

HERONTWERP HOGER TECHNISCH ONDERWIJS

Visie, aanpak, eerste resultaten en reflectie

Jan Geurts, Delft, Axis, april 2004

Inhoudsopgave	pag
0. Voorwoord	1
1. Samenvatting	2
2. Inleiding	9
3. Kader en herontwerpprojecten	11
4. Nieuwe onderwijspraktijken	25
5. Balans na drie jaar	35
6. Anders bewegen	54
7. Literatuur	61
Bijlagen	63
20-tal boxen met good practices	-----
Totaal aantal pagina's	65

VOORWOORD

Alweer vier jaar geleden is Axis met een viertal hogescholen om tafel gaan zitten met als inzet een herontwerp van het hoger technisch onderwijs. Omdat voorlichtingscampagnes niet echt succesvol bleken als het gaat om meer studenten te werven voor techniek, raakte Axis er meer en meer van overtuigd dat het product zelf grondig zou moeten veranderen. Eigen analyses en ervaringen wezen uit dat dit onderwijs veel aantrekkelijker diende te worden voor de student. Hoe dit zou kunnen, zouden de hogescholen in herontwerpprojecten moeten gaan uitzoeken. Men was al met allerlei vernieuwingen op dit gebied bezig. Afsproken werd dat als hoofdrichtingen voor de experimenten zouden gelden:

- verbreding van de opleidingsprogramma's. Zowel binnen techniek (sectoraal) als door samenwerking met andere sectoren (multisectoraal) zou gezocht worden naar nieuwe opleidingen met minder "fuiwerking" dan de huidige. De nieuwe opleidingen dienden extra instroom te realiseren en tegelijkertijd ook te voldoen aan maatschappelijke behoeften. Wat betreft uitstroomprofielen was de leidraad: minder uitsluitend op "maken" te mikken, zoals de klassieke techniekopleidingen. Verkend diende te worden of een combinatie met "sturen" dan wel "vertalen" de aantrekkelijkheid zou verhogen;
- didactische vernieuwing door omkering van de leercyclus. Een versterking van de ervaringsgerichte opbouw en praktijkgerichtheid diende veel meer prioriteit te krijgen. Zo zou het bijvoorbeeld mogelijk moeten worden dat al in het begin van een ingenieursopleiding een confrontatie plaatsvindt met de werkelijkheid van het beroep;
- meer ruimte voor keuzeprocessen van studenten. Herontwerp van het hoger technisch onderwijs zou gekenmerkt moeten worden door het geven van meer en betere keuzemogelijkheden aan studenten en ook door voldoende steun en begeleiding hierbij.

Vervolgens heeft elk van de vier hogescholen eigen prioriteiten gesteld bij het uitwerken van deze hoofdrichtingen. Medio 2000 was de planvorming afgerond en kon men concreet aan de slag met de herontwerpprojecten. In het onderhavige rapport wordt uitgebreid verslag gedaan van de activiteiten die hebben plaatsgevonden en de resultaten die zijn geboekt. Een zestal spelers wil ik apart noemen. Het gaat om de projectleiders die een essentiële rol hebben gehad in de voortgang van de projecten. Ik heb ze leren kennen als enthousiaste ambassadeurs van het herontwerpconcept. Het gaat om:

- Cees Rijsenbrij van de Hogeschool van Amsterdam;
- Herbert Veenstra van de Fontys Hogescholen Eindhoven;
- Franske van Duuren van de Saxion Hogescholen Deventer/Enschede;
- Trijnie Faber en Frans Hoeting van de Hanze Hogeschool Groningen.

Op verzoek van Axis is Jan Geurts als aandachtsvelder herontwerp hto ruim drie jaar met de projectleiders opgetrokken. Hij heeft op basis van deze ervaringen en de eindrapportages van de projectleiders het rapport dat voorligt, samengesteld. Uit de rapportage wordt duidelijk dat de herontwerpprojecten een succesvolle stap hebben gezet in de richting van aantrekkelijk hoger technisch onderwijs. Ik zie de geboekte resultaten niet als een finish, maar juist als een start voor het herontwerpproces. Gezien ook de ambities van het huidige kabinet op het gebied van beta/techniek mag het niet blijven bij dit incidentele succes, maar moet het herontwerpconcept verankerd worden in het totale hoger technisch onderwijs. Dit betekent dat dit onderwijs op een integrale wijze verder moet werken aan een meer studentgerichte inrichting en organisatie en ook dat regelgeving dit beter mogelijk moet maken dan nu het geval is. Aangezien de sector zelf een dergelijke grondige vernieuwing de afgelopen jaren hoog op de eigen innovatie-agenda heeft gezet, heb ik er het volste vertrouwen in dat dit zal gaan lukken.

Drs. Willem van Oosterom
Directeur Axis

1. SAMENVATTING

In deze rapportage wordt verslag gedaan van drie jaar herontwerp in het hoger technisch onderwijs. De hogeschool van Amsterdam, de Fontys hogescholen, de Saxion hogescholen en de Hanzehogeschool Groningen hebben medio 2000 in het kader van het Axisprogramma de uitdaging opgepakt om hun technische opleidingen zo te vernieuwen dat ze meer studenten gaan boeien en binden. De situatie van dit onderwijs is in die tijd zorgelijk en tobberig. De instroom van vooral de klassieke opleidingen loopt keer op keer terug en de technische sector als geheel profiteert al jarenlang niet van de groeiende deelname aan het hoger beroepsonderwijs. Bovendien staan veel techniek opleidingen bekend als moeilijk en is de studeerbaarheid te laag. Hier bovenop komt een docentenbestand dat in hoog tempo vergrijsst. Tegenover deze negatieve ontwikkelingen staat aan de kant van de arbeidsmarkt een groeiende vraag naar bijdetijds opgeleide hts-ingenieurs en aan onderwijskant een groeiend aantal ideeën en initiatieven voor meer en minder ingrijpende vernieuwingen van het hoger technisch onderwijs. Axis heeft ervoor gekozen aan te sluiten bij deze beweging van onderop.

Ambitieuze visie en vier herontwerpprojecten

Axis is in 1998 opgericht om het tekort aan bèta/technici mee te helpen oplossen. Een van de belangrijke gekozen oplossingsrichtingen vormt een ingrijpend herontwerp van het (hoger) technisch beroepsonderwijs. Hiervoor is een ambitieuze visie ontwikkeld. Volgens de stichting vormen de interesses en capaciteiten van studenten het juiste vertrekpunt voor het aantrekkelijker maken van het technische beroepsonderwijs. Tot nu toe is volgens de stichting dit onderwijs te veel met de rug naar de doelgroep bedacht en ingericht. Ze bepleit veel meer en betere keuzemogelijkheden voor studenten en support bij de keuzeprocessen. Voor de programmering betekent dit dat vanuit de student de vertaling naar de arbeidsmarkt dient te worden gemaakt en niet omgekeerd, zoals nu het geval en traditie is. Er moet zo meer ruimte komen voor individuele specialisaties binnen (techniek breed) ook buiten de sector techniek (multisectorale differentiaties). Ook hoort de didactiek fors te worden vernieuwd. De technische opleidingen zijn te eenzijdig cognitief ingericht. Een meer ervaringsgerichte opbouw zou dit onderwijs veel aantrekkelijker kunnen maken. Zo zou bijvoorbeeld ook in de beginfase van de studie praktijkoriëntatie moeten worden aangeboden.

Axis is dus voorstander van een studentgericht herontwerp van het technisch onderwijs. In plaats van het opleidingsaanbod komt dan de leervraag van studenten centraal te staan. Het hoger technische onderwijs dient zich volgens deze visie te ontwikkelen van een aanbieder van opleidingen naar een dienstverlener op het gebied van de loopbaanontwikkeling van studenten die ingenieur wensen te worden. Deze omslag vraagt een verregaande transformatie van het technische beroepsonderwijs, het gaat hierbij niet alleen om programmering en didactiek, maar ook om bedrijfsvoering en externe relaties. Anders gezegd, de wijze van werken in de negentiger jaren dient verleden tijd te worden. Wil het hoger technisch beroepsonderwijs succesvol worden dat zal het serieus aan het werk moeten gaan met werven en binden van meer studenten, en de onderwijsactiviteiten en –processen hierop afstemmen. Er wordt zo een groot beroep gedaan op het innovatievermogen van dit onderwijs.

Eind 1999, begin 2000 hebben de vier hogescholen in samenspraak met Axis de problematiek op eigen wijze opgepakt. Ze hebben herontwerpprojecten geformuleerd waarin is uitgewerkt hoe men zich de drastische vernieuwing van het eigen technisch onderwijs voorstelt. Omdat niet alles in een keer kan veranderen, zijn prioriteiten gesteld. Van de opgedane ervaringen wenst men te leren hoe het best verder vernieuwd kan worden. De hogeschool van Amsterdam geeft hoge prioriteit aan revitalisering van een aantal van haar klassieke opleidingen en wil ook een aantal nieuwe opleidingen op de markt zetten. Voorts richt men zich uitdrukkelijk op de “andere” student. Vooral meer allochtone studenten winnen voor techniek krijgt hierbinnen veel aandacht. Een derde punt betreft het versterken en dynamiseren van de relaties met het bedrijfsleven. Men verwacht dat virtuele kenniscentra voor een impuls kunnen zorgen. De Fontys hogescholen kiezen ervoor twee nieuwe afstudeerrichtingen te ontwikkelen op het snijvlak van mens, maatschappij en techniek. Het gaat om “Human Electrical Engineering” en om “Human Mechanical Engineering”, die zoals de naam al aangeeft horen bij de klassieke opleidingen Electrotechniek en Werktuigbouw. De te ontwikkelen afstudeerrichtingen moeten extra studenten trekken.

De Saxion hogescholen geven de voorkeur aan het maken van sterkere verbindingen met bedrijven. Hun concept van interactieve kennisontwikkeling in werkplaatsen speelt hierin een belangrijke rol. Voorts wordt het opleidingsaanbod uitgebreid met nieuwe snijvlakopleidingen en de organisatie van het onderwijs geflexibiliseerd. Studenten krijgen hierdoor binnen Techniek meer keuzemogelijkheden. Ook wordt gekozen voor verbetering van de samenwerking en afstemming met het omringend onderwijs zowel aan de voorkant (vo) als aan de achterkant (wo). De Hanzehogeschool Groningen geeft

prioriteit aan het ontwikkelen en in de markt zetten van de opleiding "Human Technology". Deze snijvlakopleiding moet een nieuw type ingenieur afleveren die in staat is wensen en behoeften van gebruikers te vertalen in techniektoepassingen. Het ontwerp van deze opleiding wordt gezien als een pilot voor een ingrijpend herontwerp van de gehele faculteit techniek. Gemikt wordt hierbij op een meer mens- en marktgerichte identiteit. Medio 2000 zijn de vier hogescholen aan de slag gegaan.

Van tobber naar topper

Wanneer we kijken naar de resultaten van drie jaar herontwerp dan overheerst een positief beeld. De vier hogescholen zijn op het gebied van hun technische opleidingen onderweg van tobber naar topper. Er zijn ideeën ontwikkeld voor het aantrekkelijker maken van het ingenieursonderwijs en wat nog belangrijker is men kan de stap zetten van plannenmakerij naar concrete nieuwe onderwijspraktijken. Deze praktijken leveren positieve resultaten op. Zowel de verschaftte gegevens over de subjectieve waardering door studenten, bedrijfsleven en docenten als de harde cijfers over instroom en doorstroom, tonen aan dat de herontwerpprojecten op de goede weg zijn. De nieuwe opleidingen kennen een, soms forse, toename aan de instroomkant. Vaak gaat van het hierbij om andere dan de traditionele doelgroepen zodat de toename niet ten koste gaat het reguliere aanbod. Het gaat om studenten die zonder de nieuwe opleidingen niet voor Techniek zouden hebben gekozen, een hoger percentage meisjes dan gangbaar en daar waar hiervoor aandacht is het percentage allochtonen hoger dan gebruikelijk. Behalve de cijfers over instroom zijn ook de doorstroomgegevens goed: er is sprake van (veel) minder uitval. De gegevens over subjectieve waardering tonen aan dat belangrijke partijen zich betrokken voelen bij het herontwerpproces.

De hogescholen blijken dus in staat om door herontwerp de eigen positie te verbeteren. Men blijkt het innovatievermogen in huis te hebben om op kleine schaal aantrekkelijker technisch onderwijs te creëren. Voor een grootschaliger effect is nodig dat het herontwerpproces binnen de vier hogescholen wordt uitgebreid naar alle technische opleidingen en op het niveau van de sector Techniek wordt verbreed naar alle hogescholen met Techniek-opleidingen.

