

VAN EEN TECHNISCHE NAAR EEN MENSELIJKE MAAT

Jan Geurts

In: J. Geurts (red) "De menselijke kant van bèta/techniek. Opmaat voor een betere balans tussen aanbod en vraag" Den Haag, Axis, 2001

Hoe je het bètatechniek vraagstuk ook draait en keert, de menselijke kant komt steeds weer naar boven. Het zijn immers mensen die zich de bètatechnische kennis moeten eigen maken, verder ontontwikkelen en vervolgens toepassen bij het produceren van goederen of diensten.

Het verschil met vroeger is dat nu nog meer gewicht aan de menselijke maat wordt toegekend. De kenniseconomie wijst niet meer op grondstoffen, kapitaal of arbeid, maar op de mens als beslissende concurrentiefactor. Hier bovenop komt dat de klant of consument als een steeds belangrijker partij wordt gezien. Het is niet meer voldoende om nieuwe technologie te bedenken (sturen) en dan toe te passen (maken), maar deze moet vooral ook gebruikersvriendelijk zijn (vertalen). Er is nog een derde accent aan te geven dat de menselijk kant meer naar voren schuift. Ik wil dat aanduiden als de motivationele of emotionele dimensie.

Deze belangrijke dimensie wordt nogal eens vergeten in onderzoek en studie over aansluitingsproblemen. Er wordt wel uitgebreid ingegaan op vakkennis en algemene vaardigheden, maar niet gezocht naar waarden en eigenlijke motieven die het handelen leiden. Nu de tekorten aan bètatechnici oplopen, gaat het er om meer mensen te vinden die er plezier en zin in hebben een bètatechnische opleiding te volgen en vervolgens bètatechnisch te gaan verrichten. Bètatechniek moet een groter aantal mensen gaan binden en boeien.

1 Binden en boeien

In de kern van de zaak is Axis in 1998 opgericht om dit binden en boeien nieuw elan te geven in de Nederlandse samenleving. Belangrijke partijen zoals de overheid, het bedrijfsleven en onderwijsorganisaties maakten zich zorgen over het bèta/technische potentieel en hebben voor het oplossen van deze problematiek het interventie-instrument Axis in het leven geroepen. De afgelopen jaren is er reeds veel gebeurd en ook nu gebeurt er heel veel om aanbod en vraag naar beta/techniek beter op elkaar te laten aansluiten. Samen met Peter van den Dool heb ik in "Beta/techniek uit balans" een poging gewaagd een overzichtelijk beeld van huidige knelpunten en mogelijke oplossingen te schetsen (Van den Dool en Geurts, 2000).

De voorliggende studie moet als een vervolg op deze startrapportage worden gezien. Axis is nu halverwege haar vierjarig bestaan. Aan deze stichting is gevraagd de actuele visie op het beta/techniek vraagstuk voor het voetlicht te brengen en ook aan te geven hoever men is met de aanpak. Voorts is een aantal externe deskundigen op dit terrein uitgenodigd hun analyse en aanbevelingen, op schrift te stellen. Als opstap naar de verschillende bijdragen vat ik in dit inleidende hoofdstuk in enkele hoofdpunten samen wat in het startonderzoek is gezegd over kwantitatieve en kwalitatieve discrepanties tussen aanbod en vraag naar bètatechnici en het denkmodel dat is gehanteerd bij dit onderzoek.

Kwantitatieve en kwalitatieve knelpunten

De belangrijkste bètatechnische beroepsgroepen kunnen worden ingedeeld in de 'ambachtelijke en industriële' en de 'informatica of ict' beroepen. Samen omvatten deze twee beroepsgroepen op dit moment circa een kwart 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. Ofschoon de omvang van werkgelegenheid in de afgelopen vijftig jaar zo goed als gehalveerd is, bestaan er grote knelpunten in de personeelsvoorziening van bètatechnici. Over de hele linie worden groeiende knelpunten

gesignaleerd. Dacht men aanvankelijk dat de problemen zich zouden concentreren op hogere niveaus. Berichten van branches maakten daarna overduidelijk dat ook het lagere en middelbare niveau grote aansluitingsproblemen kennen.

Helder is ook geworden dat de knelpunten in de personeelsvoorziening niet alleen voortkomen uit wervingsproblemen. Het gaat bij de afstemming tussen aanbod en vraag ook om verdelings-, scholings- en benuttingsproblemen. De onevenredige deelname van vrouwen en allochtonen in bètatechnische beroepen maakt 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. Benuttingsproblemen krijgen te weinig aandacht. Hiermee wordt bedoeld op feit dat in het werk nog te weinig een beroep wordt gedaan op beschikbare kennis en vaardigheden van werknemers.

Behalve deze kwantitatieve knelpunten, verdienen ook kwalitatieve de volle aandacht. De bètatechnische beroepen veranderen ingrijpend. Ofschoon het gaat om een veelheid van ontwikkelingen, lijkt toch duidelijk dat door de modernisering in algemeenheid de eisen omhoog gaan. In horizontale zin is specialistische vak- of disciplinekennis niet meer voldoende. Door functionele integratie in plaats van verdergaande differentiatie op de werkplek, wordt niet alleen specialisme gevraagd, maar ook brede inzetbaarheid. Een van de twee kwaliteiten bezitten, is onvoldoende: het gaat om en-en. Voorts is het zo dat delegatie van verantwoordelijkheden van hoog naar laag en meer zelfstandigheid op de werkplek, wijst op hogere eisen in verticale zin. Ook zijn sociale, communicatieve en leervaardigheden een steeds belangrijker rol gaan spelen. Van beroepsbeoefenaren wordt verwacht dat ze kunnen samenwerken (teamwork), goed kunnen overleggen en meedenken met klant en bedrijfsleiding. Last but not least is belangrijk de groeiende nadruk die wordt gelegd op de employability van de werknemer. Voor zijn of haar inzetbaarheid wordt verwacht dat de eigen kennis en kunde wordt bijgehouden en verder ontwikkeld.

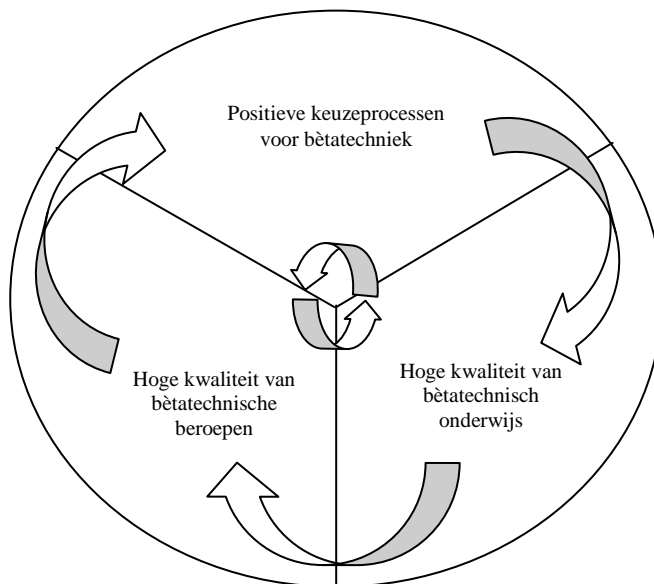
Kenniskringloop bètatechniek

Huidige knelpunten tussen vraag en aanbod op het gebied van bèta/techniek worden veroorzaakt door een ingewikkelde en complexe samenspel van vele actoren. Om dit samenspel inzichtelijk te maken is in het startonderzoek een denkmodel gehanteerd dat uitgaat van actoren en hun betrekkingen of arrangementen. Bedrijven en scholen worden als cruciale actoren beschouwd. Bepalend voor de omvang en aard van de vraag naar bèta/technici zijn immers de bedrijven. Scholen vormen de partij die aanspreekbaar is op het kwantitatieve en kwalitatieve aanbod. Bij de afstemming van vraag en aanbod spelen behalve deze institutionele actoren, individuen hun eigen rol. Via school- en beroepskeuzen maken ze duidelijk of ze een bèta/technische opleiding willen volgen en of ze bèta/technische beroepsarbeid wensen uit te voeren. We hebben dus te maken met de wereld van het bedrijfsleven, het onderwijs en de school- en beroepskeuze. Deze drie tezamen vormen de kern van de kenniskringloop bèta/techniek. Er wordt vanuit gegaan dat door beter eigen spel en samenspel van de actoren een zichzelf versterkend systeem ontstaat. Op de laatste pagina van het rapport “Beta/techniek uit balans” wordt hierover het volgende gezegd (zie pagina 175):” Wanneer door een nieuw bèta/technisch elan meer aantrekkelijke beroepen ontstaan en ook meer aantrekkelijke leerwegen voor deze beroepen, is de verwachting dat individuen beslist niet achterblijven. Jongeren (en ook ouderen) zullen met genoegen kiezen voor een perspectiefvolle school- en beroepsloopbaan in bèta/techniek”

In een interne notitie voor Axis heeft Henk van Terwisga de kenniskringloop bètatechniek getekend als een zichzelf versterkend model, zie figuur 1.

