies. Utrecht: Adviesbureau Vrouw en Techniek.
- Vaas, F. (1996). *Vrouwen in technische beroepen*. Leiden: z.u.
- Velden, R.K.W. van der., & Wolbers, M.H.J. (1999). Vakkenpakketkeuze en de aansluiting tussen het voortgezet en hoger onderwijs. *Tijdschrift voor Onderwijsresearch 1999*.
- Vermeulen, A., Volman, M., & Terwel, J. (1995). *Onderwijsvernieuwingen in wiskunde, natuurkunde, scheikunde en biologie: een probleemanalyse van ontwikkelingen in het voortgezet onderwijs*. Amsterdam: SCO-Kohnstamm Instituut.
- VHTO. (1996). *Vrouwen vergeleken. Innovatie van technische curricula vanuit emancipatorisch perspectief*. Amsterdam: Stichting VHTO.
- Volman, M. (1994). *Computerfreak of computervrees. Sekseverschillen en egalitair informatiekunde-onderwijs*. Amsterdam: SCO-Konstamm Instituut.
- Volman, M. (1997). Gender-related effects of computer and information literacy education. *Journal of Curriculum Studies 29* (3), 315-328.
- Voncken, E., & Koopman, P. (1998). *Het functioneren van het VBO*. Amsterdam: SCO-Kohnstamm Instituut.
- Vries, B. de.(1988). *Het leven en de leer*. (diss.) Nijmegen: ITS.
- Vrieze, G., e.a. (1999). *Vernieuwingsmonitor BVE 1997/1998*. Nijmegen: ITS.
- Vrieze, G., & Olde Monnikhof, M. (1998). *Hindernissen op weg naar een startkwalificatie*. Een onderzoek naar toegang en succes van allochtonen in het secundair beroepsopleiding. Nijmegen: ITS.
- Wat is ATB?* Antwoorden op veelgestelde vragen over het referentiekader ATB.
- Weggeman, M. (1997). *Kennismanagement*. Schiedam.
- Werf, M.P.C. van der. (1989). Effecten van het HEWET-programma op meisjes. *Tijdschrift voor Onderwijswetenschappen*, 20, 153-168.
- Willems, E., & Grip, A. de. (1993b). *Toekomst in techniek?* Maastricht: ROA.
- Wolff, Ch. de (1996). *Vrouwen met MTS op de arbeidsmarkt: 5 jaar later*. OSA-werkdocument W148. Den Haag: OSA.
- Yrtsever, Ö., & Henderikse, W. (1998). *Leerlingen verbreden hun horizon*. Een programma voor oriëntatie op studie en beroep in een technische richting. Nijmegen: KUN.
- Zee, H. van der., & Gendt, B. van. (1998). Competentie en arbeidsmarkt: de revisie van een relatie. In: B. van Gendt en H. van der Zee. *Competentie en arbeidsmarkt*. Den Haag.

Zolingen, S.J. van (1995). *Gevraagd: sleutelkwalificaties*. Een studie naar sleutelkwalificaties voor het middelbaar beroepsonderwijs. (proefschrift). Nijmegen: KUN.