Gesteund kan hierbij worden op een twintigtal good practices die de vier hogescholen hebben opgeleverd. Twaalf hiervan betreffen een grondige vernieuwing van het primaire proces en een achttal geeft gereedschap voor ondersteuning van deze veranderingen. De good practices die het primaire proces tot onderwerp hebben zijn op te vatten als bouwstenen voor technisch onderwijs dat niet langer als een industriële diplomafabriek wil functioneren waarin alles draait om het aanbieden van vaste gehalten van kennis, maar zich wil positioneren als een loopbaancentrum dat gericht is op persoonlijke bekwaamheidsontwikkeling. De opgeleverde practices scoren hoog op maatwerk voor de student. Het gaat niet om ingenieursopleidingen met een standaardpakket aan kennis en kunde. Ook hebben ze een hoge score op constructieleren. Dit houdt in dat voor het leren van eigentijdse ingenieursbekwaamheid het belangrijk wordt gevonden dat instructieleren plaatsmaakt voor zelfstandig leren op basis van eigen ervaringen. De nieuwe opleidingen worden niet meer ingericht op basis van vakken en disciplines maar vanuit praktische problemen en vraagstukken die een beginnende ingenieur moet kunnen (helpen) oplossen.

Wat betreft de inhoudelijke programmering valt voorts op dat er zowel nieuwe opleidingen zijn die binnen de technische sector zijn ontworpen (techniek breed) als ook nieuw onderwijs dat bestaat uit een verbinding van techniek met andere kennisdomeinen. Vooral deze multisectorale of snijvlakopleidingen blijken populair in de herontwerpprojecten. De hogescholen lijken zo te willen blijven voorzien in de meer specialistische maakopleidingen als ook te willen voldoen aan de opkomende behoefte aan meer brede ingenieurs die de maakkant kunnen combineren met stuur- dan wel vertaalelementen. Het gaat dan om ingenieurs die ook consultancy, commerciële dan wel gebruikersgerichte bekwaamheden hebben. Men poogt op deze wijze een adequaat antwoord te geven op wat wel de techniek paradox wordt genoemd. Aan de ene kant wordt de techniek complexer en vraagt dus om meer specialisatie, aan de andere kant wordt het gebruik van techniek eenvoudiger en zijn vooral mensen nodig die nieuwe technologie kunnen toepassen, meer gebruikersgeschikt maken en ook kunnen verkopen.

Integrale vernieuwing

Herontwerp beperkt zich niet tot het maken van een nieuw opleidingsaanbod. Het onderwijs gaat integraal op de schop. Een aantal good practices laat de pogingen zien die zijn ondernomen om beter aan te sluiten op de wensen en behoeften van de doelgroep. Het gaat hierbij om nieuw materiaal voor beroepskeuzevoorlichting, assessmentprocedures, vormen van mentoring en werken met portfolio's. Voorts is interessant dat wordt afgestapt van een passieve rol van de student in het ontwerp van het nieuwe onderwijs. De student wordt dan een actieve medeontwerper en ook ambassadeur van de

eigen opleiding. Deze vorm van “concurrent engineering” waarin het gangbare, sequentiële ontwerp-proces (product ontwerpen, productieproces ontwerpen en marketing) wordt vervangen door een ontwerp waarin de opgesomde stappen meer gelijktijdig worden doorlopen, is ook terug te vinden in de good practices die zich bezighouden met versterking van de interactie met het bedrijfsleven. Afgestapt wordt van scherpe volgtijdige takenverdeling tussen hogeschool en bedrijven. Hiervoor in de plaats komt co-creatie en co-productie als het gaat om nieuw ingenieursonderwijs. Behalve meer al bekende vormen zoals stages, afstudeerprojecten en duale trajecten wordt ook gekozen voor nieuwe concepten. Een voorbeeld hiervan vormt het concept “de werkplaats” van de Saxion hogescholen. In opdracht en in samenwerking met bedrijven verricht de hogeschool hierin praktijkonderzoek. De opzet is dat dit zowel vernieuwing van de opleiding oplevert als innovatie voor het bedrijfsleven. Uit de herontwerpen is voorts op te maken dat te veel mikken op moderne technologie (virtuele kenniscentra) als autonome kracht bij het versterken van de banden tussen hogeschool en bedrijfsleven geen goede keus is.

Een tweetal andere onderwijsgebieden waarop de good practices betrekking hebben verdienen nog de aandacht. Nieuw ingenieursonderwijs vereist een hierbij passende professionalisering van de docent. In een tweetal good practices wordt beschreven hoe dit is aangepakt op het gebied van nieuwe technologie en de ontwikkeling van vaardigheden op gebied van coachen van studenten. Behalve onderwijsprogramma's, doelgroep, onderwijsleerproces en nieuwe technologie is bij herontwerp ook de totale onderwijsorganisatie aan de orde. De projecten maken duidelijk dat het herontwerpproces niet kan slagen wanneer het beperkt blijft tot één of enkele technische opleidingen. Voortgang vraagt om het ter discussie stellen van de gehele organisatie van opleidingen. De good practice “Faculteitsbrede aanpak bèta/techniek” (19) laat zien hoe men op de Hanzehogeschool Groningen de ingewikkelde stappen van een ontwerp van een techniek-opleiding naar een gehele faculteit Techniek aan het zetten is.

Onderwijsvisie is basis

De opgeleverde good practices vormen losse gereedschappen of bouwstenen voor nieuw ingenieursonderwijs. Een onderwijsvisie is noodzakelijk voor verband of architectuur. Hoewel de hogescholen eigen accenten kennen die tot eigen keuzes en prioriteiten leiden in de herontwerpprojecten, valt toch op dat in grote lijn hun basisvisies grote overeenkomsten hebben. Een postindustriële kijk lijkt hierbij te overheersen. Kennis en kunde worden niet langer opgevat als een statisch maar juist als een dynamisch geheel. Dit roept de vraag op wat zijn nu de echte kernbekwaamheden met een zekere continuïteit en stabiliteit van de ingenieur en welke kennis en kunde varieert (sectorale dan wel multisectorale specialisaties of differentiaties)? Op individueel niveau spoort de beweeglijkheid van kennis en kunde aan tot blijven leren (levenslang leren) en vooral ook tot het zien als eigen taak en verantwoordelijkheid van de beroepsbeoefenaar om zijn/haar vak bij te houden (zelfsturing van de loopbaan). Voorts valt op dat in de nieuwe en eigen pedagogiek die men ontwikkelt, het denken in termen van competenties, een centrale plaats inneemt. Kennis op zich wordt hierdoor in het ingenieursonderwijs minder belangrijk gevonden dan voorheen. Het gaat nu vooral om de kunde: de hts-ingenieur dient de bekwaamheid te bezitten om kennis te gebruiken of toe te passen. Ook valt op dat door het competentiedenken persoonlijke inzet en kwaliteiten er weer toe doen. Ingenieurskennis en kunde vormen geen los van het individu staande grootheden die op verzoek van de arbeidsmarkt in scholen kunnen worden overgedragen. Het managen van de eigen competentieontwikkeling en loopbaan krijgt dan ook veel aandacht in de nieuwe praktijken.

In een postindustriële onderwijsvisie dienen eigentijdse antwoorden te worden gegeven op drie belangrijke vragen: 1. Wat is geldige ingenieurskennis en -kunde? 2. Hoe kan deze kennis en kunde het beste worden geleerd? En 3. Wie vormt de doelgroep en wenst men te boeien en binden? Wat opvalt is dat de hogescholen in de herontwerpprojecten als vertrekpunt nemen voor het maken van nieuw onderwijs hun antwoorden op de vragen 1 en 2. De doelgroep wordt niet als vertrekpunt gekozen. Er wordt voor een vertrouwde en bekende manier van onderwijs vormgeven gekozen. Deze aanpak moet nieuwe doelen zoals onderwijs op maat en constructieleren, gaan waarmaken. De analyse van de good practices laat zien dat dit lukt, maar dat tegelijkertijd dit geen voldoende garantie vormt voor de echte omslag waarom herontwerp vraagt. Maatwerk in de zin van persoonlijke bekwaamheidsontwikkeling wint het van standaardproductie in de nieuwe onderwijspraktijken en constructieleren krijgt de voorrang boven instructieleren. Ook past de nadruk op actief en constructief leren prima bij de interactieve opstelling die verwacht wordt van zowel studenten als bedrijven in de nieuwe onderwijspraktijken.

Toch moeten we aantekenen dat deze inhoudelijke vernieuwingen nog niet gepaard gaan met een echte vernieuwing van de organisatie van het leren. De hogescholen blijken op dit gebied nog veel

moeite te hebben met de fundamentele omslag die studentgericht hoger technisch onderwijs vraagt. De stap om niet meer vanuit producten (Welke competenties moet een beginnende ingenieur bezitten?), het leren te organiseren, maar wel in termen van dienstverlening aan studenten (Hoe kan een student zich ontwikkelen tot een competente ingenieur?), blijkt tot nu toe ook voor de herontwerpprojecten nog te groot. Men waagt het nog niet voluit om de individuele beroepsvorming met passende leervragen van studenten als basis te nemen voor de organisatie van het ingenieursonderwijs. Een tussenweg waarin backwardmapping gecombineerd wordt met forwardmapping is de meest voorkomende praktijk. Behalve bij het programmeren van nieuwe opleidingen blijkt deze aarzeling ook uit de discussie die op de hogescholen plaats vindt over het meer flexibel organiseren van het onderwijsaanbod. Men zoekt nog naar een balans tussen meer keuzemogelijkheden voor de student en het behoud en liever verbetering van de maatschappelijke erkenning van opleidingen. Deze kennisdomeinen blijken hun autonome positie met eigen taken, status en bevoegdheden, niet gemakkelijk op te geven. Het gesignaleerde spanningsveld verdient volgens ons bijzondere aandacht omdat studentgericht dan wel opleidinggericht immers precies het cruciale criterium is dat gaat bepalen of we in de toekomst met een herontwerp van het hoger technisch onderwijs te maken hebben of met een verbetering van traditioneel onderwijs.

Nieuwe doelgroepen

De herontwerpvisie helpt de technische sector de kijk op de doelgroep te veranderen. De vier herontwerpprojecten gaan ervan uit dat ook een andere dan de traditionele student geschikt is om een ingenieursopleiding te volgen. Men is voorstander van het loslaten van toelatingseisen, ook de student met een niet techniekprofiel is welkom en onderneemt veel pogingen om meer vrouwelijke studenten te interesseren voor Techniek. Vooral de Amsterdamse hogeschool met zijn grote stedenproblematiek investeert daarnaast fors in het binnenhalen en –houden van allochtone studenten. Voorts wordt studeren in de Techniek aantrekkelijk gemaakt voor studenten die niet vier jaar fulltime wensen te studeren door het organiseren van duaal ingenieursonderwijs. Ook worden eerste pogingen ondernomen om via evc-procedures zij-instromers passende mogelijkheden voor het volgen van hoger technisch onderwijs te bieden. Behalve deze meer individugerichte stappen, valt ook op dat de hogescholen binnen de herontwerpprojecten intensievere contacten en afstemming aangaan met het omringende onderwijs (vo, mbo en wo) met het oog op een grotere instroom en het optimaliseren van de uitstroom. Omdat de resultaten tot nog toe op het gebied van werven en binden van vrouwen en allochtone studenten nog beperkt zijn, hoort bij het doorzetten van het herontwerpconcept dat hiervoor extra aandacht blijft.

Reflectie schiet te kort

Voor uitbouw en verbreding van de herontwerpbeweging verdient behalve het hierboven gemaakte punt, ook nog een aantal andere punten nadere aandacht. In de herontwerpaanpak van Axis is vanaf het begin ervoor gekozen onderzoek een vast onderdeel te laten zijn van de vernieuwingsactie. Projecten zijn beschouwd als lerende gemeenschappen die vanuit zichzelf de voortgang volgen (interne evaluatie). De externe evaluatie zou hierop kunnen aansluiten. Terugkijkend, zijn we van mening dat dit een te optimistische kijk is geweest op de onderzoekskant. Een reflectie houding en resultaatgerichte reflectie op de herontwerpprojecten heeft doorsnee nog een te lage prioriteit in de hogescholen. Ondanks een al jarenlang bestaand kwaliteitsbeleid lijkt het erop dat het meten van voortgang nog geen vaste voet onder de grond heeft gekregen. Het wordt te veel beschouwd als een vorm van externe controle, die eerder een verdediging oproept dan aanzet tot reflectie op de eigen praktijken: waar staan we met project gezien de ambities en welke verbeterpunten komen in beeld? Meer praktisch speelt ook dat de onderzoekscultuur en benodigde vaardigheden en instrumenten onvoldoende voorhanden zijn. Nadere aandacht is beslist nodig omdat zonder voldoende reflectie en resultaatgerichtheid niet of nauwelijks geleerd kan worden van vernieuwingsinspanningen. Het tekort aan een reflectie houding vormt dan een bedreiging voor groei van het leer- of innovatievermogen.