Het model dwingt dat niet te eenzijdig naar de problematiek wordt gekeken. Meerzijdigheid is juist het uitgangspunt. Het gaat vooral om samenspel tussen de partijen en niet om eigen spel bij het binden en boeien van mensen aan bèta techniek. Drie werelden betekent immers dat er meer oplossingsrichtingen zijn dan het onderwijs voor het wegwerken van het tekort aan bèta/technici. Zo wordt dit tekort nogal eens te uitsluitend gezien als een wervingsproblematiek en dan vervolgens acties aan de aanbodkant bedacht. Zoals aangegeven maakt het startonderzoek overduidelijk dat het ook gaat om verdelings-, scholings- en benuttingsproblemen. Oplossingen komen daarom ook dichterbij wanneer bedrijven op zoek gaan naar andere dan traditionele groepen voor bèta/technische functies. Ze kunnen voorts 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 dus ook dat de vraagkant verder durft te gaan dan wat tot nu toe de standaard was bij het zoeken naar oplossingen voor tekorten in bèta/techniek. Gezien de huidige arbeidsmarkt lijkt de overstap naar een completer personeelsbeleid een must, alleen al om te kunnen bijblijven.

Figuur 1: Stimuleren van bèta/techniek: een zelfversterkend model



Bestaande arrangementen tussen de drie werelden laten zien hoe tot nu toe oplossingen worden gezocht en gevonden voor de afstemming tussen aanbod en vraag. Gekeken kan worden naar inhoud, processen en structuur van deze arrangementen. Bij de inhoud gaat het om de definitie van bèta/technische scholing en beroepsarbeid. In het startonderzoek wordt aanbevolen een bredere definitie te hanteren dan tot nu toe gebruikelijk is. Bèta/techniek moet niet een op een worden beschouwd met wat momenteel in het bedrijfsleven of onderwijs gangbaar is. Een te sterke vereenzelviging met bepaalde segmenten kan verhinderen dat we zien dat in alle hoeken en gaten van de maatschappij de traditionele en moderne bèta/techniek terug te vinden is. Het kan ook anders worden gezegd. Het lijkt erop dat disciplinair denken te zeer zorgt voor verkoking. Er moet bij de definiëring daarom breder, meer grensoverschrijdend worden gekeken.

Wat betreft de proceskant is de bekende cyclus van instroom, doorstroom en uitstroom essentieel. Mensen zijn immers de kennisdragers van bèta/techniek. Zoals eerder aangegeven, betekent dit dat we de kenniskringloop versterken wanneer we meer individuen bereid vinden zich te scholen op dit gebied en vervolgens hun verworven kennis en vaardigheden in te zetten bij het produceren van goederen en diensten. Zicht op succes of falen wordt verkregen door het volgen van de instroom, doorstroom en uitstroom in de wereld van arbeid, onderwijs en school- en beroepskeuze.

De structurele kant van de arrangementen brengt de verdeling van taken binnen en tussen de partijen in beeld. Het gaat dan om de organisatie van leren en werken en ook om de mentale en sociale structuren, ofwel de cultuur, die hiermee samenhangt. Evenals op andere gebieden, moet bij bèta/techniek worden gedacht aan meer of minder vaste patronen en gewoontes. Het tekort aan bèta/technici zet aan om behalve inhoud en processen ook de structurele kant nader te bezien en pogen te veranderen. Een belangrijk en bekend vraagstuk is de ideale verhouding tussen leren en werken. Huidige taken en verantwoordelijkheden van scholen en bedrijven bij het ontwikkelen en verwerven van nieuwe competenties worden zo ter discussie gesteld.

Leeswijzer

Omdat er nog veel verbeterd en vernieuwd dient te worden in de kenniskringloop beta/techniek is in de startrapportage een uitgebreide en volle agenda opgesteld voor het onderwijs, bedrijfsleven en de wereld van school en beroepskeuze (zie pag. 172 en 173). In deze studie geven deskundig en aan wat naar hun mening aan de orde is in deze drie werelden en wat zou moeten worden gedaan om oplossingen voor het betatechniek vraagstuk dichterbij te brengen. Hoewel de bijdragen sterk verschillen en uiteenlopende zaken behandelen, hebben ze in mijn ogen een rode draad die hen verbindt. Deze draad is dat betatechniek er niet is voor zichzelf, maar ten dienste hoort te staan van de ontwikkeling van menselijke behoeften en capaciteiten. Een betere balans tussen vraag en aanbod, vereist dan ook een beter evenwicht tussen techniek en de mens. Dit vormt in vele variaties de opmaat van de voorstellen die worden gedaan.

Als leeswijzer geef ik in het vervolg van dit hoofdstuk een samenvatting van de verschillende bijdragen. In paragraaf 1.3 komt de onderwijswereld aan bod en in 1.4 het bedrijfsleven en de wereld van school- en beroepskeuzen. Gestart wordt in paragraaf 1.2 met de actuele visie van Axis op het bètatechniek vraagstuk en de voortgang van de aanpak. Ook wordt in deze paragraaf aandacht gevraagd voor actuele cijfers over ontwikkelingen in aanbod en vraag, die via de zogeheten technomonitor zijn verkregen. Met als vertrekpunt de werkhypothesen of actiologica's van Axis waag ik in de slotparagraaf (1.4) een poging tot samenvatting van het geheel.

2. Visie, onderzoeks aanpak en eerste resultaten

Willem van Oosterom geeft in zijn artikel "**Zicht op oplossingen**" de visie van Axis op het beta/techniek vraagstuk. Kenmerkend voor deze visie is dat buiten de gebaande wegen naar oplossingen wordt gezocht. Als hoofdlijn is gekozen voor bètatechnisch onderwijs dat zich veel meer moet gaan inrichten naar de motieven en capaciteiten van de leerlingen. Boekenplanken vol eindtermen en kwalificatieprofielen en lege schappen wanneer het gaat om behoeften en wensen van leerlingen, laten zien dat dit onderwijs veel te veel met de rug naar de leerling wordt bedacht en ingericht. Hij bepleit dan ook dat men vanuit de leerling de vertaling maakt naar de arbeidsmarkt en niet omgekeerd, zoals nu het geval en traditie is. Hierbij hoort ook veel meer aandacht voor het leerproces zelf en leerstijlen van de leerling. Het huidige onderwijs is te eenzijdig cognitief ingericht. Een meer ervaringsgerichte opbouw zou volgens hem het bètatechnisch onderwijs veel aantrekkelijker maken. Deze hoofdlijn

wordt ook doorgetrokken naar de beroepenwereld. De bètatechnische beroepsarbeid moet aantrekkelijker gemaakt worden voor (potentiële) beroepsbeoefenaren door meer rekening te houden wat ze bindt en boeit. Dit betekent meer aandacht voor persoonlijke ontplooiing, zeggenschap, verder leren, loopbaanperspectieven, goede arbeidsvoorwaarden en –omstandigheden, deeltijdarbeid, etc. Van Oosterom werkt de hoofdlijn uit in een vijftal werkhypotheses of actiologica's die het werk van Axis richting moeten geven. Het gaat om: : jongeren moeten al heel vroeg in aanraking komen met techniek (1), de interesse en daarop volgende keuzes wordt vooral gewekt en vastgehouden door het aanbieden van concrete ervaringen en toepassingen; ook in het bèta/techniekonderwijs zelf moet dat veel meer dan thans het vertrekpunt zijn in plaats van abstracte kennis (2) , bèta/techniekonderwijs moet veel meer interdisciplinair worden, laten zien dat techniek multifunctioneel is en dat je er daarom meer kanten mee uitkunt(3) en in de bèta/techniekberoepen zelf moet gewerkt worden aan grotere variatie, meer mogelijkheden voor doorstroming en flexibele arbeid (4). Voorts merkt hij elders in artikel op dat een ontwikkeling van bovenstaande in de gewenste richting vraagt om een ketenbenadering. Namelijk nieuwe vormen van samenwerking en sturing tussen overheid,bedrijfsleven en onderwijs op regionaal niveau (5).