Innovatievermogen versterken

Een ander belangrijk aandachtspunt voor de voortgang is het versterken van het innovatievermogen van hogescholen. We hebben al geconstateerd dat de herontwerpprojecten redelijk tot goede resultaten hebben geboekt en dat de hogescholen dus voldoende innovatiecapaciteit in huis hebben om op kleine schaal aantrekkelijker technisch onderwijs te realiseren. Gezien het feit dat het nog gaat om beperkte effecten is een hoofdvraag voor de nabije toekomst of dit eerste succes uitgebouwd en verbreed kan worden. Er is al opgemerkt dat hiervoor nodig is dat hogescholen:

- duidelijker zouden moeten durven kiezen voor studentgericht onderwijs als het gaat om de in gang gezette herontwerpbeweging door te laten gaan;

- de eigen reflectiecapaciteit als het gaat om het volgen van de voortgang van herontwerp dienen te verhogen. Er wordt anders te weinig geleerd.

Wanneer we kijken naar de organisatie van de herontwerpen vallen nog een aantal andere aandachtspunten op die van belang zijn voor een versterking van het innovatievermogen:

- het herontwerp is nu georganiseerd in tijdelijke projecten binnen de hogescholen. Ze kunnen worden beschouwd als proeftuinen, laboratoria of werkplaatsen voor onderwijsvernieuwing. Via een experimentele aanpak kan zo op voorzichtige wijze ervaring worden opgedaan. De projectaanpak lijkt minder geschikt als het gaat om het daadwerkelijk op grote schaal realiseren van aantrekkelijker hoger technisch onderwijs.
- ingrijpende vernieuwingen als herontwerp vragen om sterk leiderschap en motivatie om aan de slag te gaan van alle betrokkenen. Projecten kunnen de combinatie van inspiratie en participatie realiseren op eigen beperkte schaal. Hoe beter dit lukt hoe verder het project komt. Wanneer de vernieuwing dient te worden opgeschaald is een context noodzakelijk die dezelfde innovatietraditie en -cultuur deelt: een opleiding, afdeling, sector of zelfs gehele hogeschool. De gegeven beschrijvingen laten zien dat op dit gebied nog veel te doen valt. De eigen autonomie van opleidingen voert nu nog de boventoon. Overigens blijkt het Axisherontwerp de samenwerking tussen betrokkenen bij techniek wel te hebben aangewakkerd. De Hanzehogeschool Groningen geeft een voorbeeld hoe de gehele sector kan profiteren van de herontwerppraktijk op projectniveau;
- anders kiezen en leren kan niet zonder anders doceren. De herontwerpprojecten laten zien dat er veel aandacht bestaat voor de nieuwe taken en verantwoordelijkheden van de docent. Duidelijk is geworden dat werken met een enthousiaste groep die ervoor heeft gekozen een nieuwe opleiding te ontwerpen en realiseren, veel vlotter verloopt dan een opleiding met een bestaand team ingrijpend vernieuwen. Essentieel voor de voortgang van herontwerp in de richting van uitbouw en verbreding is dan ook dat er een manier van werken wordt gevonden die ervoor zorgt dat niet alleen een voorhoede maar ook de middengroep achter dit concept gaat staan. Behalve enthousiasmeren en motiveren lijkt nodig dat de hogescholen zorgen voor voldoende tijd, deskundigheid, eigen ontwerpruimte en reflectie op de voortgang. In meer algemene termen: een krachtige leeromgeving die stimuleert om zelf en van elkaar te leren;
- borging van de deskundigheid die door herontwerp wordt opgebouwd is ook een belangrijk aandachtspunt in het kader van versterking van het innovatievermogen. Wanneer we de projecten zien als R&D-inspanningen waarin nieuwe kennis en kunde wordt gecreëerd dan gaat het er om opgedane deskundigheid op te slaan en door te geven binnen de organisatie. Zo wordt een kenniskringloop op het gebied van innovatie opgezet en vruchtbaar gemaakt. Uitgaande van de eindrapportages blijkt dat de hogescholen op dit gebied nog achterblijven.

Forse support op sectorniveau

Een recent advies van de HBO raad over het hoger technisch onderwijs met als titel "Van in beweging zijn naar in beweging blijven" geeft forse support aan de ideeën die in het kader van Axis zijn ontwikkeld over een herontwerp van dit onderwijs. De opstellers menen dat er tot nu toe niet fundamenteel genoeg wordt vernieuwd om bij te tijd te kunnen blijven. De relatie tussen instroom en uitstroom moet binnen het hto veel opener en flexibeler worden georganiseerd om adequaat te kunnen inspelen op de veranderende wensen van de aankomende studenten en de wisselende vragen van de afnemende arbeidsmarkt. Aan de voorkant van het onderwijs zouden een beperkt aantal brede instroomrichtingen moeten worden ontworpen die aansluiten bij de belangstelling en capaciteiten van de student. Aan de achterkant worden vier bachelorgraden voorgesteld. Van deze graden ligt 50% landelijk vast in kerncompetenties, de hogeschool heeft 30% ruimte voor regionale invulling in overleg met bedrijfsleven. De resterende 20% mag de student invullen. Er wordt vanuit gegaan dat dit opener en flexibeler onderwijs vraagt om het loslaten van opleidingen als eenheid voor planning en bekostiging.

Zoals al gezegd past het advies prima bij de herontwerpbeweging die op gang is gekomen. De meer inhoudelijk uitgewerkte ideeën van Axis krijgen vaste voet onder de grond door de voorstellen voor een veel flexibeler organisatie van de hogescholen. Om de binding tussen de inhoudelijke kant en de meer organisatorische optiek op vernieuwing nog te versterken, stellen we voor bij nadere uitwerking van het advies:

- nog duidelijker als vertrekpunt te nemen in de programmering en organisatie van het onderwijs: de interesses en capaciteiten van de studenten
- en hiermee samenhangend de studie- en beroepskeuze en loopbaanbegeleiding een belangrijke positie te geven
- en voorts meer aandacht te besteden aan de interactie van scholen met de omgeving. De omgeving dient uitdrukkelijk als actor te worden betrokken bij het herontwerpproces.

Continuïteit van innovatieaanpak

Voorts wordt ten behoeve van herontwerp sterk gepleit voor continuïteit van de gekozen innovatieaanpak op sectorniveau. Er wordt op gewezen dat als het gaat om gunstige condities te creëren voor uitbouw en verbreding van de herontwerpbeweging dat het dan van belang is dat het ministerie van OCenW duidelijker dan tot nu toe met het hoger technisch beroepsonderwijs de herontwerpvisie deelt, ondersteunt door experimenteerruimte en innovatiemiddelen, en tevens afspraken maakt over de te leveren prestaties en verantwoording. We stellen voor wat betreft de ondersteuning met innovatiemiddelen de volgende tweeslag te hanteren:

- omdat herontwerp een ingrijpende kanteling vereist van het technisch onderwijs ontvangen alle 25 hogescholen met techniek voor twee jaar geormerkte innovatiemiddelen. Hiermee dient men zich via pilots het herontwerpconcept eigen te maken. De vier hogescholen met ervaring op dit gebied dienen de middelen te gebruiken voor verbreding van het herontwerpconcept over de gehele sector. Na deze twee jaar worden impulsmiddelen ingezet om bij alle hogescholen herontwerp breed te verspreiden. Na deze vier jaar wordt van de hogescholen verwacht dat een herontwerptraditie behoort tot de reguliere taken en dat hiervoor dan ook eigen middelen uit de lump sum worden vrijgemaakt.
- voor een drietal strategische vraagstukken waarover extra kennis verzameld dient te worden ten behoeve van de voortgang van herontwerp, worden vanuit de dieptestrategie extra middelen ter beschikking gesteld. Het gaat ten eerste om het vraagstuk van studentgericht-leren organiseren. De omslag van denken in processen cq. loopbanen of leertrajecten in plaats van denken in producten of opleidingen is hier aan de orde. Het gaat om een uitwerking in termen van de organisatie van een hogeschool en planning en bekostiging vanuit de overheid. Ten tweede zien we als strategische vraagstuk: het ontwerpen van een aantrekkelijke voorkant van het hoger technisch onderwijs. Wanneer opleidingen worden afgeschaft is een nieuwe wervende presentatie naar aankomend studenten noodzaak. Bij de uitwerking zou bijzondere aandacht dienen uit te gaan naar de beleveniswereld van vrouwen en allochtonen in relatie tot loopbanen in de techniek. Het derde vraagstuk betreft het institutionaliseren van het vermogen tot herontwerp ofwel hoe kan een hogeschool het eigen innovatievermogen op dit gebied niet alleen opzetten, maar ook doorzetten en omzetten tot een reguliere taak maken.

Ook wordt voorgesteld flankerend beleid te ontwikkelen dat de herontwerpbeweging steunt. Een drietal kernpunten hiervoor betreffen:

- zoals al aangegeven dient de ingang gezette herontwerptraditie te worden uitgebouwd door alle 25 hogescholen met techniek opleidingen via een eenmalige impuls met innovatiemiddelen de mogelijkheid te geven deze innovatie op te pakken;
- ontwerp een nieuw systeem voor planning en bekostiging dat beter past bij deze traditie. Er is nu sprake van veel te gedetailleerde regelgeving waardoor te weinig ruimte ontstaat voor tegemoet te kunnen komen aan keuzeprocessen van studenten en voor dynamische ontwikkelingen in de omgeving. Bovendien dient de nieuwe regelgeving veel meer dan nu sectoroverstijgende leertrajecten mogelijk te maken en te bevorderen;
- de toelaatbaarheid tot technische opleidingen dient te worden vergroot door de experimenteerstatus uit te breiden over de gehele sector. Ook in meer algemene zin dient in wetgeving experimenteerruimte te worden gecreëerd voor het beroepsonderwijs.

15% meer ingenieurs in 2010

Wat betreft de resultaten die dienen te worden behaald met de innovatiemiddelen, stellen we voor de ambities van het kabinet als uitgangspunt te nemen. Er is geconstateerd dat de hogescholen op het gebied van hun technisch onderwijs onderweg zijn van tobber naar topper. De herontwerpprojecten die ze hebben uitgevoerd, blijken succesvol zowel in termen van de vergroting van de instroom als vermindering van de voortijdige uitval. Bovendien tonen studenten, docenten en ook het bedrijfsleven waardering voor de nieuwe onderwijspraktijken die zijn ontwikkeld. Men blijkt in staat aantrekkelijk technisch onderwijs te maken en zo de eigen marktpositie te verbeteren. Dit alles vindt nog op beperkte schaal plaats. Voor succes op grote schaal is de noodzaak de herontwerpbeweging uit te bouwen. De regering heeft onlangs om deze uitbouw gevraagd door tezamen met andere Europese landen de ambitie te formuleren dat in 2010 de jaarlijkse hoeveelheid jongeren die een bèta/techniek diploma haalt 15% hoger dient te liggen dan dit jaar. Hogescholen worden dus nu in de volle breedte uitgedaagd om zelf te kiezen voor een versterking van hun technisch profiel. Staatssecretaris Nijs is van plan om over deze nationale ambitie met instellingen individuele prestatieafspraken te maken en van het halen van deze afspraken de bekostiging afhankelijk te maken.

Het hoger technische onderwijs heeft het voordeel in een rijdende trein te zitten. Zoals we hebben gezien is de afgelopen jaren een herontwerptraditie opgebouwd die gezien de positieve effecten het verdient gecontinueerd te worden. Bovendien heeft de sector zelf uitgewerkt hoe een nieuwe organisatie van het technisch onderwijs een drastische inhoudelijke vernieuwing mogelijk kan maken. Als belangrijkste criterium voor toekomstig succes beschouwen we het tonen van innovatief leiderschap op dit gebied en in samenspraak met de overheid en het bedrijfsleven de nodige experimenteerruimte en de benodigde financiële middelen te vinden voor een grootschalig herontwerpproces. Binnen de instellingen gaat het erom op basis van een inspirerend nieuw studentgericht onderwijsconcept de werkvloer de ruimte te geven voor de gewenste vernieuwing. Van bovenaf wordt zo bottom up veranderen mogelijk gemaakt. Hierbij is essentieel dat er in de gehele organisatie een leercultuur ontstaat waarin resultaatgerichte reflectie een onomstreden plaats heeft en het als vanzelfsprekend wordt beschouwd dat men van elkaar leert. Het hoger technische onderwijs kan volgens ons ervoor zorgen dat 15% meer ingenieurs worden opgeleid in 2010 dan nu het geval is. De lat is niet te hoog gelegd. We schatten in op basis van een voorzichtige extrapolatie van de kwantitatieve gegevens van de vier herontwerpprojecten dat de geformuleerde ambitie kan worden overtroffen. Wel is dan nodig dat het herontwerpconcept integraal wordt omarmd en doorgezet en dat flankerende maatregelen worden getroffen die deze innovatie bevorderen.

2. INLEIDING

Ongeveer 285.000 studenten volgen op dit moment een studie in het hoger beroepsonderwijs (hbo). Ze kunnen kiezen uit circa 180 opleidingen binnen de zeven onderwijssectoren die worden onderscheiden. De sectoren zijn: het hoger pedagogisch onderwijs, het hoger economisch onderwijs, het hoger technisch onderwijs, het hoger agrarisch onderwijs, het hoger sociaal agogisch onderwijs, het hoger gezondheidsonderwijs, en het kunstonderwijs. De hogescholen verschillen zeer in het aantal opleidingen dat ze aanbieden en het aantal studenten dat ze hebben. Er zijn grote multisectorale hogescholen en kleinere doorgaans meer gespecialiseerde hogescholen.

Ons onderwerp is het hoger technisch onderwijs. Deze sector kent bijna 40 opleidingen met zo'n 55.000 ingeschreven studenten. Met bijna een vijfde van het totaal aantal studenten is het technisch hbo de op één na grootste sector van het hbo. Het hoger economisch onderwijs kent de meeste studenten. Ongeveer 20 hogescholen bieden de veertig verschillende initiële technische opleidingen aan. Tezamen is sprake van bijna tweehonderd opleidingen met gemiddeld 275 studenten, waarbij voltijd-, deeltijd-, en duale varianten niet apart zijn geteld. De cijfers tonen, vooral de laatste jaren, een groei aan van de deelname aan deeltijd en duaal onderwijs. Jaarlijks studeren om en nabij 10.000 studenten af: 95% van hen heeft binnen drie maanden een baan. Voor zeven van de tien sluit die baan aan bij het niveau en de aard van de genoten opleiding (HBOraad, 2002).

Allerlei geluiden wijzen op een dalende belangstelling van jongeren voor techniek, vooral de "harde" richtingen blijken niet populair. Het rapport "Techniek in de peiling" (Axis, 2002) laat zien dat deze trend ook opgaat voor het hoger technisch onderwijs. In de afgelopen tien jaar laat de instroom in het hto schommelingen zien, maar is per saldo constant gebleven, terwijl de totale instroom in het hbo in deze periode is gegroeid met 20%. Zowel in het begin van de negentiger jaren als in het begin van deze eeuw is de instroom circa 18.000 studenten. Kijken we naar de ontwikkelingen van de meer omvangrijke opleidingen dan valt op dat de ict-gerelateerde opleidingen (Hogere Informatica en Informatiekunde) en de multisectorale opleidingen (Technische Bedrijfskunde, opleiding voor bedrijfskader) fors zijn gegroeid. De traditionele opleidingen: Bouwkunde, Elektro, Werktuigbouw, Civiele Techniek en Chemie, blijven achter. Naar geslacht en niveau valt op dat de instroom van vrouwelijke studenten blijft steken op ongeveer 16 à 17%. De havo blijkt verreweg de belangrijkste vooropleiding te vormen voor het hto. Bijna de helft is hiervan afkomstig. Wat meer dan een kwart heeft het vwo achter de rug en tussen de 10% en 15% zijn doorstromers vanuit het mbo.

Gezien de vraag op de arbeidsmarkt worden op de middellange termijn over de hele linie forse knelpunten in de personeelsvoorziening verwacht. Er is een groeiende vraag naar hoger opgeleid technisch personeel. De keuzes van leerlingen in de tweede fase van het voortgezet onderwijs (vo) maken duidelijk dat een oplossing voor deze knelpunten niet dichterbij komt. Het al genoemde rapport toont aan dat in het vo niet alleen sprake is van minder animo voor een technisch profiel, maar ook van een flinke verschuiving binnen de twee profielen. Er wordt nu veel meer dan eerder gekozen voor Natuur en Gezondheid (NG) in plaats van voor het "hardere" profiel: Natuur en Techniek (NT). Bekend is dat leerlingen met een NG-profiel veel minder vaak dan leerlingen met een NT-profiel vervolgens een technisch studie gaan volgen. Wat voorts opvalt is dat in het havo veel minder leerlingen voor een technisch profiel kiezen dan in het vwo. In 2001 waren de percentages respectievelijk 30% versus bijna 50%. Omdat we hebben gezien dat het havo de belangrijkste vooropleiding vormt, lijkt dit gegeven om extra aandacht te vragen, wanneer het gaat om de belangstelling voor hoger technisch onderwijs te doen groeien.

De stichting Axis is door overheid, onderwijsorganisaties en bedrijfsleven opgericht om scholen en bedrijven te helpen de belangstelling voor technische opleidingen en beroepen te laten toenemen. Omdat blijkt dat na een keuze voor techniek er relatief veel sprake is van uitval en verloop, is ook extra aandacht nodig voor het vasthouden van de belangstelling. Techniek dient niet alleen meer leerlingen, studenten en werknemers te gaan boeien, maar ook te binden.

Een viertal hbo-instellingen is door Axis uitgenodigd hun technisch onderwijs zo te herontwerpen dat het veel aantrekkelijker wordt: meer boeit en bindt. In deze rapportage wordt verslag gedaan van dit herontwerpproces. Eind 1999 zijn de Hogeschool van Amsterdam, de Fontys Hogescholen, de Saxion Hogescholen en de Hanzehogeschool Groningen gestart. Ze zijn enthousiast aan de slag gegaan om eigen vernieuwingsideeën en herontwerplogica's van Axis uit te werken en om te zetten in een concrete onderwijspraktijk. De voorbereiding is eind 1999 begonnen en de feitelijke uitvoering van de herontwerpprojecten heeft plaatsgevonden vanaf medio 2000. Medio 2003 hebben de vier hbo-instellingen dus drie jaar ervaring opgedaan.

De publicatie laat zien hoe de instellingen een aantal van hun technische opleidingen anders zijn gaan inrichten en organiseren en biedt in die zin handreikingen voor het herontwerpen van (technisch) onderwijs. Men maakt kennis met de wijze waarop de vier instellingen hun technisch onderwijs op de schop hebben genomen. Uitvoerig wordt stil gestaan bij de nieuwe praktijken (good practices) die zijn ontwikkeld. Ook wordt gereflecteerd op de resultaten en ingegaan op belangrijke condities en randvoorwaarden voor herontwerp. Op basis van deze “know how” kan de lezer zijn of haar eigen plan trekken voor het ontwikkelen van aantrekkelijker technisch onderwijs.

In tegenstelling tot wat men wellicht verwacht, kent het denken over ingrijpend vernieuwen of herontwerp van opleidingen, nog geen lange traditie. Integendeel, het gaat nog om een pril proces. Wel hebben hbo-instellingen inmiddels ruime ervaring met het zoeken naar verbeteringen van hun onderwijs. Lang cyclische en statische ontwerp- en ontwikkelprocessen hebben ze in de jaren negentig achter zich gelaten. De instellingen zijn zich meer en meer gaan opstellen als hoofdfactor in plaats van uitvoerder, wanneer het gaat om onderwijsverbeterings- en vernieuwingsprocessen. De laatste jaren is een extra push te constateren. Meer autonomie en ondernemerschap leiden er toe, vooral ook in het technisch onderwijs, dat instellingen tekorten en andere uitdagingen oppakken en zelf op zoek gaan naar een betere mix tussen individuele en maatschappelijke behoeften. Met vallen en opstaan, probeert men het eigen innovatievermogen flink op te voeren zodat als (technische) kennisinstelling beter wordt voldaan aan de dynamiek van de kenniseconomie. Axis heeft ervoor gekozen om op deze vernieuwingsdrang van onderop aan te sluiten en deze zo mogelijk te versterken.

Hoofdstuk 3 gaat over het herontwerpkader. Ontwerpideeën en logica's voor aantrekkelijker technisch onderwijs, komen aan de orde en worden geplaatst in het kader van een meer algemene kijk op onderwijsvernieuwing. Axis stelt voor wensen en capaciteiten van de student als vertrekpunt te kiezen voor het aantrekkelijker maken van het technisch onderwijs. Twee hoofddimensies voor een inhoudelijk herontwerp van het onderwijs worden onderscheiden. Het gaat om een opener programmering waardoor student meer keuzemogelijkheden krijgt: maatwerk staat voorop in plaats van een standaardprogramma. De andere dimensie betreft de didactiek. Gepleit voor onderwijs dat meer dan nu uitgaat van leren op basis van opgedane ervaringen: meer constructieler en minder instructieler. . Wil herontwerp kunnen slagen dan is volgens Axis een integrale aanpak noodzaak. De inhoudelijk vernieuwingen kunnen niet worden gerealiseerd zonder een passende organisatie en zonder het scheppen van gunstige condities en randvoorwaarden. Behalve het herontwerpkader komen in dit hoofdstuk ook de projecten aan de orde. Ze worden geportretteerd. Op deze manier wordt duidelijk welke eigen keuzes en prioriteiten de vier hbo-instellingen hebben gemaakt in hun herontwerpprojecten. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 de stap gezet van de meer abstracte ideeën en logica's naar de concrete onderwijspraktijk. De vier projecten hebben een twintigtal good practices gerealiseerd. Met behulp van de twee hoofddimensies voor herontwerp worden de good practices die gaan over het primair proces, gewaardeerd. Duidelijk wordt dat een twaalfstal nieuwe onderwijspraktijken de weg wijzen naar aantrekkelijker technisch onderwijs. Conform de integrale aanpak wordt ook aandacht besteed aan de ondersteuning die van belang is voor het herontwerpproces. Een achttal good practices hebben hierop betrekking. Korte samenvattingen van alle good practices zijn te vinden in twintig boxen die zijn opgenomen in deze publicatie. Voor een uitgebreide beschrijving verwijzen we naar de Axissite: www.kennisbanktechniek.nl

Wat valt op basis van de ervaringen en producten van de vier herontwerpprojecten te leren, welke balans kan na drie jaar worden opgemaakt? Dit is het onderwerp van hoofdstuk 5. Vanuit een aantal perspectieven wordt gereflecteerd op het herontwerpproces en de resultaten die tot nu toe zijn behaald. Behalve om gerealiseerde vernieuwingproducten en –processen, gaat het ook om de subjectieve waardering van het herontwerp door belangrijke actoren en om de ‘harde’ resultaten. Aparte aandacht gaat uit naar stuwende dan wel remmende condities en randvoorwaarden voor herontwerp. We komen tot de conclusie dat de herontwerpprojecten een belangrijke stap hebben gezet in de goede richting. De tobberige sfeer die eind negentiger jaren over techniek hing is verlaten omdat men heeft ontdekt de innovatiecapaciteit in huis te hebben om het hoger technisch onderwijs aantrekkelijker te maken, zij het dat het nog gaat om vernieuwingen op beperkte schaal. Onlangs is door de HBO-raad een advies uitgebracht met als titel “Van in beweging zijn naar in beweging blijven” over een wenselijke nieuwe vormgeving van het hoger technisch onderwijs. In hoofdstuk 6 komt dit advies aan de orde en formuleren we tevens vanuit de opgedane ervaringen met het herontwerpproces, een reactie. Aan het eind van dit laatste hoofdstuk wordt gepoogd een lijn uit te zetten voor de toekomst van het hoger technisch onderwijs. Hierbij wordt aangesloten op recente notities van zowel Axis als HBO raad waarin wordt gestreefd naar 15% meer afgestudeerde ingenieurs in 2010.

3. KADER EN HERONTWERPPROJECTEN

In dit hoofdstuk beschrijven we het herontwerpkader dat wordt gehanteerd om de techniekproblematiek dichterbij een oplossing te brengen. Voordat dit kader aan de orde is, gaan we eerst in paragraaf 3.1 in algemene zin in op de context van beroepsgericht leren. We presenteren een postindustriële kijk. In paragraaf 3.2 behandelen we de visie van Axis op herontwerp. Twee hoofddimensies worden onderscheiden voor inhoudelijke vernieuwing van het technisch onderwijs: een programmatische en een didactische. Ook wordt stilgestaan bij andere belangrijke aspecten van herontwerp. Integraal beleid is volgens Axis noodzakelijk voor het realiseren van aantrekkelijker technisch onderwijs. In paragraaf 3.3 wordt een schets gegeven van de herontwerpprojecten van de Hogeschool van Amsterdam, de Fontys Hogescholen, de Saxion Hogescholen en de Hanzehogeschool Groningen. Het hoofdstuk wordt afgesloten in 3.4 met een beknopte beschrijving van de onderzoeksaanpak.

3.1 Een postindustriële kijk

Bezinning en reflectie op vernieuwing van het beroepsonderwijs kan vanzelfsprekend niet zonder hantering van een referentiekader. Zo wordt bepaald wat men ziet, de invalshoek, maar ook hoe wordt gekeken, we hebben het dan over de gevolgde methodiek. De gekozen kijk is ook beslissend, ook al wordt dit vaak verzwegen, voor de uitkomst, de waardering van de bevindingen. We kijken vanuit een andere invalshoek naar beroepsgericht leren dan tot nu toe gangbaar. Deze benadering die we aanduiden als postindustriële, gaat ervan uit dat de drie pijlers van het beroepsonderwijs een grondige verandering kennen. Het gaat ten eerste om wat er geleerd dient te worden: welke kennis en kunde moet een aankomend ingenieur bezitten? Ten tweede is aan de orde: de wijze waarop het leren van deze kennis en kunde het best georganiseerd kan worden. En ten derde is aandacht nodig voor de doelgroep. Wie wenst men te boeien en binden als het er om gaat voldoende studenten te vinden voor het leren van een ingenieursberoep?