Axis is dus van mening dat voor oplossing van het vraagstuk het door allerlei tradities en gewoontes, en wet- en regelgeving netjes aangeharkte bètatechniek veld, op de schop gaat en liefst niet afzonderlijke stukjes, maar integraal. Herontwerp wordt dan ook steeds nadrukkelijker het profiel van Axis. Voor een betere aansluiting van aanbod en vraag naar beta/techniek moeten we de relaties tussen individu en samenleving opnieuw organiseren, nieuwe arrangementen maken. Nieuwe randvoorwaarden moeten de juiste stimuli geven dat het deze kant opgaat. Van Oosterom wijst hierbij ondermeer op dat de wet- en regelgeving minder behoudend dient te werken: uitzonderingen moeten regel kunnen worden en ook op een structureel innovatiebeleid dat zou moeten worden opgezet.

Sectorale en vakachtige waterdichte schotten zullen moeten verdwijnen zodat meer interdisciplinair kan worden opgeleid, niet alleen binnen het beta/technische vakgebied, maar ook in combinatie met alfa en gamma vakken. Tevens zullen de muren tussen leren en werken verder moeten worden afgebroken. Werken en leren grijpen immers steeds meer in elkaar en vallen daarom vaker samen. Dit vraagt om een sterke wederzijdse betrokkenheid en participatie van school en bedrijf. Tot slot, wijst van Oosterom erop dat het beta/techniek vraagstuk niet moeten worden beschouwd als een geïsoleerde sectorale problematiek. De huidige kenniseconomie met haar snelle technologische ontwikkelingen vraagt erom dat zoveel mogelijk burgers toegang hebben tot beta/technische kennis, wil men volwaardig mee kunnen doen. Beta/techniek zit immers overal. Het gaat dus ook om het basisniveau over de gehele linie op te tillen. Het beta/techniek vraagstuk wordt zo boven het niveau van een allocatie- of arbeidsmarktprobleem uitgetild.zo

In het artikel **“Naar een gereedschapskist”** geven **Jan Geurts en Jacques Pouwels** aan welke onderzoeks aanpak in opdracht van Axis is opgezet om de voortgang te monitoren en te evalueren en gaan we ook in op de eerste resultaten. Gekozen is voor onderzoek dat ten dienste staat van het praktische experimenterwerk in de projecten. Via de projecten bouwt Axis aan een laboratorium waarin op allerlei manieren en niveaus wordt getracht oplossingen voor het beta/techniek vraagstuk dichterbij te brengen. Anders gezegd, er is een collectieve zoektocht georganiseerd met als vertrekpunt de werkhypotheses of actiologica's van Axis. Belangrijke actoren gaan zelf aan de slag met de problematiek en werken zo aan de nieuwe toekomst voor beta/techniek. In het onderzoeksprogramma worden de projecten opgevat als lerende organisaties die uit zichzelf bezig zijn met het verbeteren van eigen kwaliteit. In de aanpak is voorzien dat op deze interne evaluatie wordt voortgebouwd en de externe de interne

evaluatie ondersteunt: samen wordt gereflecteerd op de voortgang. Zo wordt gezamenlijk good practices opgespoord, beschreven en verzameld. Deze voorbeelden van een goede aanpak van beta/techniek worden hierna in een zogeheten gereedschapskist geplaatst. Dit is een databank op Internet die bereikbaar is via de Axissite en dus voor eenieder die is geïnteresseerd toegankelijk is. Circa 40 projecten zullen begin 2001 in uitvoering zijn. Middels portretten worden in het artikel een aantal projecten aan de lezer voorgesteld.

Zoals gezegd, gaat het in de gekozen onderzoeks aanpak erom dat het eigen aanpassings- of vernieuwingsvermogen van partijen wordt vergroot. Reflectie op de eigen acties maakt dit mogelijk (versterking zelfsturing). Tegelijkertijd krijgt Axis zo zicht op de toegevoegde waarde van de eigen werkhypothese of actielogica's. Deze worden in de praktijk getoetst. Dit levert weer informatie op voor de vergroting van de meer centrale sturing. Behalve dat wordt geprobeerd deze brug tussen theorie en praktijk of landelijk beleid en eigen beleid te slaan, is in de aanpak ook nog een andere brug voorzien. Namelijk die tussen de ontwikkeling en toepassing kennis. Vaak blijven de resultaten van innovatieprogramma's hangen op het niveau waarop ze worden ontwikkeld en uitgevoerd. De gereedschapskist maakt het mogelijk om over de grens van projecten heen de verworven kennis op te slaan, te beheren en vooral ook toegankelijk te maken voor personen en partijen die zelf aan de slag willen met beta/techniek. De gereedschapskist mag dan ook worden gezien als een aanzet tot een corporatie curriculum voor beta/techniek: een gezamenlijke kennisbank. Op dit moment zijn een vijftigtal good practices in de kist opgeslagen en het streven is dat dit aantal in de periode van Axis uitgroeit tot een kleine driehonderd. De bedoeling is dat op deze wijze een rijke leeromgeving wordt gecreëerd voor partijen die betatechniek willen bevorderen en verbeteren. Overigens is het zo dat de good practices voor de gereedschapskist niet alleen voortkomen uit de projecten van Axis. In de onderzoeks aanpak is voorzien dat ook goede voorbeelden die in andere praktijken worden opgedaan, hun weg vinden naar deze databank.

In opdracht van de Arbeidsvoorziening en Axis heeft het ITS het afgelopen jaar actueel cijfermateriaal over ontwikkelingen in aanbod en vraag naar beta/technici verzameld en op een rij gezet. De resultaten hiervan zijn gepubliceerd in het rapport "Technomonitor 2000" M. Verhoef e.a. 2000). In grote lijn wordt het beeld van de aansluitingsproblematiek dat in het zogeheten startonderzoek van Axis is gegeven, bevestigd (Van den Dool en Geurts, 2000). Er is een enigszins dalende belangstelling voor beta/technische opleidingen en een groeiende vraag naar afgestudeerden. Bovendien verdwijnt relatief veel instroom naar elders. Al tijdens de opleiding is de wegtek naar een andere richting veel groter dan omgekeerd. Eenmaal op de arbeidsmarkt besluiten nogal wat beta/technisch opgeleiden op enig moment hun loopbaan in een andere richting te gaan voortzetten: van de werkzame beroepsbevolking heeft 36% een beta/technische achtergrond, terwijl 23 % werkt in een dergelijke beroepsrichting. Ook blijft opvallen dat beta/techniek vooral een mannenwereld is en blijft. Meer aandacht voor de instroom van de andere helft van de beroepsbevolking en voor het vasthouden van de instroom, lijken dan ook de twee gebieden waarop een betere afstemming van aanbod en vraag vooral moet worden gezocht.

In hun artikel "**Competenties en flexibilisering van de instituties**" reflecteren **Ben Hovels en Marielle Verhoef** op de resultaten van de Technomonitor 2000. Ze waarschuwen ervoor dat bij aansluitingsproblemen vaak de kwantitatieve dimensie de meeste aandacht krijgt. Tekorten worden zo al snel als het hoofdprobleem gezien en imagocampagnes als de oplossing. Realistische informatie over de werkelijkheid wordt in de haast om resultaat te bereiken nogal eens terzijde geschoven. Ze wijzen erop dat beta/technische studies vaak nog altijd hoge eisen stellen en dat het beeld dat techniek moeilijk is dus niet uit de lucht komt

vallen. Ook halen ze onderzoek aan dat laat zien dat beta/technisch opgeleiden nogal eens minder en zeker niet meer verdienen. Voorts bieden andere beroepen nogal eens meer kans leidinggevende aspiraties te verwezenlijken. Beta/techniek moet zich dus blijven afvragen bij maatregelen die afstemming moeten verbeteren of die gericht moeten zijn op het beeld dat anderen van je hebben (imago) te veranderen of dat je beter aan jezelf (identiteit) kunt werken.

Hovels en Verhoef zoeken een oplossing van het vraagstuk voorts niet zozeer in een betere planning van aanbod en vraag, maar wel in wat ze integratieve of netwerkbenaderingen noemen. Werk en leren, bedrijf en school moeten meer op elkaar worden betrokken door allerlei varianten van werkend leren en lerend werken. Leerling, school en bedrijf worden zo gedwongen zelf veel actiever in de relatie te investeren dan in de meer afstandelijk planningsbenadering. Feitelijk worden de actoren uitgedaagd en in de positie gebracht om zelf een goede afstemming te realiseren. Ze ondersteunen hiermee het pleidooi van wat Willem van Oosterom voor een regionale ketenbenadering. Ook andere werkhypothesen van Axis krijgen bijval. Zo wijzen ze erop dat:

-de markt vraagt om verbreding van de bètatechnische kennis en kunde. Vereist wordt specialistische vakkennis en tegelijkertijd ook zelfstandigheid, verantwoordelijkheid nemen en probleemoplossend vermogen. Het gaat dus om specialisatie en coördinatie, wil je goed inzetbaar zijn. De bestaande indelingen in opleidingen en beroepen komen zo ter discussie;

-bijzonder interessant is dat zij zich vervolgens de vraag stellen: wat de juiste ankerpunten zouden moeten zijn voor een betere en eigentijdse indeling. Als start voor het zoeken hiernaar nemen ze niet beroepen of branches maar het individu. Persoonlijke competenties vatten ze op als de essentiële schakel tussen individu en arbeidsmarkt. Ze definiëren het competentiebeprij vervolgens en geven met voorbeelden aan wat moet worden verstaan onder competentiegericht leren en werken.