Gevraagde kennis en kunde

Wanneer we kijken naar de gevraagde of vereiste kennis en kunde vallen een aantal grote verschillen op tussen de industriële maatschappij en de huidige kenniseconomie. Veel minder dan voorheen wordt deskundigheid en bekwaamheid als een vast geheel beschouwd: in plaats van de stabiliteit staat de dynamiek van kennis en kunde voorop. Beroepenstructuren en -culturen, ook die van een ingenieur, veranderen in hoog tempo. Behalve voor deze beweeglijkheid wordt ook steeds vaker aandacht gevraagd voor het belang van toepassingsgericht leren dat fors toeneemt (zie ondermeer de Vijlder, 2002). Bij deze kennisproductie, die wordt gekarakteriseerd als modus 2 leren, staat niet zozeer het voldoen aan academische standaarden voorop, het modus 1 leren, maar de betekenis van deskundigheid en bekwaamheid voor de oplossing van maatschappelijke problemen. Bruikbaarheid van kennis en kunde wordt belangrijker gevonden dan het voortbrengen van kennis en kunde op zich. Er wordt dan ook gemakkelijk over grenzen van disciplines gestapt: in plaats van monodisciplinair denken krijgt multi- en zelfs transdisciplinair denken de voorkeur. Het toenemende gewicht dat aan toepassingsgericht leren wordt toegekend, biedt volgens ons vooral het beroepsonderwijs volop kansen de eigen status te verbeteren.

1. Studentmentorenproject & To-taalbeleid (De Amsterdamse Ingenieur)

Op zoek naar nieuwe doelgroepen voor het technisch onderwijs probeert de Hogeschool van Amsterdam meer allochtone leerlingen te trekken. Momenteel bedraagt het percentage allochtone leerlingen aan het Instituut Informatica en Elektrotechniek (I&E) al jaren 30%. In de praktijk bleek echter dat deze groep de stap naar het hbo moeilijk zet. Onderzoek toonde aan dat persoonlijke coaches een oplossing voor dit instroomprobleem konden bieden. In het Studentmentorenproject (SMP) krijgen allochtone leerlingen daarom extra begeleiding. Tegelijkertijd probeert de hogeschool met het project To-taalbeleid ook het studierendement van allochtone studenten te verbeteren.

Het SMP werft mentoren onder allochtone hbo studenten die na een grondige voorbereiding worden ingezet in het examenjaar van de havo.

To-taalbeleid verbetert het studieresultaat van allochtone studenten door de taalbeheersing en het vermogen projectmatig te werken bij studenten Informatica en Elektrotechniek te vergroten.

Het SMP ging in september 1999 van start met 25 mentoren. In 2000 waren het er 76 waarvan er 33 een technische opleiding volgden. Van de 153 begeleide leerlingen zijn er toen uiteindelijk 58 op de HvA terecht gekomen. Naast de extra ondersteuning voor Nederlands, Engels en technische vakken kreeg ook het projectmatig werken de nodige aandacht. Bovendien oriënteren de allochtone studenten zich in het tweede jaar van hun studie met bedrijfsbezoeken op het Nederlandse bedrijfsleven.

Een derde belangrijk verschilpunt is dat de gevraagde of vereiste kennis en kunde steeds minder wordt gezien als een objectieve, los van het individu staande grootheid die op verzoek van de arbeidsmarkt in scholen kan worden geproduceerd. Persoonlijke inzet en kwaliteiten doen er toe. Scholen kunnen daarom niet langer worden ingericht als onderwijsfabrieken waarin instromende leerlingen een grondstof vormen en gediplomeerden een eindproduct. Nieuwenhuis (2001) meent dat tot nu toe het beroepsonderwijs te veel als een industriële werkplaats is georganiseerd, waarin kennis en kunde vast staat en als zeker wordt beschouwd. De kennisoverdracht is te autoritair, receptief en te weinig participatief georganiseerd. Authentieke deelname van leerlingen en docenten in de wereld van de arbeid met onzekerheden, trial en error en innovatief vakman- en ondernemerschap, komen zo veel te ver af te staan van het beroepsonderwijs. Het opnieuw organiseren van interne en externe leer- en werkgemeenschappen zou volgens hem de kern moeten vormen van een grondige vernieuwing of herontwerp. Meijers (1995) wijst erop dat bij de vormgeving van het beroepsonderwijs te veel is uitgegaan van de industriële maatschappij met een relatief stabiele beroepenstructuur. Het gevolg is dat deze structuur niet aansluit bij de moderne manier van nieuwe kennisproductie en daarom het grote gevaar loopt als rem of belemmering op gewenste ontwikkelingen te functioneren.

2. Meesterwerk – duaal traject in de afstudeerfase

(De Amsterdamse Ingenieur)

Het 'meesterwerktraject' is een duaal programma in de afstudeerfase van de ingenieursopleiding Elektrotechniek aan de Hogeschool van Amsterdam. De vernieuwde opleiding bestaat uit twee fases. De eerste twee jaar oefenen studenten op de hogeschool in projecten hun toekomstige beroepsrol. De laatste twee jaar werken ze aan echte projecten voor het bedrijfsleven waarin ze zich op basis van hun eigen ambities tot zelfstandige professionals ontwikkelen.

Studenten die kiezen voor het Meesterwerktraject maken direct na de stage aan het begin van het derde jaar samen met hun Studieloopbaanadviseur, een persoonlijk ontwikkelplan. Vervolgens solliciteren zij naar een werkplek bij een van de Meesterwerkbedrijven waar zij 38 weken part time in dienst zijn. In de overige dagen volgen ze funderende vakken op de opleiding. De opleiding wordt afgesloten met de afstudeerstage van 21 weken op het Meesterwerkbedrijf.

Bij de voortgangsrapportage en evaluatie gaat het niet alleen om opleidingscijfers. De producten die de studenten maken en het oordeel van de opdrachtgevers, gebruikers en collega's spelen ook een belangrijke rol. Dergelijke feedback over het competentieniveau beschouwt de opleiding als een assessment, het centrale onderdeel van het portfolio van iedere student.

Een vergelijkbaar succesvol traject loopt al langer bij Informatica van het instituut Informatica en Engineering. Op dit moment studeren daar vijftig studenten in het Meesterwerktraject.

(Organisatie van) het leren

Met de metafoor van de school als onderwijsfabriek of industriële werkplaats zijn we beland bij (de organisatie van) het beroepsgerichte leren. De kenniseconomie vraagt om een meer interactieve vorm dan in de industriële maatschappij gebruik is geworden. Om tegemoet te kunnen komen aan de dynamiek, de bruikbaarheid en ook de persoonlijke kant van kennis en kunde is het noodzaak de scheiding tussen leren en werken te verkleinen. Dit kan door het lineaire model van eerst leren (theorie) dan werken (praktijk) te ruilen voor een parallel dan wel circulair model. De gelijktijdigheid van leren en werken wordt dan prioriteit gegeven of, anders gezegd, praktijkleren krijgt een herwaardering in de kennismaatschappij.

Twee andere belangrijke invloeden op de kijk op leren, zijn te vangen in de termen: constructieleren en competentiegericht leren. In het verlengde van de herwaardering van praktijkleren, wordt steeds vaker vanuit de onderwijspsychologie en onderwijskunde (Van der Sanden e.a. 2002) gewezen op het belang van constructieleren. Wil leren effectief zijn dan dient dit gebaseerd te zijn op een reflectie van eigen ervaringen. Op deze manier wordt nieuwe kennis geconstrueerd. Competentieleren vormt de derde dominante trend. Wil kennis productief zijn dan moet veel meer nadruk dan tot nu toe in het onderwijs worden gelegd op het leren toepassen en gebruiken van kennis. In het technisch hbo is het project "Competent HTNO" een antwoord op deze nieuwe eis.

Ook wat betreft de organisatie van het leren zijn nieuwe tendensen te signaleren. Zo komen Kessels en Keursten (2001) in hun uiteenzetting over de wenselijke vorm van leren in een kenniseconomie tot de conclusie dat beroepsgericht leren niet geleid zou moeten worden door een leerplan (of kwalificatiestructuur) in de traditionele zin van het woord, met vooraf bepaalde doelen en inhouden die in een vaste volgorde en via vooraf bepaalde werkwijzen aan de orde komen. Een betere aanpak is volgens hen het creëren van een "corporate curriculum" dat van de dagelijkse werkomgeving een krachtige leeromgeving maakt: een rijk landschap, waarin individuen en teams hun weg zoeken en kennis con-

strueren. Een dergelijke omgeving helpt de organisatie om kennisproductief te zijn: in staat zijn om werkprocessen, producten en diensten stapsgewijs te verbeteren of radicaal te vernieuwen, via het ontwikkelen, delen en toepassen van kennis. Als basisprincipes voor een dergelijk corporate curriculum formuleren ze (pag. 12 en 13):

- het gaat niet om het hebben van kennis op zich, maar om het productief maken van kennis;
- om de kennisproductiviteit te bevorderen is het voor een organisatie van belang kennis te verwerven over de wijze waarop zijzelf leert;
- het kennispotentieel van mensen kan niet ontwikkeld en productief gemaakt worden via een traditioneel managementproces. Leerprocessen worden sterker beïnvloed door in te spelen op persoonlijke drijfveren, affiniteiten en ambities;
- de noodzaak om kennisproductief te zijn en het grote belang van continu leren zijn twee kanten van dezelfde medaille. Het organiseren van leren en werken moet daarom niet gescheiden worden;
- om de kennisproductiviteit te maximaliseren is het van belang de leerfaciliteiten niet te beperken tot een kleine, bevoorrechte groep. Het corporate curriculum moet alle medewerkers de mogelijkheid bieden om hun werk te organiseren als kenniswerk en deel te nemen aan leerprocessen die de kennisproductiviteit bevorderen.

Er kan ook nog worden gewezen op een tweetal interviews die Keursten en Van der Klink (juni 2001 en juli/augustus 2001) hebben gehouden met Georg von Krogh, een expert op het gebied van leren en opleiden in de kenniseconomie. Hierin wordt op een uitstekende manier verwoord welke ontwikkelingen van kennis en kunde zich voordoen in de kenniseconomie en voor welke uitdagingen het onderwijs zo wordt gesteld. Kennis is in de ogen van Von Krogh geen los goed, maar sterk verbonden met medewerkers. Bij het ontwikkelen en benutten van kennis gaat het er dan ook om een context te creëren die medewerkers stimuleert kennis te ontwikkelen, te delen en toe te passen. Voor werknemers is het daarom van cruciaal belang een werkomgeving te kiezen waarin ze werk kunnen doen dat ze zelf betekenisvol vinden en waarin ze de mogelijkheid krijgen verantwoordelijkheid te nemen voor de eigen ontwikkeling.

Het is, anders gezegd, riskant om te werken in een organisatie waarin je slechts weinig kunt leren, omdat hierdoor je marktwaarde voor ander werk daalt. Vier consequenties geeft hij aan van deze post-industriële kijk voor het onderwijs:

- een essentiële competentie waarvoor het onderwijs moet zorgen is leren te leren;
- er moet een open verbinding zijn tussen onderwijs en werkvelden, juist in deze spanningsvelden doen zich de interessante leerkansen voor;
- omdat leren een levenslang proces is moet dit niet te veel worden geconcentreerd in een levensfase. Wederkerend leren en werken passen beter bij een kenniseconomie;
- ondernemerschap en initiatief zijn capaciteiten die studenten dienen te ontwikkelen. Het is belangrijk dat studenten zelfkennis ontwikkelen, dat wil zeggen kennis over hun persoonlijke motivatie en hun capaciteiten, en dat ze vaardigheden ontwikkelen om hun dromen te verbinden met de werkelijkheid.

3. Engineering, Design & Innovation (De Amsterdamse Ingenieur)

De landelijke industrieel technische opleidingen slagen er onvoldoende in nieuwe studenten te werven. Zij lijken nog geen goed antwoord te hebben op concurrerende opleidingen die avontuur, creativiteit en carrière in de aanbieding hebben. Techniek wordt veelal met traditioneel, vuil en moeilijk werk geassocieerd dat ook nog eens weinig toekomstperspectief biedt. De nieuwe opleiding Engineering, Design & Innovation (ED&I) van de Hogeschool van Amsterdam (HvA) gaat deze situatie veranderen. Vanaf september 2003 vervangt het moderne ED&I de opleidingen Werktuigbouwkunde, Algemene Operationele Techniek en Petroleum- en Gasttechnologie.