-zowel aan de aanbodkant (het onderwijs) als aan de vraagkant (het bedrijfsleven) de competentiebenadering aan populariteit wint. Aanbod en vraag dienen elkaar opnieuw te vinden in bijdetijdse bovenindividuele competentieclusters of kwalificatiestructuren. Institutionele belemmeringen die dit in de weg staan, moeten worden opgeruimd. Het gaat er immers om dat wat we organiseren zo flexibel is dat het blijft voldoen aan de behoeften aan competentieontwikkeling van aanbod en vraag. Wat dit voor consequenties heeft wordt geïllustreerd aan de hand van de landelijke kwalificatiestructuur voor het mbo.

3. De onderwijswereld

Jong beginnen is een van de centrale uitgangspunten die Axis heeft gekozen bij de aanpak van de beta/techniek problematiek. Het wordt van groot belang gevonden dat reeds in het primair onderwijs een goede kennismaking plaatsvindt. Techniek is geen apart vak op de basisschool, maar is wel opgenomen in de kerndoelen en wordt dus beschouwd als noodzakelijke kennis en kunde voor de leerling. De ervaring van Axis is dat de afgelopen jaren nogal wat good practices voor het primair onderwijs is ontwikkeld. De stichting heeft er daarom in de tweede helft van 2000 samen met de staatssecretaris van OC&W en het georganiseerd bedrijfsleven het initiatief genomen om een plan te laten maken voor de verdere verspreiding van techniek in het primair onderwijs. Een verbredingslag dus. **Pim van Dort en Fred de Bruijn** zijn gevraagd dit plan te schrijven. In het artikel “**Verbreding techniek basisonderwijs**” vertellen ze de hoofdlijnen en -accenten. Het plan is inmiddels positief ontvangen en begin 2001 wordt gestart met de uitvoering.

Ze laten zien dat het basisidee is dat techniek moet worden ingezet als middel voor basisscholen om hun reguliere doelstellingen en activiteiten beter te kunnen realiseren. Techniek komt zo niet bovenop de vele andere innovatiedoelen die er al zijn, maar moet een rijke leeromgeving gaan bieden voor het bereiken van deze doelen. Dit kan door techniek te verbinden met andere inhouden of kennisgebieden, zoals: wereldoriëntatie, taal of rekenen. In methodisch opzicht kan techniek een bijdrage leveren aan ervaringsgericht en probleemgestuurd onderwijs. Voorts kan techniek worden ingezet als drager van een sterkere en intensievere relatie tussen school en omgeving (regionale bedrijven). Van Dort en de Bruijn durven het aan om techniek te positioneren als een motor voor de verdere vernieuwing van het primair onderwijs.

In de gekozen aanpak spelen basisscholen zelf de hoofdrol. Met behulp van bestaande good practices worden ze in de gelegenheid gesteld lesmateriaal en methodieken te ontwikkelen. Circa 100 pilotscholen in 10 regio's krijgen hierbij het voortouw. Deze scholen worden hierbij begeleid en ondersteund door Pabo's en het regionale bedrijfsleven. Via een digitale werkplaats op Internet kunnen de pilotscholen zelf en ook de andere basisscholen (8000) de voortgang volgen. Het effect na vier jaar moet zijn een onomkeerbaar proces in gang is gezet. Techniek is dan op 100 basisscholen geïntegreerd in hun onderwijs en er bestaan 10 regionale netwerken die deze integratie verder helpen. Voor de andere basisscholen is een werkplaats met veel nieuw materiaal en methodieken beschikbaar.

In het hierop volgende artikel **“Hoe aantrekkelijk is techniek?”** bepleit **Zeki Arslan** bijzondere aandacht te besteden aan de relatie beta/techniek onderwijs en de allochtone leerling. Een viertal hoofdaccenten uit zijn betoog haal ik hier naar voren. Ten eerste wijst hij erop dat de registratie en monitoring van de onderwijsloopbaan en het studierendement van allochtone leerlingen zeer gebrekkig is. Door dit tekort aan gegevens is het niet mogelijk om in algemene zin aan te geven: waar het goed gaat. Wat effectief beleid is. Hij beveelt daarom dit soort registratie en monitoring aan. Ook is volgens hem meer diepgaand onderzoek nodig naar ervaringen met en belangstelling van allochtone leerlingen voor beta/techniek. Hij verwacht dat er zowel bij jongens als meisjes een grote bètatechnische reserve aan talent bestaat.

Ook hij is een voorstander van jong beginnen wanneer het gaat om de keuze van allochtone leerlingen te beïnvloeden. Primair onderwijs en basisvorming zijn daarom prioritaire gebieden. Dit is tweede accent dat hij legt. Bij het verbeteren van beta/technisch onderwijs moet aansluiting worden gezocht bij het gemeentelijk onderwijsachterstandbeleid (GOA). Dit betekent dat de lokale overheid (gemeente) een belangrijke partner is. Vanzelfsprekend zijn voorts de achterstandscholen zelf belangrijke lokale partijen om mee samen te werken. Arslan heeft het vermoeden dat er nog erg weinig gerichte plannen en acties zijn in het achterstandsbeleid. Omdat bij het kiezen voor een schoolloopbaan ouders een belangrijke rol spelen, noemt hij deze ook als een belangrijke doelgroep. Wil beta/techniek niet ontbreken in de concurrentieslag om de allochtone leerling, dan zal een doordacht actieplan moeten worden opgezet dat de genoemde drie partijen aanspreekt.

Ten derde, vraagt hij aparte aandacht voor allochtone meisjes. Van het buitenland kan worden geleerd dat niet overal op de wereld meisjes ondervertegenwoordigd zijn in beta/technische opleidingen en beroepen. Turkije kent bijvoorbeeld een hoog deelnamecijfer. Tot slot, wijst hij erop dat in een actieplan innovatieverworvenheden op gebied van allochtone leerlingen meegenomen zouden moeten worden. Zo blijken rolmodellen voor allochtone leerlingen bijzonder effectief en zijn ook goede resultaten bereikt met het promotieteam allochtone jongeren.

Betatechniek kan worden ingedeeld als meer traditionele ambachtelijk of industrieel of als meer moderne technologie. Het gaat dan vooral om informatie- en communicatietechnologie (ICT). Bekend is dat vooral de overheid de afgelopen tijd veel moeite doet om deze nieuwe technologie een volwaardige plaats te geven in het onderwijs. **Edith van Eck en Monique Volman** gaan hierop nader in. Ze vinden in hun artikel “**Verschillen tussen leerlingen en ICT**” dat ervoor gezorgd moet worden dat leerlingen in gelijke mate kunnen profiteren van het gebruik en toepassing van ICT. Op basis van vooral buitenlands onderzoek wijzen zij erop dat het risico bestaat dat meisjes, kinderen uit lagere sociaal-economische milieus en allochtone leerlingen achterblijven. Stimulerend is dat ze het hierbij niet laten, maar ook een rijk inzicht geven in initiatieven die er in en rond het onderwijs bestaan om de participatie van juist deze groepen te bevorderen. Het gaat hierbij om good practices voor primair en voortgezet onderwijs. De voorbeelden laten zien dat de rijke leeromgeving waarnaar Van Dort en De Bruijn hierboven op zoek zijn, al voor een stuk(je) realiteit blijkt te zijn.

Van Eck en Volman onderscheiden vier belangrijke gebieden. Het gaat er om dat:

- de school ICT-toepassingen aanbiedt die rekening houden met verschillen tussen groepen leerlingen. De toepassingen moeten ook toegankelijk en aantrekkelijk zijn voor meisjes, kinderen uit sociaal-economisch lagere milieus en allochtone leerlingen;
- in het verlengde van punt 1, het gebruik van ICT multiculturaliteit en emancipatie ondersteunt;
- er voldoende aandacht is voor de interactie tussen leerlingen onderling en met de leerkracht. Stereotiep gedrag moet niet worden geaccepteerd of bevestigd;
- docenten als competente rolmodellen voor leerlingen gaan functioneren. Nascholing op dit gebied heeft dan ook hoge prioriteit.

We stappen nu over van primair en voortgezet onderwijs naar het beroepsonderwijs. Op verzoek van de Tweede Kamer vindt momenteel een evaluatie van de Wet Educatie en Beroepsonderwijs (WEB) plaats. Een van de thema's is of de WEB voor onderwijs zorgt dat voldoet aan de verwachtingen van de deelnemers. Cinop heeft hierover materiaal verzameld onder maar liefst 3000 deelnemers aan het middelbaar beroepsonderwijs. Circa 800 van hen nemen deel aan een technische opleiding. Op verzoek van Axis hebben **Cees Doets en Anneke Westerhuis** de wensen van deze groep extra bekeken en doen hiervan verslag in het artikel: “**Wat verwacht de deelnemer van het middelbaar technisch beroepsonderwijs?**”. Het grootste deel van de deelnemers blijkt redelijk tevreden te zijn over de techniekopleidingen die ze volgen. Toch blijken ook nogal wat leerlingen ontevreden. Het gaat overigens om steeds wisselende groepen. Omdat schoolwelbevinden en schoolsucces samenhangen, pleiten zij ervoor dat het middelbaar technisch onderwijs ook deze groepen maatwerk gaat leveren. Er moet dan meer rekening worden gehouden met hun wensen en mogelijkheden. De volgende zaken zijn relevant:

- Een niet geringe minderheid (20%) heeft ofschoon ze een beroepsopleiding volgt, nog geen duidelijke beroepskeuze. Voorts vindt een grotere groep, ongeveer een derde, dat de opleiding die men volgt niet past bij het beroepsbeeld dat men heeft. E.e.a. maakt duidelijk dat de beroepskeuzebegeleiding forse aandacht verdient, omdat volgens hen verwacht mag worden dat zonder een helder beroepsbeeld de studiemotivatie minder of wankel is. De technische opleidingen onderscheiden zich op dit punt overigens niet van de andere sectoren in het mbo;
- Het niveau van de opleiding is een ander opvallende zaak. Bijna een vijfde deel van de leerlingen vindt de opleiding te moeilijk. Hiertegenover staat een even grote groep die de opleiding te gemakkelijk vindt. Techniek verschilt van de overige sectoren. De technische opleidingen worden relatief vaker moeilijk gevonden en de andere opleidingen relatief vaker makkelijker. Ook het niveau wijst erop dat meer maatwerk moet worden geleverd;

-Techniek blijkt minder dan de andere sectoren te doen aan begeleiding van de deelnemers tijdens de verschillende fasen van de opleiding. Ook valt op dat grote verschillen zijn tussen de onderscheiden techniekopleidingen. Een derde van de leerlingen zegt dan ook ontevreden te zijn over de begeleiding. Een hard punt hierbij is dat een relatief hoog percentage leerlingen zegt dat er geen begeleidingsaanbod is bij persoonlijke problemen;

-Wat de extra kwetsbare deelnemers betreft valt op dat techniek die relatief veel heeft en voorts dat technische opleidingen hen relatief vaak specifieke hulp geven. Een positieve punt dus dat nog beter kan worden wanneer ook de techniekopleidingen die nu achterblijven, hieraan aandacht gaan besteden en wanneer de technische sector als geheel meer gaat doen aan bijles en huiswerkbegeleiding. Nu krijgt nog slechts de helft van de leerlingen die dat wenst, extra hulp in deze vorm.

Een groot en al langer lopend vernieuwingsproject op het gebied van techniek in het mbo is het ATB-project. ATB staat voor aantrekkelijk technisch beroepsonderwijs. ROC's werken in dit project samen met landelijke organen beroepsonderwijs en MKB-bedrijven. Het zwaartepunt ligt in de vier grote steden. De hoofdlijn is dat het technisch middelbaar beroepsonderwijs op de eerste plaats aantrekkelijker moet worden voor de leerlingen, zodat deze tevreden zijn over hun opleiding, minder uitvallen, meer diploma's halen en andere jongeren aansporen ook te kiezen voor een opleiding in de techniek. Er wordt langs deze weg ook getracht te voldoen aan de personeelsbehoeften van bedrijven in de regio. Het aantrekkelijker maken van het onderwijs gebeurt op een drietal gebieden:

-Vernieuwen van het primaire proces. Een nieuwe didactiek en betere inschatting en begeleiding van de leerling staan voorop;

-Optimaal gebruik van ICT;

-Versterking van de regionale kennisnetwerken tussen ROC's en bedrijven.

Een van de twee projectmanagers, **Herman Janmaat** geeft in zijn artikel "**Resultaten van de ATB-pilotprojecten in het MBO en succesfactoren**" een ruim inzicht in deze belangrijke vernieuwingskeuken. Hij laat zien dat de bovenstaande drie gebieden niet alleen op het papier van het management bestaan, maar ook in de schoolpraktijk van de deelnemende ROC's. Opleidingsteams hebben het primaire proces verbeterd, het gebruik en toepassing van ICT is toegenomen en de scholen maken zich op om intensiever te communiceren met het regionale bedrijfsleven.

Omdat het geheel door onderzoek intensief wordt gevolgd, leren we dat docenten over het algemeen tevreden zijn over de tot nog toe bereikte resultaten en dat leerlingen en bedrijven dat nog niet zijn. Leerlingen willen meer zelfstandigheid en ook meer begeleiding. Voorts zijn ze niet tevreden over de ICT-voorzieningen op school. Belangrijk om te weten is ook dat volgens hen de praktijkgerichtheid van de technische opleidingen nog te kort schiet. Dit laatste punt sluit nauw aan bij de mening van bedrijven. Deze vinden dat de praktische vaardigheden van stagiairs onvoldoende zijn. Hun meer algemene visie is dat de samenwerking en het contact met de scholen te stroef verloopt. Het lijkt er dus op dat het ATB-project wel al een belangrijke eerste hobbel in de vernieuwing van het onderwijs te hebben genomen. Docenten zijn tevreden en werken enthousiast mee. Het gaat er nu nog om dit meer schoolinterne succes ook tot een extern succes te maken zodat ook aan verwachtingen van leerlingen en bedrijven wordt voldaan. Janmaat beschrijft hoe op dit moment binnen het ATB-project wordt getracht binnen de scholen de bereikte resultaten te verankeren en de vernieuwing verder door te zetten. Hij is op zoek naar de belangrijke factoren die een rol hebben gespeeld bij het tot nu toe behaalde succes en ook naar het eigen vernieuwingsvermogen van ROC's. Dit zoekproces wordt in het laatste gedeelte van zijn artikel uitvoerig uit de doeken gedaan.

In het hoger onderwijs is het al een jarenlange traditie om oordelen van studenten te vragen over de kwaliteit van de geboden opleidingen. Voor de keuzegids hoger onderwijs verzamelt Research voor Beleid sinds 1995 dit soort gegevens. Axis heeft dit instituut gevraagd op basis van de beschikbare gegevens te achterhalen hoe de bètatechnische opleidingen worden gewaardeerd door de jaren heen en hoe dit oordeel zich verhoudt tot die over de andere opleidingen. Monica Trommelen en Ton Klein hebben de secundaire analyses uitgevoerd en de resultaten gepubliceerd in het rapport “ Kwaliteit van bètatechnische opleidingen”. Dit rapport is te verkrijgen bij Research voor Beleid en begin 2001 ook bij Axis.

De studenten scoren de opleidingen op tien onderwerpen. Deze lopen uiteen van inhoud van de studie, kwaliteit van de docenten naar studeerbaarheid. De onderzoekers laten zien dat de betatechnische opleidingen een ruime voldoende halen en dat het oordeel van de studenten over de kwaliteit van deze opleidingen in hbo en wo de afgelopen zes jaar niet is veranderd. Ook wordt duidelijk gemaakt dat de kwaliteit van de bètatechnische opleidingen niet echt anders wordt beoordeeld dan die van het overige hbo en wo. Een verschil dat wel bestaat is dat studenten van het hbo hun opleidingen over het algemeen lager beoordelen dan studenten van het wo hun opleidingen. Op basis van het onderzoek kan de conclusie worden getrokken dat studenten die in het hoger onderwijs een betatechniek volgen, niet meer of minder (on)tevreden zijn over de kwaliteit van hun opleiding dan studenten van andere richtingen.