In tegenstelling tot de oude opleidingen, is ED&I zeer praktijkgericht. Afgestudeerde ingenieurs hebben zich op verschillende profielen georiënteerd en kunnen innoveren en samenwerken. Zij zijn inzetbaar in het hele productieproces, een wens die het moderne bedrijfsleven nadrukkelijk aan nieuwe medewerkers stelt.

Tijdens de studie, werken de studenten zelfstandig aan praktijkcases. Na de oriëntatie in het eerste jaar, ligt het accent in het tweede jaar op één van de profielen. In het ingenieursbureau van de opleiding onderzoeken zij of dit profiel bij hen past. Na een stageperiode kiezen zij voor een duale voortzetting van de opleiding of een interne afronding in projectonderwijs bij het ingenieursbureau.

In september 2002 was het aantal aanmeldingen voor ED&I 20% hoger dan voorheen en dat terwijl het aantal aanmeldingen landelijk met een even hoog percentage daalde.

Behoeften van de doelgroep

Zoals gezegd, is de doelgroep het derde punt dat aandacht verdient. Vooral het technisch beroepsonderwijs heeft een traditie deze peiler onder beroepsgericht leren te veronachtzamen (zie bijvoorbeeld Blokhuisen en Van Montfort, 1998). Ingenieurskennis en –kunde worden beschouwd als het hoogste goed. Studenten moeten gemotiveerd zijn en de capaciteiten hebben om zich de kennis en kunde eigen te maken. Het werk van opleiders is om voor dit verwerkingsproces zorg te dragen (zie Smid, 2001). Zonder dit wellicht te willen, heeft het hoger technisch onderwijs zo een eigen soort onderwijs ontwikkeld voor een specifieke groep studenten: mannelijke nerds. Een opvallend kenmerk van deze groep is het geslacht. Terwijl de verdeling tussen mannelijke en vrouwelijke studenten in het hoger onderwijs ongeveer fifty-fifty is, neemt slechts circa 16 a 17% van de vrouwelijke studenten deel aan het ingenieursonderwijs.

Gezien de grotere erkenning van individualiteit en heterogeniteit in de kenniseconomie is voor bijde-tijds beroepsonderwijs het zo sterk voorop stellen van niet ter discussie staande kennis en kunde een onhoudbare positie. Schnabel (2000) laat zien dat in postindustriële tijden leren en ook werken steeds minder als een externe plicht worden beschouwd en steeds meer als een middel tot zelfontplooiing. Individuen gedragen zich in toenemende mate als architecten van hun eigen levenspad, in plaats van zich dat door hun omgeving te laten opleggen. Zoals hiervoor al is aangegeven heeft kennisproductie alles te maken met persoonlijke drijfveren, affiniteit en ambities. Het gaat niet meer om objectieve en van bovenaf opgelegde leefregels maar om subjectieve, bijzondere en particuliere levensstijl.

4. Digitaal portfolio voor studieloopbaanbegeleidingstraject (De Amsterdamse Ingenieur)

In 2000 is het instituut Informatica en Elektrotechniek (I&E) van de Hogeschool van Amsterdam gestart met het project Digitale Portfolio om de groei van het leerproces voor student en docent zichtbaar te maken. Het digitale portfolio ondersteunt de studenten en hun studieloopbaanadviseur bij het persoonlijk ontwikkelplan. Hoewel in eerste instantie bedoeld voor de afstudeerfase, speelt het portfolio nu een belangrijke rol in de hele studieloopbaanbegeleiding.

Toen de eisen die men aan het portfolio stelde duidelijk waren is de techniek van het (Holo-e) portfolio in de praktijk getest. Deze test werd uitgevoerd met 63 studenten in de afstudeerfase van de opleiding Informatica.

De introductie van het studieloopbaantraject heeft een belangrijke impuls aan de opleiding gegeven. De studenten groeien in de projecten in hun rollen van opdrachtgever, deskundige en coach. Langzamerhand nemen zij veel van de typische docententaken over. Er is ook een verschuiving zichtbaar van het werkveld naar de opleiding.

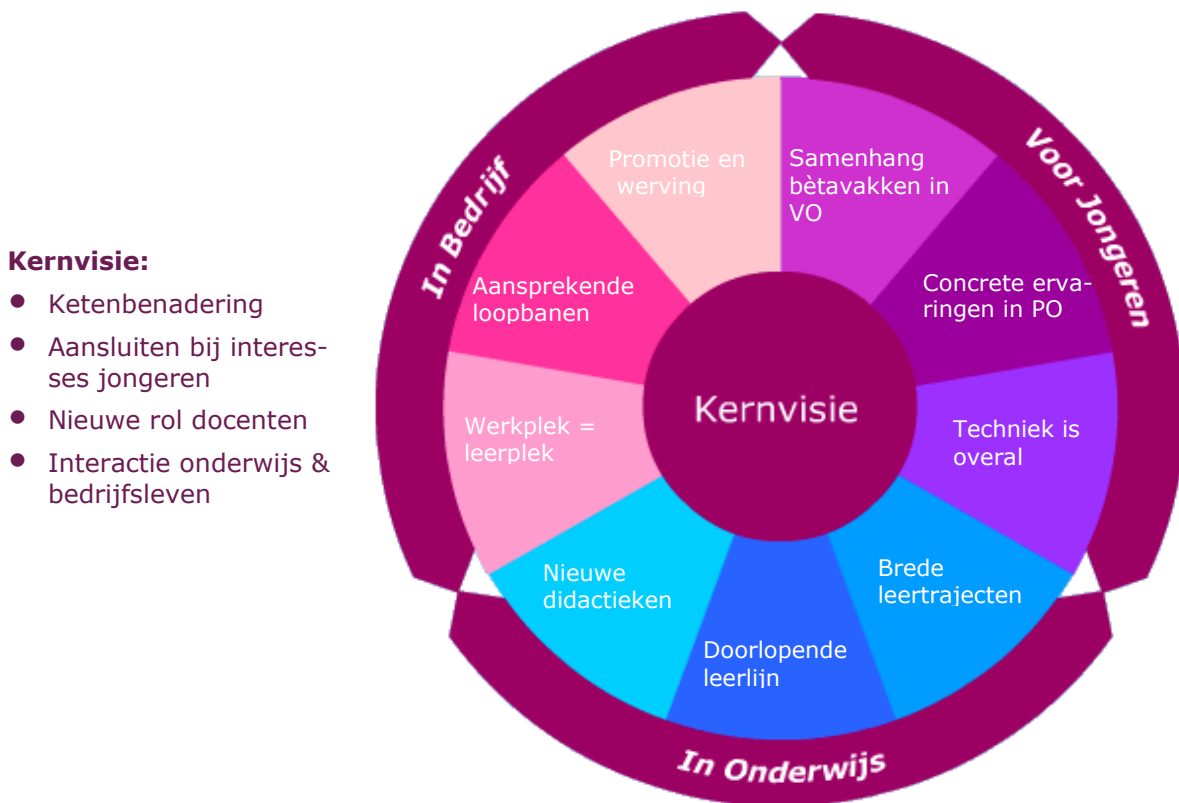
Het portfolio speelt in dit proces een belangrijke rol. Het is meegegroeid van een presentatiemap tot een ontwikkelingsdocument dat in digitale vorm beter bij te houden is en meer overzicht biedt. Het portfolio zorgt ook voor een format dat de betrokkenen stuurt en er zodoende toe bijdraagt dat de kwaliteit van de begeleiding en reflectie verbeteren.

De noodzaak van een dergelijke individualisering van het beroepsonderwijs is op overtuigende wijze hoog op de beleidsagenda gezet door de commissie Boekhoud (Ministerie van OC&W, 2001). De maat voor waardering zou niet langer moeten zijn of studenten een diploma halen, maar of ze wat aan hun opleiding blijken te hebben. Bij verbetering van de aansluiting moet veel meer dan nu het nut en de betekenis van leren voor de loopbaan van de student als uitgangspunt worden genomen. Bestaande instituties, afspraken en regels moeten van de voorgrond naar de achtergrond. Volgens Piet Boekhoud, de voorzitter van de commissie voor de zogeheten doorstroomagenda beroepsonderwijs, horen dan ook niet langer leerstof en eindtermen centraal te staan, maar iemands ontwikkeling. Waar denk je over vijf jaar te zijn? Waar ben je goed in? Waar zou je goed in willen zijn? enz. Dat soort gesprekken wordt volgens hem niet of nauwelijks gevoerd met studenten. Ze kiezen voor een opleiding en pas als het mis gaat gebeurt er weer wat. Echter, gedurende de hele loopbaan zouden zulke gesprekken moeten plaatsvinden. En vervolgens is het natuurlijk de vraag wat een student moet kennen en kunnen en dus aangeboden zou moeten krijgen om de gewenste loopbaan te kunnen volgen. Hierbij horen zaken als: hoe betrek je hem/haar bij de eigen loopbaan, hoe maak je hem/haar zelf verantwoordelijk? En: wat is de verantwoordelijkheid van school en bedrijf.

3.2 Visie op herontwerp

Door stilstand en soms zelfs terugloop van het aantal cursisten, het grote aantal opleidingen, een blijvende vraag op de arbeidsmarkt en hier bovenop snelle technologische ontwikkelingen, is momenteel de druk om te vernieuwen in de techniek het grootst. Axis heeft tot doel dit innovatieproces te stimuleren en te faciliteren. Deze stichting is in 1998 opgericht om te helpen meer mensen te vinden die er plezier en zin in hebben een bèta/technische opleiding te volgen en vervolgens bèta/technische arbeid te gaan verrichten. Hoe dit het best kan gebeuren is samengevat in een zichzelf versterkend model van de kenniskringloop bèta/techniek, zie figuur 1 (Axis, 2001). Kern van dit model vormen de interesses en capaciteiten van jongeren (en ouderen). Het gaat erom dat scholen en bedrijven meer mensen gaan boeien en binden aan bèta/techniek. Scholen vormen de partij die aanspreekbaar is op het kwantitatieve en kwalitatieve aanbod. Bepalend voor de omvang en aard van de vraag naar bèta/technici is het bedrijfsleven. 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. Sprake is dus van de wereld van het bedrijfsleven, van het onderwijs en van de school- en beroepskeuze. Deze drie samen vormen de kenniskringloop bèta/techniek. Er wordt vanuit gegaan dat door beter eigen spel en samenspel van de actoren

Figuur 1. Het rad van Axis met axilologica's



een zichzelf versterkend systeem ontstaat. 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 genoeg kiezen voor een perspectiefvolle school- en beroepsloopbaan in bèta/techniek.

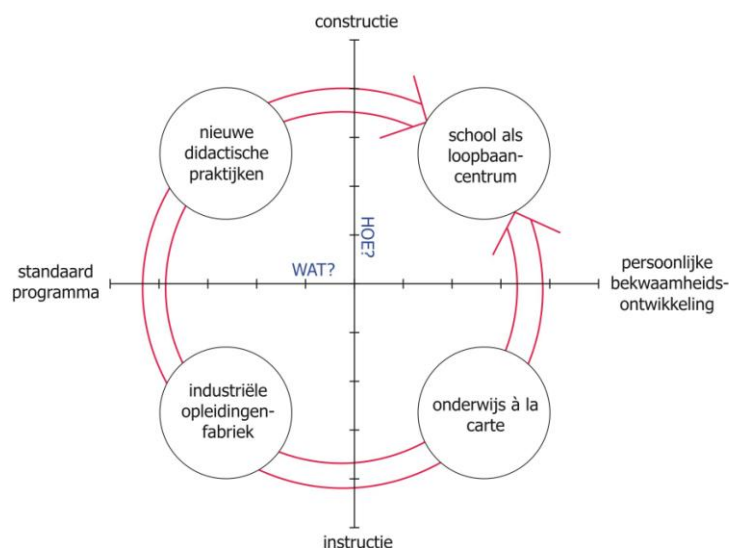
Er is door Axis een uitgebreid programma ontwikkeld om vanaf het basisonderwijs tot en met het wetenschappelijk onderwijs het bèta/techniek gehalte aantrekkelijker te maken en ook wordt in samenspraak met het bedrijfsleven gezocht naar aantrekkelijker bèta/technische beroepsarbeid. Op basis van ervaringen die hiermee de afgelopen jaren zijn opgedaan, heeft Axis recentelijk het actieplan "Mee(r) Doen" gepubliceerd. Hierin worden een 50-tal stappen beschreven om te komen tot 15% meer bèta/technici in 2010 (Axis, juli 2003).