Het zijn in elk geval niet meisjes die in grote getale ruim voldoende geven aan het technisch hbo. Zij vormen immers nog altijd een echte minderheid onder de studenten (circa 15%). Dit ondanks een vijftienjarige inspanning op het gebied van emancipatie in het hoger technisch onderwijs. **Ria Hermanussen en Cocky Booy** geven in hun artikel: “**Emancipatie in het hoger onderwijs**” een helder overzicht van de ervaringen die zijn opgedaan bij het vergroten van de toegankelijkheid en studeerbaarheid van het hoger technisch onderwijs voor meisjes. Verleden, heden en toekomst komen aan bod. Bijzonder leerzaam is welke verschuivingen van inzichten en de hieraan gekoppelde oplossingen, ze traceren.

Midden jaren tachtig was de ongelijke deelname van meisjes vooral een voorlichtingsprobleem. Al snel bleek dat louter voorlichting niet voldoende is, ook moest de begeleiding van vrouwelijke studenten verbeteren en de sfeer op school vrouwvriendelijker worden. Met de term specifiek emancipatiebeleid kan dit geheel worden samengevat. Emancipatiecoördinatoren op school zijn hiervan de dragers. In het begin van de jaren negentig wordt specifiek beleid omgezet in facet beleid. Nu wordt het totale beleid en maatregelen van de hoge school getoetst op emancipatieperspectieven en –effecten.

De jaren negentig kennen echter ook nog een andere omslag. Langzaam maar zeker komt beta/techniek zelf ter discussie te staan. Zowel aan de ontwerp kant als aan de gebruikerskant wordt de menselijke maat gemist. Bètatechniek gaat te veel een eigen technocratische weg en dat past niet bij de gewenste emancipatie. Wanneer betatechniek meer mensvriendelijker wordt dan stimuleert dat een meer evenredige deelname. Een dergelijk nieuw beeld vraagt erom dat bètatechnisch onderwijs en arbeid opnieuw worden ingericht. Deze werelden zullen zo aantrekkelijker worden voor grotere groepen jongeren (waaronder meisjes) is de gedachtelijn. Zo ontstaat ook een verbreding van de doelgroep. Niet langer wordt uitsluitend gekeken naar meisjes, maar naar (grote) verschillen tussen leerlingen. Bètatechniek moet deze diversiteit honoreren.

Volgens Hermanussen en Booy is de actuele situatie er een van grote bereidheid tot actieve inzet, maar heerst er ook een sfeer van twijfel als het gaat om de realisatie. Evenals Axis zien ze toekomstperspectieven wanneer scholen de durf en het lef hebben een integrale benadering voorop stellen en hierbij uitdrukkelijk kiezen voor een echte omzwaai: een herontwerp van de

opleidingen. Het technisch onderwijs gaat anders aan twee kanten de boot missen. Aan de instroomkant vindt men jongeren die in afnemende mate geïnteresseerd zijn in het klassieke betatechnische aanbod. Aan de uitstroomkant merkt men dat de maatschappij, nu de traditionele (productie)industrieën geleidelijk aan uit Nederland verdwijnen en de techniek zich steeds dieper nestelt in alle sectoren van de samenleving, “andere” ingenieurs vraagt dan voorheen. Zij wijzen op het belang van het verkennen van de randgebieden van techniek. Opleidingen of afstudeerrichtingen op het grensvlak van techniek en gebruiker, van techniek en maatschappij of op het grensvlak met andere disciplines zoals de gezondheidszorg of de kunst voldoen volgens hen aan de actuele vraag naar ingenieurs en aan de behoeften aan diversiteit van leerlingen. Evenals Janmaat, wijzen zij erop dat binnen de scholen de nieuwe visie nog onvoldoende verankerd is in het eigen beleid en kwaliteitszorg.

Realiseren van vernieuwingen heeft niet alleen te maken met het voelen van de noodzaak dat er iets moet gebeuren en met het uitzoeken welke kant men dan zou op moeten gaan, maar ook met beschikbare middelen om hierin te kunnen investeren. **Peter Smets** heeft in opdracht van Axis onlangs een verkennend onderzoek uitgevoerd naar deze problematiek in het technisch beroepsonderwijs (vmbo, mbo en hbo). In het artikel “**Geld voor innovaties in het technisch beroepsonderwijs**” vat hij de resultaten bondig samen. Ondanks dat het gaat om een kortlopend onderzoek naar een veelzijdig en complexe vraagstuk, slaagt hij erin een en ander helder uiteen te rafelen. Gezien de beperkte schaal levert het onderzoek eerder aanwijzingen op dan harde feiten. Het ziet er naar uit dat:

- het technisch beroepsonderwijs wel voldoende geld heeft voor het uitvoeren van de opleidingen, maar te weinig voor investeringen in noodzakelijke vernieuwingen;
- deze magere financiële situatie voor een deel is terug te voeren op het relatieve groot aantal opleidingen dat techniek aanbiedt. Op verzoek van het bedrijfsleven wordt sterk gedifferentieerd. Dit maatwerk is kostenverhogend;
- het eigen innovatievermogen van de school ook een duidelijke invloed heeft op de financiële situatie. Ondernemende instellingen slagen er beter in dan overheidsgerichte instellingen om noodzakelijke investeringen los te krijgen om te kunnen voldoen aan veranderende maatschappelijke eisen;
- Smets pleit er daarom voor een zodanig innovatiefonds in het leven te roepen dat zowel ondernemingszin als innovatievermogen stimuleert. De overheid zou durfkapitaal ter beschikking moeten stellen voor noodzakelijk innovaties. Wanneer instellingen wat opslag krijgen op de huidige reguliere vergoedingen dan kunnen ze zo het geld dat ze nodig hebben voor vernieuwingen, terugbetalen aan het fonds.
- voor innovaties vooral het vmbo maar ook het mbo sterk afhankelijk is van de branches. Het bedrijfsleven heeft hier de initiërende rol. Op het niveau van het hbo speelt de school zelf de hoofdrol en wordt het (regionale) bedrijfsleven gezien als een belangrijke partij die mede bepaalt welke innovaties zinvol zijn.

4. Het bedrijfsleven en de wereld van school en beroepskeuze

Lambert Teerling heeft het op zich genomen om in het kader van het onderzoeksprogramma van Axis te verkennen welke rol het bedrijfsleven inneemt bij de vernieuwing van het technisch beroepsonderwijs. Hij heeft zich hierbij niet beperkt tot ons land, maar ook over de grens gekeken in Duitsland. De bevindingen heeft hij beschreven in het artikel: “**Innovatief technisch beroepsonderwijs: Duitsland als voorbeeld?**”. Dit buurland blijkt ondanks een totaal andere opleidingstraditie evenals wij een bètatechniek vraagstuk te kennen. Ook daar wordt op allerlei manieren aan oplossingen gewerkt. In het voortgezet onderwijs is MINT-EC

een opvallend initiatief van gymnasia, bedrijfsleven en universiteiten om meer talent naar beta-vakken te trekken. Er wordt hierbij gemikt op het creëren van topscholen: scholen die excelleren op het gebied van de exacte en natuurwetenschappelijke vakken. De naam staat voor: Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft, Technik-Excellence Center.

Wat betreft het stimuleren van het technisch beroepsonderwijs is ingezet op het versterken van het duale opleidingssysteem. Twee hoofdlijnen gelden. Ten eerste wil men voorkomen dat dit systeem te veel een doodlopende weg biedt aan leerlingen. De koers is daarom de doorstroommogelijkheden naar hoger onderwijs uit te breiden en ook om de dubbel kwalificering beter mogelijk te maken. De leerling moet een algemeen vormende en een beroepsopleidende kwalificatie kunnen verwerven. Om dit beter mogelijk te maken fuseren scholen voor beroepsonderwijs met scholen voor algemeen vormend onderwijs in zogeheten “Berufscolleges”.

De andere hoofdlijn is het vergroten van de aantrekkelijkheid van de duale opleidingen zelf. De bedrijven hebben hier niet alleen de regie, maar de feitelijke vernieuwing van de opleidingspraktijk speelt zich voor een overgrote deel binnen hun muren af. De vernieuwing heeft vaak de vorm van langer lopende Modellversuche met een behoorlijke omvang. Zo is het gemiddelde budget van deze vernieuwingsprojecten drie miljoen D-mark. Een fonds voor Modellversuche bestaat al sinds het begin van de jaren zeventig. Teerling laat zien welke trends de vernieuwingsprojecten karakteriseren en illustreert dit met voorbeelden. Op dit moment is organisationeel leren de vernieuwingstrend. Leren en werken worden steeds meer opgevat als elkaar dekkende processen: leren is werken en werken is leren. Dit legt dus een grote verantwoordelijkheid voor vernieuwing bij het bedrijfsleven. Inhoudelijk valt op dat breed vakmanschap voorop staat. Men moet niet alleen technicus zijn, maar ook met collega's en de baas kunnen overleggen en vooral ook met de klant. Een technicus bij het Duitse Telecom wordt allereerst gezien als een dienstverlener. In een ander project wordt ervan uitgegaan dat een technicus allereerst ondernemer moet zijn. Jongeren houden zelf een onderneming draaiende en moeten niet alleen producten maken, maar ze ook verkopen, aan planning en financiën doen, etc.