Eén van de belangrijke oplossingsrichtingen in programma van Axis vormt een herontwerp van het technisch beroepsonderwijs. Er zijn vele wegen om tot een dergelijk herontwerp te komen. Op basis van een voorzet van Berendsen en Stol (2000) en discussies hierover is als vertrekpunt gekozen voor technisch beroepsonderwijs dat zich veel meer moet gaan inrichten naar interesses en capaciteiten van de leerlingen (zie ook Geurts en Van Oosterom, 2000). Boekenplanken vol eindtermen en kwalificatieprofielen en lege schappen wanneer het gaat om behoeften en wensen van leerlingen, laten zien dat het beroepsonderwijs tot nog toe veel te veel met de rug naar de leerling wordt bedacht en ingericht. Axis 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 het technisch onderwijs veel aantrekkelijker kunnen maken. Onlangs heeft Geurts (2003) deze twee invalshoeken samengebracht in een model dat poogt het proces zichtbaar te maken van het herontwerp van het traditionele, leerstofgerichte onderwijs in de richting van een op de persoonlijke bekwaamheidsontwikkeling gericht en op constructivistische leerprincipes gebaseerd onderwijs (zie figuur 2). De ontwikkeling is via een tweetal hoofddimensies in kaart te brengen. Het gaat om de Wat-kant en de Hoe-kant van aantrekkelijker technisch beroepsonderwijs.

Wanneer het gaat om de Wat-kant staat de inhoudelijke programmering centraal. Hebben we te maken met een standaardprogramma of met flexibel maatwerk, is een centrale kwestie. Op organisatie-niveau komen dan vragen naar voren over smal en/of breed opleiden in de techniek. Hogescholen kunnen ervoor kiezen opleidingen niet als een fuik maar als waaier op te zetten. Bij het waaieridee wordt de 1 op 1 relatie tussen opleiding en beroep doorbroken doordat bij de programmering van technische opleidingen niet langer voorop staat dat de student direct vanaf de start al een vaste richting moet kiezen. Het gaat er juist om dat ze de kans krijgen met veel technische aspecten kennis te maken en in de loop van hun opleiding afhankelijk van eigen interesses en ambities kunnen uitwaaiëren over verschillende (arbeidsrelevante) specialisaties. Overigens sluit, idealiter, dit waaieridee niet uit dat deelnemers die dat graag willen, direct vanaf het begin kunnen kiezen voor een smalle opleiding. Een andere vraag op het gebied van programmering betreft sectoraal versus multisectoraal opleiden. Een werkhypothese van Axis is dat technische opleidingen aantrekkelijker worden voor leerlingen en ook bedrijven, wanneer ze niet te eenzijdig worden geprogrammeerd met vooral maakelementen, zoals nu. De werkelijkheid vraagt ook om een visie op en organisatie van het maken (sturen) en ook om maakactiviteiten die beter voldoen aan eisen van klanten (vertalen). Bij herontwerp staat men dus voor de keuze techniek al dan niet te mengen met bijvoorbeeld management (sturen) en/of commercie (vertalen). In plaats van een unisectorale komt zo multisectorale bekwaamheidsontwikkeling voorop te staan.

Op individueel niveau is aan de orde in hoeverre bij de programmering minder nadruk wordt gelegd op het ontwerpen en realiseren van een opleiding en meer het accent wordt gelegd op het aanbieden van een leertraject met optimale loopbaanbegeleiding aan studenten. De hbo-instelling wordt zo meer en meer een organisatie die in plaats van opleidingen, individuele leertrajecten aanbiedt.

Figuur 2. Van opleidingenfabriek naar loopbaancentrum: twee hoofddimensies voor herontwerp



Bij de Hoe-kant staat de didactiek voorop. De hoofdlijn is hier dat het technisch beroepsonderwijs de stap moet maken naar meer constructie- en minder instructieleren. Axis is voorts voorstander van het omdraaien van de leercyclus. Niet langer moet de theorie de praktijk leiden, maar deze leercyclus dient te worden omgekeerd. Dit wordt op dit moment al op steeds grotere schaal geïmplementeerd via ondermeer vormen van probleemgestuurd onderwijs, projectonderwijs of onderwijs met behulp van casussen. Voor een uitgebreid voorbeeld van casusonderwijs in het technisch hbo, zie bijvoorbeeld Hermanussen en Eimers (2003). Zij beschrijven de aanpak van een voorloper op dit gebied in het hoger technisch onderwijs: de hogeschool Drenthe. Het oplossen van praktijkproblemen vormt bij hen de pijler van het technisch beroepsonderwijs en de theorie is hiervoor ondersteunend.

Het anders leren geeft het beroepsonderwijs de mogelijkheid om een eigen didactiek/pedagogiek te ontwikkelen met learning by doing en constructief leren (te leren) als belangrijke didactische principes. Duidelijk zal zijn dat een scheiding van leren en werken, school en bedrijf, steeds minder voor de hand ligt. Bij deze nieuwe didactische kijk op leren hoort dan ook meer interactie tussen de drie partijen: student, school en bedrijf. Elk wordt aangesproken op de eigen, actieve bijdrage aan de beroepsvorming of het professionaliseringsproces. Verondersteld wordt dat dit proces efficiënter, effectiever en plezieriger verloopt wanneer de drie essentiële actoren optimaal samenwerken of co-creëren. Dit vraagt ondermeer om een niet vrijblijvende (regionale) samenwerking met het oog op het optimaliseren van individuele loopbanen.

In figuur 2 wordt linksonder het traditionele beroepsonderwijs gekarakteriseerd als een industriële opleidingsfabriek. Hierin staat een standaardprogramma met duidelijke diploma-eisen voorop en kent het leren vooral de vorm van instructie. Tegenover de school als fabriek staat rechtsboven de school als centrum voor een optimale loopbaanontwikkeling. Vertrekpunt voor het bereiken van een erkende kwalificatie vormen hier de interesses en capaciteiten van studenten. Ze ontwikkelen een unieke (ingenieurs) bekwaamheid via een flexibel programma. Maatwerk is dus het eindpunt. In plaats van instructie is constructie de hoofdvorm van leren. Het toekomstige beroepsonderwijs zou zich dus meer en meer moeten gaan kenmerken door maatwerk en constructieleren. Linksboven en rechtsonder in de figuur doen zich tussenvormen van dit wenselijke onderwijs voor. Nieuwe didactiek zoals ILS, projectonderwijs en probleemgestuurd onderwijs is linksboven gesitueerd: nieuwe pedagogische praktijken staan voorop binnen traditionele standaardprogramma's. Rechtsonder gaat het om modulair organiseren van bestaande onderwijsprogramma's. Dit onderwijs à la carte gaat in de richting van maatwerk, maar is didactisch niet vernieuwend.

Behalve de voorgestelde omslag in programmering en didactiek hanteert Axis nog een aantal andere belangrijke werkhypothesen bij het zoeken naar aantrekkelijker bèta/technisch onderwijs. Integraal beleid is volgens de stichting noodzaak waarin ook aandacht is voor:

- blijvende aansluiting bij preferenties van de doelgroep;
- een sterkere interactie tussen onderwijs en bedrijfsleven;
- (bij)scholing van docenten. En in meer algemene zin: een personeelsbeleid dat het herontwerpproces ondersteunt;
- een sluitende aanpak of regionale ketenbenadering. Activiteiten van een partij zijn onvoldoende. Het gaat juist om een goed samenspel tussen diverse partijen van basisonderwijs tot en met beroepenwereld in de regio.

Voorts worden als onmisbare randvoorwaarden of condities voor het nieuwe onderwijs beschouwd dat onderwijsinstellingen zelf de visie op de gewenste innovatie van het bèta/technisch onderwijs ontwikkelen en een innovatievermogen opbouwen om eigen ideeën te implementeren en te realiseren. Landelijk dient hiervoor niet alleen de ruimte te worden geschapen maar ook moet deze innovatiecultuur te worden gestimuleerd. Vanzelfsprekend is dat zowel het instellings- als landelijk niveau hiervoor voldoende middelen vrij dienen te maken en in te zetten.

3.3 De vier herontwerpprojecten

Met de zichzelf versterkende kenniskringloop en de werkhypothesen die hierbij horen, heeft Axis de richting gedefinieerd die ertoe zou moeten leiden dat bèta/techniek een groter aantal mensen gaat binden en boeien. Vervolgens zijn door middel van tenderprocedures belangrijke partijen uit de drie werelden: onderwijs, bedrijfsleven en school- en beroepskeuze, uitgedaagd om de gekozen richtingen in de praktijk uit te proberen. Pilotprojecten moeten laten zien of de hypothesen/logica's geldig zijn dan wel bijstelling behoeven. Er is dus niet voor gekozen om via een groot verhaal, meeslepende en uitgewerkte plannenmakerij, te trachten bèta/techniek meer aantrekkelijk te maken. Integendeel, partijen dienen bottom up zelf aan de slag te gaan en zelf de bèta/technische toekomst vorm te geven. Ze hebben hierbij in plaats van een gedetailleerde reisgids, de werkhypothesen als kompas meegekregen. Een betere balans tussen aanbod van en vraag naar technici wordt zo gezocht in de combinatie van een beperkt aantal grote beleidslijnen en veel kleine verhalen, waarin de onderwijspraktijk voorop staat. Deze samen moeten de oplossing dichterbij brengen.

In de inleiding is al verteld dat eind 1999 de Hogeschool van Amsterdam, de Fontys Hogescholen, de Saxion Hogescholen en de Hanzehogeschool Groningen door Axis zijn uitgenodigd om op basis van de werkhypothesen hun technisch onderwijs zo te herontwerpen dat dit aantrekkelijker wordt: meer studenten boeit en bindt. De vier hogescholen hebben in eigen projectplannen de herontwerpideeën en –hypothesen van Axis uitgewerkt naar de concrete onderwijspraktijk. De voorbereiding is eind 1999 begonnen en de feitelijke uitvoering van de herontwerpprojecten vanaf medio 2000. Midden 2003 hebben de vier hbo-instellingen dus drie jaar ervaring opgedaan. In de volgende hoofdstukken bespreken we de ervaringen en resultaten. Hier geven we een beknopt portret van de vier projecten.

De Amsterdamse ingenieur

Binnen de Hogeschool van Amsterdam is een samenwerkingsverband tussen de vier technische instituten opgezet met het oog op verbeteren en vernieuwen van het hoger technisch onderwijs van de HvA. Dit verband wordt de Samenwerking Vernieuwing Techniek (SVTechniek) genoemd. Een aantal projecten van dit samenwerkingsverband zijn gebundeld tot het Axis herontwerpproject “De Amsterdamse ingenieur”. De verschillende projecten horen als schakels van een ketting in elkaar te grijpen. Verbreding en vernieuwing van het technische beroepsonderwijs staat centraal. Doel is meer en ook andere studenten te interesseren voor de techniek. “De Amsterdamse ingenieur” bestaat uit deelprojecten rondom drie schakels: dynamisering van het onderwijs; revitalisering en vernieuwing van opleidingen; en om projecten gericht op de andere student. De bedoeling is dat de schakels waaruit het project bestaat elkaar gaan versterken: het resultaat zal meer moeten zijn dan de som der delen. Projectleider Kees Rijsenbrij licht toe: “Het heeft geen zin een nieuwe opleiding te starten als je niet ook je onderwijskundige visie herziet. En als je niets doet voor allochtone studenten, dan ben je bij voorbaat al een belangrijk deel van je markt kwijt. Als je het één doet zonder het ander, dan heb je misschien wel even een succes, maar op den duur zal toch blijken dat het een doodlopende weg is. Bewust is er de keuze voor een integrale aanpak gemaakt.”

Dynamisering van het onderwijs

De eerste schakel van het project “De Amsterdamse ingenieur” houdt in: dynamisering van de relaties tussen hogeschool en omgeving door kennismanagement en kennisnetwerken. Uitwisseling van kennis tussen de Hogeschool van Amsterdam en het bedrijfsleven moet leiden tot een continue vernieuwing van het onderwijs. Aan dit uitgangspunt wil men op verschillende manieren handen en voeten geven. Ten eerste door realisatie van een virtuele leeromgeving, ten tweede door invoering van een digitale portfolio waarin de student zijn werk ‘boekstaaft’ en ten derde door de verwezenlijking van virtuele kenniscentra waar bedrijven en opleidingen elkaar kunnen ontmoeten.

Revitalisering en vernieuwing van opleidingen

Bij de Hogeschool van Amsterdam is een ding duidelijk: verbreding van de harde technische opleidingen is nodig om in te blijven spelen op de wensen van de student én het bedrijfsleven. Om die reden worden nieuwe opleidingen en opleidingsvarianten ontwikkeld, zoals Human Logistics. Deze opleiding bevindt zich op het snijvlak van Menswetenschappen en Logistiek. Daarnaast is het plan vanuit de opleidingen Werktuigbouw en Operationele techniek een nieuwe opleiding ontwikkeld, waarbij de student kan kiezen tussen de profielen Ontwerp, Commercie en Beheer. Een andere nieuwe opleidingsvariant vormt Vastgoed – een verbijzondering van de opleiding Bouwtechniek Bedrijfskunde. Deze opleiding bevindt zich op het snijvlak van Management en Bouwkunde.