In ons land heeft Teerling negen technische branches bezocht en hen gevraagd hoe ze aankijken tegen het betatechniek vraagstuk en welke initiatieven ze nemen om verbeteringen te bewerkstelligen. Wat opvalt is dat de branches veel doen aan werving en promotie bij primair en voortgezet onderwijs. Ook zijn ze op allerlei manieren betrokken bij het beroepsonderwijs. Dit gaat veel verder dan werving en promotie. Zij ondersteunen hun eigen afdelingen van het vmbo, houden zich bezig met nieuwe opleidingsprogramma's (o.a. brede beroepscompetenties en integraal ontwerpen) en stimuleren en ondersteunen de ontwikkeling van nieuwe didactiek (technisch college en probleem gestuurd leren). Ook is bijscholing van zittend personeel een hoofdaccent in hun beleid. Ze zien een goed bijscholingsbeleid als een belangrijk middel om personeel aan de branche te binden.

Aan het eind van zijn artikel geeft Teerling aan dat deze opleidingsinspanningen niet kunnen wegnemen dat het Nederlandse bedrijfsleven de beroepsopleiding te veel de deur hebben uit gedaan. Om betatechnisch bij te blijven moet volgens hem de arbeidswereld, weer veel meer ook een opleidingswereld worden. Bedrijven zouden zich moeten ontwikkelen tot plaatsen waar het nieuwe vakmanschap goed kan worden geleerd. Een bezoek aan het Duitse bedrijfsleven kan leren hoe dit moet.

Last but not least, wordt in deze studie aandacht besteed aan leerlingen en studenten door te kijken naar hun school- en beroepskeuze. **Marko van Leeuwen en Ernest Berkhout** beschrijven de keuzen van de groep die in de hoogste klassen van havo en vwo zit. In het

artikel **“De weg naar beta/techniek”** volgen ze deze groep op het pad van school naar arbeidsmarkt: welke leerlingen kiezen voor beta/techniek kiezen. Ook proberen ze te achterhalen of de andere groep nog over te halen is om alsnog voor beta/techniek te kiezen. De belangrijkste conclusies vat ik hier kort samen.

Evenals vele anderen adviseren ze om bij het vergroten van de vijver niet te veel alleen te koersen op de instroomkant, maar vooral ook op het vasthouden en binden die voor beta/techniek hebben gekozen. Dit betekent zorgen voor minder uitval en ook voor minder weglek (niet voor bètatechniek kiezen als vervolgstap). Dit wordt nog eens extra onderstreept doordat uit hun onderzoek blijkt dat het enorm lastig is om degenen die niet kiezen voor bèta techniek alsnog die kant op te krijgen. Zelfs forse (financiële) prikkels blijken vaak nog niet voldoende.

De invoering van profielen in het voortgezet onderwijs heeft volgens hen de keuze voor bèta techniek eerder versterkt dan verminderd. Zij menen dat door gerichte voorlichting over de uitdagende perspectieven die het profiel natuur en techniek biedt, wellicht nog meer leerlingen hiervoor zullen gaan kiezen. Ook pleiten ze voor een verbetering van de aansluiting van het voortgezet onderwijs en de bètatechnische studies van het hoger onderwijs. Aparte aandacht mag hierbij uitgaan naar de leerlingen van Havo-5 omdat hier al jarenlang sprake is van een systematische daling van het aantal dat een technische studie gaat volgen. Voorts zou verbetering van de toegankelijkheid en vooral studeerbaarheid van de bètatechnische opleidingen een prioriteit moeten blijven. Het wegnemen van de angst voor een te moeilijke studiepakket, zou potentiële instromers over de streep kunnen trekken.

Tot slot, er is ook winst te boeken door de aansluiting tussen opleiding en arbeidsmarkt te verbeteren. De weglek kan zo verminderen. Het gaat dan om de aantrekkelijkheid van betatechnische arbeid te verhogen door hoger loon, betere arbeidsomstandigheden en verhogen van de status van het beroep.

Frans Meijers gelooft niet zo in de effectiviteit van pr en voorlichting als het gaat om de beïnvloeding van studie- en beroepskeuzen van jongeren. In tegenstelling tot wat nog vaak wordt gedacht, gaat het zijn inziens niet om een proces dat vooral cognitief en rationeel verloopt. In het artikel **“Pr en voorlichting of action learning”** geeft hij denkmateriaal om keuzeprocessen beter te kunnen begrijpen. Jongeren kiezen volgens hem primair op basis van eigen ervaringen en op basis van ervaringen van voor hen relevante anderen (ouders, bijvoorbeeld). Studie- en beroepskeuzen moeten daarom worden begrepen als het resultaat van milieu en sexespecifieke zelfselectie. Het hoeft dan ook geen verbazing te wekken dat de meerderheid van de jongeren zegt weinig aan studie- en beroepskeuzevoorlichting te hebben gehad.

Wanneer je de keuze voor bètatechniek wilt stimuleren, gaat het er dan ook om jongeren de juiste ervaringen aan te bieden. Bij het zoeken naar wat voor ervaringen dat dan zouden moeten zijn, komt Meijers terecht bij echte en reële beroepservaringen. Jongeren moeten serieus genomen worden als toekomstig vakman of professional. Ze moeten te maken krijgen met kernproblemen van een beroep en hoe ervaren beroepsbeoefenaren die oplossen. Het leren van een adequate beroepsrol gaat verder dan het leren van louter vakkennis en vaardigheden. Ook waarden en normen van de beroepsgroep horen er wezenlijk bij. Deze spreken je als persoon(lijkheid) aan en je wordt geconfronteerd met de ontwikkeling van je eigen arbeidsidentiteit: wat voor soort mens wil ik worden? De mate van professionaliteit van bètatechnische arbeid en hoe je die kunt leren hoort dus in het centrum van de aandacht te staan omdat dit een rijke bodem biedt voor identificatie met beroepsarbeid. Action learning of participatief leren moet de juiste ervaringen bieden. Het bedrijfsleven en het onderwijs

hebben hierin eigen verantwoordelijkheden. De eerst genoemde moet zorgen voor veel krachtiger leeromgevingen op de werkplek dan tot nu toe, die zorgen dat een aankomend beroepsbeoefenaar de feitelijke beroepsdynamiek leert kennen. Op de lange termijn betekent dit reprofessionalisering van de bètatechnische arbeid. Op de korte termijn de verantwoordelijkheid nemen voor betere begeleiding op de werkplek en via mentoren. Het onderwijs moet zijns inziens zorgen voor een goede studieloopbaanbegeleiding waarin leerlingen de kans krijgen eigen levenswaarden te ontdekken. Het gezamenlijk zorgen voor de juiste ervaringen beïnvloedt de studie- en beroepskeuze van jongeren en kan zo tekorten aan betatechnisch personeel wegnemen. Zowel bedrijfsleven als onderwijs moeten hiervoor durven een nog nauwelijks betreden weg in te slaan.

5. Veel kleine verhalen

Met de zichzelf versterkende kenniskringloop en de werkhypothesen of actielogica's die hierbij horen, heeft Axis de richting gedefinieerd die ertoe moet leiden dat bètatechniek een groter aantal mensen gaat binden en boeien. De afgelopen tijd zijn door middel van tenderprocedures belangrijke partijen uit de drie werelden: onderwijs, bedrijfsleven en school- en beroepskeuzen, uitgedaagd om de gekozen richting in de praktijk uit te proberen. Projecten moeten good practices opleveren die laten zien of de hypothesen/logica's geldig zijn dan wel bijstelling behoeven. Visie, ervaring en reflectie vormen aldus de kern van de projecten en Axis als lerende organisaties. Met behulp van de zogeheten gereedschapskist bètatechniek wordt een gezamenlijk curriculum vitae opgebouwd.

Axis heeft er dus niet voor gekozen om via een groot verhaal, meeslepende en uitgewerkte centrale plannenmakerij, te trachten bètatechniek meer aantrekkelijk te maken. Integendeel, partijen dienen zelf aan de slag te gaan en zelf de bètatechnische toekomst vorm te geven (Geurts en Van Oosterom, 2000). Ze hebben hierbij in plaats van een gedetailleerde reisgids een kompas meegekregen en gevraagd is over voortgang en resultaten regelmatig reisverslag uit te brengen. Een betere balans tussen aanbod en vraag wordt zo gezocht in de combinatie van vele kleine verhalen. Deze tezamen moeten de oplossing dichterbij brengen. Het is nu nog te vroeg om deze aanpak te kunnen waarderen en evalueren. De meeste projecten hebben hiervoor een te korte geschiedenis, het merendeel van de good practices moeten nog worden ontdekt, ontwikkeld en beschreven. Ook moet de informatie en communicatie hierover nog echt op gang komen. Axis is pas halverwege. Wel zijn op de site van Axis reeds een vijftigtal good practices te vinden. Het gaat hierbij veelal om voorbeelden van een succesvolle aanpak op het gebied van bètatechniek, die door onderzoekers zijn verzameld bij niet-Axisprojecten.

Wanneer ik de bijdragen van de externe deskundigen de revue laat passeren, vallen een aantal zaken op. Ten eerste, lijkt het erop dat de visie en aanpak van Axis brede ondersteuning ondervindt. Deze sluit aan op wat men zelf voor ogen heeft als het gaat om de toekomst van bètatechniek. Wel wordt op een aantal meer en minder bekende zaken gewezen, die extra aandacht verdienen. Het bètatechniek vraagstuk is niet alleen een instroom-, maar vooral ook een wegtekproblematiek. Binden en boeien moet dus vooral ook gebeuren bij de mensen die al in huis zijn. Ook blijft de grote selectiviteit opvallen. Nog altijd gaat het om een mannenwereld, waardoor veel talent, ambitie en creativiteit niet aan bod komt. Naar verwachting vormen bovendien allochtonen een reserve aan bètatechnisch talent. Algemener gesteld, kan worden gezegd dat bètatechniek zich te weinig heeft gericht naar behoeften en wensen van doelgroepen en te veel naar die van de arbeidsmarkt. Dit leidt tot een onevenwichtige differentiatiebalans: weinig differentiatie naar het individu en veel naar de samenleving. Er is winst te behalen door meer aandacht voor de verschillen tussen leerlingen en (toekomstige) beroepsbeoefenaren. Hierbij hoort ook een intensievere begeleiding van de

school- en beroepsloopbaan. Een meer procesgerichte en minder productgerichte benadering zal naar verwachting ook leiden tot een betere balans.

Wat voorts opvalt is dat men met Axis kiest voor een integrale aanpak. Allerlei aspecten afzonderlijk aanpakken, blijkt niet te werken. Ook steunt men vaak Axis in het zoeken naar oplossingen buiten de gebaande wegen. Een nieuwe inrichting van het onderwijs (herontwerp) en nieuwe arrangementen tussen de drie werelden, worden nodig gevonden. Het denken in termen van competenties kan hierbij een goed vertrekpunt vormen en ook een anker voor het vinden van een nieuw evenwicht tussen unieke, individuele en collectieve, maatschappelijke behoeften en wensen. Vooral de beschreven geschiedenis van emancipatie en techniek in het hoger onderwijs laat op basis van de concrete innovatiepraktijk het belang van de dubbelslag: integraal en herontwerp, zien.

Ik wil ook nog wijzen op het grote belang dat de praktijk krijgt toegewezen. Wil betatechniek binden en boeien dan zal toch ook vooral moeten zorgen leuke onderwijspraktijken en interessante beroepservaringen. Dit lijkt het fundament voor het aanspreken en motiveren van leerlingen en (toekomstige) beroepsbeoefenaren voor betatechniek. De verlangde vernieuwing moet hierop worden gebouwd. Onderwijs en bedrijfsleven dienen hierbij intensiever te gaan samenwerken dan tot nu toe gewoonte en gebruik is. Werken en leren schuiven immers steeds meer in elkaar. Het bedrijfsleven wordt uitgedaagd om bovenop de intensieve bemoeienis met de vormgeving van het onderwijs, zelf meer onderwijs te gaan geven. Het lijkt erop dat aantrekkelijk beta/technisch onderwijs te veel buiten de deur is gezet. Hoe dit moet kan bij van onze oosterburen worden geleerd.

Een tweede hoofdpunt is volgens mij het belang van een innovatiecultuur en –traditie. Er gebeurt wel heel veel op het gebied van bètatechniek, maar er is ook sprake van te weinig continuïteit en versnippering. Verschillende bijdragen laten zien hoe belangrijk het is dat een innovatiecultuur zich kan zetten en verankeren en dat er zo een traditie ontstaat. Van project naar project hoppen of springen leidt tot te weinig resultaat en werkt vaak averechts. Ook werkt een projectenbeleid nogal eens als alibi om zelf niet aan vernieuwing te hoeven doen. Oplossingen voor het bètatechniek vraagstuk komen dichterbij wanneer de kernactoren op basis van eigen visie en overtuiging zelf de vernieuwing ter hand nemen, beleid ontwikkelen en faciliteren en vervolgens kijken wat dit oplevert. Nu lijkt het er nogal eens op dat “gekke” pioniers de vernieuwing moeten trekken. Vaak tegen de wind in. Wanneer deze voortrekkers meer steun in de rug zouden krijgen, zou al veel gewonnen kunnen worden. Dit vraagt om ondernemend leiderschap en bovendien het verstrekken van support en van uitstekende condities. Duidelijk is gemaakt dat in elk geval aan de schoolkant dit nog niet op orde is. Gezocht moet daarom worden naar een betere infrastructuur voor de gewenste innovatiecultuur en –traditie van kernactoren. Nieuwe randvoorwaarden zoals een op te richten en slim in elkaar gezet innovatiefonds moet hiervoor als middel worden gezien die de juiste impulsen geven. Anders gezegd, wanneer Axis een eenmalig project blijft, lijken kansen te worden gemist voor betere balans. Systeeminnovatie is aan de orde.

Het laatste punt betreft de definitie van het bètatechniek vraagstuk. In verschillende bijdragen wordt hierop gewezen. Het begrip wordt vager, meer ambigu en gaat hierdoor onderscheidend vermogen missen. Bovendien wordt door statistieken die vaak nog gebaseerd zijn op oude definities, het zicht op het vraagstuk eerder versluierd dan verhelderd. Opnieuw stevige schotten er omheen zetten en zo naar een scherpe domeinafbakening streven, lijkt het paard achter de wagen te spannen. Juist op de grensvlakken is het immers te doen en biedt combinatie van bètatechniek met alfa en gamma nieuwe mogelijkheden. De herontwerpprojecten van het HBO die in hoofdstuk 3 worden voorgesteld, zijn hiervan goede

voorbeelden. Onderwijsinstellingen hebben de ruimte en kunnen die ook benutten om zowel het een te doen (specialisatie) als ook het ander (verbreding) volop kans te geven. Een goed voorbeeld vormt de bètawaaier van de Universiteit Utrecht (Veldhuis, 2000). Het gaat erom dat bètatechniek niet meer gevangen kan worden met maken, ook sturen en vertalen spelen een grote rol in de moderne beroepspraktijk

Ofschoon ze door de vorige dimensies heen loopt, wil ik tot slot toch techniek en menselijke maat apart als een dimensie noemen die bijzondere aandacht vraagt (zie bijv. ook Emancipatieraad, 1994). Te vaak wordt techniek nog als iets autonooms en zelfstandigs voorgesteld en niet als een sociale constructie. Bijzondere belangstelling verdient daarom de verbredingslag in het basisonderwijs. Zoals we hebben gezien is techniek hierbij niet gepositioneerd als een apart vak, maar als middel om andere doelen te bereiken. Wellicht is deze positionering er een waarvan op veel meer plaatsen en niveaus geprofiteerd kan worden.

6. Literatuur

-P. van den Dool en J. Geurts “Beta/techniek uit balans. Een beeld van huidige knelpunten tussen aanbod en vraag en mogelijke oplossingen” Axis/Delft, 2000

-J. Geurts en W. van Oosterom « Transformatie van het technisch onderwijs » In : Rifka Weeshuizen (red) [Toekomst@werk.nl. Reflecties op economie, technologie en arbeid](#) STT/Den Haag, 2000

-Emancipatieraad “Het mysterie van Thea. Advies Vrouwen en Technologie” Den Haag, 1994

-J.G.F. Veldhuis “Zelfbewust positie kiezen. Universiteiten en de kenniseconomie” in Technology Lecture “Innovatie en menselijk kapitaal” Min. van EZ /Den Haag, 2000

-M. Verhoef e.a. “Technomonitor 2000” ITS/Nijmegen, 2000