5. Technische Informatica (De Amsterdamse Ingenieur)

Technische Informatica (TI), is een nieuwe competentiegerichte opleiding aan het Instituut Informatica en Elektrotechniek (I&E) van de Hogeschool van Amsterdam (HvA). De opleiding beantwoordt aan een duidelijke vraag van het bedrijfsleven naar werknemers met een praktische opleiding op het snijvlak van elektrotechniek en hogere informatica. Bij de ontwikkeling van de opleiding waren het moderne onderwijsconcept van I&E en het beroepsprofiel Technische Informatica bepalend. Het profiel vormde het uitgangspunt voor het projectonderwijs waarin studenten de beroepstaken kunnen oefenen.

TI is ingebed in een bestaande organisatie. Een klein team enthousiaste mensen, het ontwerpteam, heeft een raamwerk gemaakt voor de opleiding en de competenties vastgesteld. Daarna werd het propedeusejaar door een ontwikkelteam van hoofddocenten verder uitgewerkt. Deze werkwijze, waarin de docenten van meet af aan bij de opzet werden betrokken, zorgde voor voldoende draagvlak om de opleiding succesvol van start te laten gaan.

Eén van de belangrijkste aspecten van deze opleiding is dat de studenten een eigen weg door de studie kunnen volgen. Toch kunnen zij die dat willen ook een vast programma doorlopen.

In september 2002 zijn 60 enthousiaste, nieuwe studenten aan de opleiding begonnen. Hoewel de studieresultaten beter zijn dan die van de andere opleidingen van het instituut, is het nog te vroeg voor harde conclusies. Inmiddels doen studenten ieder kwartaal verbetervoorstellen. Ook het bedrijfsleven is nauw bij deze opleiding betrokken. Relevante bedrijven hebben commentaar op de opleiding kunnen leveren en maken deel uit van de opleidingsadviescommissie.

De andere student

Middels de derde schakel wil de Hogeschool van Amsterdam 'de andere student', dat wil zeggen: andere doelgroepen bereiken om daarmee de instroom in de technische opleidingen te vergroten. Eén deelproject betreft het opzetten van duale leertrajecten, in drie andere deelprojecten is 'mentorschap' het sleutelbegrip. Gedachte achter het opzetten van duale leertrajecten is dat de toekomstige studentenpopulatie steeds meer variatie vertoont en dat dit vraagt om nieuwe leertrajecten. Als studenten naast hun opleiding willen gaan werken of willen blijven werken, moet dat mogelijk zijn. Op dit moment is er al het 'Meesterwerktraject' waar studenten in de afstudeerfase aan kunnen deelnemen en kiezen voor een traject waarbij ze wekelijks drie dagen werken in een bedrijf en twee dagen naar school gaan. Binnen het bedrijf waar zij werken worden ze geacht een aantal cursussen te doen en te werken aan hun competenties, hetgeen dan geboekstaafd wordt in hun digitale portfolio.

De deelprojecten rondom mentorschap gaan verschillende richtingen uit. Op de eerste plaats is er gedurende twee jaar een pilot 'Mentorschap bij profielwerkstukken': hto-studenten ondersteunen leerlingen uit de tweede fase van het voortgezet onderwijs bij de realisatie van hun profielwerkstukken. Een tweede project rondom mentorschap is er één waarbij de aandacht zich richt op allochtone leerlingen in het voortgezet onderwijs. Om de overstap van vervolgonderwijs naar het hoger beroepsonderwijs voor deze leerlingen makkelijker te maken, worden allochtone studenten van de technische opleidingen geworven voor de functie van mentor. De mentor heeft

daarbij een voorbeeldfunctie: wat hij heeft gedaan, moet de leerling ook kunnen lukken. Het idee van mentorschap voor allochtone leerlingen wordt in een derde project doorgetrokken in een nieuwe richting, namelijk door allochtone mensen uit het bedrijfsleven mentor te laten zijn voor studenten op de hogeschool zelf.

Human engineering

Voor het herontwerpproject van Axis is binnen Fontys Hogescholen in Eindhoven een samenwerkingsverband opgezet tussen drie instituten, het gaat om: Elektrotechniek, Werktuigbouwkunde en Technische bedrijfskunde met Logistiek. Dit samenwerkingsverband heeft zich tot doel gesteld twee nieuwe afstudeerrichtingen op het snijvlak van Mens, Maatschappij en Techniek te ontwikkelen. Het gaat om de richtingen: Human Electrical Engineering en Human Mechanical Engineering. Vertrekpunt bij het herontwerpproces is de visie van Fontys Hogescholen op modern technisch onderwijs met als belangrijkste ingrediënten: maatschappelijke relevantie, een integrale aanpak van aandachtsgebieden, een uitdagende leeromgeving en flexibele leerroutes. Het uiteindelijke resultaat moet zijn: een nieuwe en bredere instroom van vooral ook vrouwelijke en allochtone studenten in de technische opleidingen. De nieuwe opleidingen moeten nieuwe studenten gaan trekken die anders niet voor techniek zouden kiezen.

Studenten die voor één van deze beide opleidingen kiezen, kunnen na hun afstuderen gaan werken in elke omgeving waarin mens, techniek en maatschappij samenkomen. Gedacht kan worden aan commerciële functies, projectmanagementfuncties en consultancyfuncties. Echter, ook het werken in een

medische omgeving of het opzetten van een eigen bedrijf behoort tot de mogelijkheden. Voor de studenten die zich in één van deze beide richtingen verder willen bekwamen, worden speciale scholingstrajecten opgezet.

De afstudeerrichtingen 'Human Electrical Engineering' en 'Human Mechanical Engineering' maken deel uit van de al lang bestaande opleidingen Elektrotechniek en Werktuigbouw. Het betreft een doelbewuste keuze om daarmee expliciet duidelijk te maken dat iedere afgestudeerde ingenieur – ook een Human Engineer – de kerncompetenties bezit van een gekwalificeerde ingenieur. Binnen de technische opleidingen wordt gewerkt met een waaiermodel: studenten stromen in en geven aan voor welke opleidingsvariant ze kiezen. Gedurende de opleiding volgen studenten flexibele leerroutes, waarmee ze in de gelegenheid zijn persoonlijke keuzen in hun studie te maken. Waar de één ervoor kiest om zijn ondernemersvaardigheden uit te bouwen, kiest een ander ervoor zijn commerciële vaardigheden te verbeteren, terwijl nog weer een ander ervoor kiest om zich op de medische techniek te richten. Iedere student beschikt daarbij over een persoonlijk portfolio, waarin hij met zijn tutor bijhoudt hoe, waarin en waarmee hij zich heeft ontwikkeld, wat zijn sterke kanten zijn en welke kanten nog meer aandacht moeten hebben.

Het uiteindelijke streven van de technische opleidingen van Fontys Hogescholen is dat studenten een eigen persoonlijke leerweg kunnen gaan volgen, waarbij ze zelf kunnen bepalen hoe ze door de opleiding heen gaan. Zo ver is het nog niet, al zullen voor een eerste groep studenten al wel stappen in die richting worden gezet. Het betreft studenten die de opleiding binnenkomen voor een duale leerroute en werkzaam zijn in het midden- en kleinbedrijf. Met deze studenten wordt gezocht naar maatwerkoplossingen om – ondanks dat zij werken – toch de opleiding te doorlopen.

Met individuele leerroutes komt de student heel centraal in het opleidingsproces te staan. Herbert Veenstra, de projectleider herontwerp, benadrukt het belang daarvan, juist bij technische opleidingen: "Als je met studenten praat, merk je dat ze die aandacht heel belangrijk vinden. Een hbo-opleiding moet geen afstandelijke opleiding zijn waarin de mens eigenlijk niet meetelt, maar moet praktijkgericht en mensgericht zijn. Als jonge mensen niet voor techniek kiezen, dan is dat vaak omdat ze denken dat techniek mensonvriendelijk, afstandelijk en kil is. Het is onze taak om aan te tonen dat techniek niet ver van de mens en de maatschappij afstaat, dat een technisch beroep leuk, uitdagend en zelfs heel avontuurlijk is."

Techniek in de lift

Techniek in de lift is het herontwerpproject van de acht technische instituten van de Saxion Hogescholen (Enschede en Deventer). Het gaat om een omvangrijk en complex project. De kern van het project betreft het realiseren van een onderwijsconcept dat gekenmerkt wordt door een structurele en actieve verbinding van onderwijs en maatschappelijke omgeving, gebaseerd op een regionaal netwerk waarin bedrijfsleven en onderwijs, in de ruimste zin, participeren. Dit moet uitmonden in aanpassingen van bestaande structuren en curricula, in het opzetten van 'verbindende schakels' waarbinnen onder andere praktijkgericht onderzoek plaatsvindt en in de implementatie van snijvlakopleidingen. Dit alles met de bedoeling om de belangstelling voor techniek en technische vakken te vergroten, de instroom of toestroom naar technische opleidingen te verhogen, en een bijdrage te leveren aan een adequate personeelsvoorziening in het technische beroepenveld.

Een drietal deelprojecten vormt het hart van Techniek in de lift.

1. Interactieve kennisontwikkeling. Hogescholen veranderen van identiteit. Het accent heeft de afgelopen jaren vooral gelegen op kennisreproductie maar het vizier wordt steeds meer gericht op interactieve kennisontwikkeling. Om dit te bereiken gaat men een regionaal platform opzetten dat vooral een voorwaardelijke functie heeft. Ook wenst men n 'verbindende schakels' te maken tussen bedrijfsleven en onderwijs waarbinnen niet alleen kennis en ervaring uitgewisseld kunnen worden maar die ook een rol kunnen spelen in innovaties en praktijkonderzoek.
2. Aanbodverbreding of curriculum ↔rbreding is een tweede deelproject. Hierbinnen wordt een aantal onderdelen onderscheiden. A. Meerdere stromen (fundamenteel versus toegepast). Binnen het curriculum van de technische opleidingen moeten meerdere stromen ontworpen worden. De meer fundamentele technisch geïnteresseerde student moet een programma naar zijn/haar gading kunnen vinden. Maar ook de student die binnen een toepassingsgebied wil werken moet een op het lijf geschreven curriculum op hbo-niveau kunnen doorlopen. Wanneer het onderwijs binnen de technische instituten volgens dezelfde structuur wordt opgezet, zullen studenten in staat zijn binnen de gehele sector techniek door te stromen (onderwijs te volgen).

- B. Het keuzeaanbod bij de opleidingen wordt uitgebreid met snijvlakstudies, waardoor de student uit een waaier van studies kan kiezen. Deze studies worden volgens de nieuwe onderwijsvisie van de Saxion Hogescholen vormgegeven. Gedacht wordt aan het opzetten van een drietal snijvlakopleidingen; opleidingen die zich bevinden op de overlap van twee technische deelterreinen of de overlap van een technisch en een niet-technisch deelterrein. C. Tot de aanbodverbreding wordt ook gerekend het tot stand brengen specifieke leertrajecten voor 'zij-instromers' bij de verschillende technische opleidingen.
3. Samenwerking met het omringende onderwijs vormt het derde deelproject. Hierin ligt de nadruk op het verbeteren van de wederzijdse doorstroming, de uitwisseling van kennis, ervaring en medewerkers. Het samen opzetten van onderzoeksprogramma's. Het project "doorstroom hbo-wo" is een voorbeeld van deze samenwerking. Een ander voorbeeld vormt het 'open lab'. Het idee is om de hogeschoolfaciliteiten (laboratoria, apparatuur) beschikbaar te stellen voor 'het publiek'. Leerlingen van basisen voortgezet onderwijs maar ook anderen, zoals leden van hobbyclubs, kunnen onder begeleiding van deze faciliteiten gebruik maken.

Franske van Duuren, projectleider van Techniek in de lift, benadrukt dat het opzetten van verbindende schakels tussen onderwijs en bedrijfsleven er niet toe mag leiden de eigen verantwoordelijkheid als onderwijsinstelling te ontlopen. Het is de onderwijsinstelling die verantwoordelijk blijft voor kwaliteit, hetgeen onder andere inhoudt dat ook de zogeheten échte of harde techniekopleidingen gehandhaafd blijven. Deze opleidingen zullen echter wel op een andere didactische leest geschoeid worden. Technische opleidingen krijgen waar nodig een andere inhoud en worden meer thematisch van opzet. Of daarmee ook écht de stagnerende instroom van deze opleidingen verbeterd kan worden zoals het doel is, is voor haar nog een vraag.

Demografische gegevens bijvoorbeeld, wijzen uit dat het aantal uitstromende havisten met een exact profiel in de komende jaren met twintig procent af zal nemen in de regio Twente. Een ander probleem waar de Saxion Hogescholen tegen aanlopen, is dat ze misschien wel meer meisjes kunnen interesseren voor nieuwe opleidingen of differentiaties, maar dat zij door vooropleidingseisen niet altijd toegelaten kunnen worden tot deze opleidingen. Het feit dat meisjes op de havo tot op heden nauwelijks voor een techniekprofiel keizen, is debet aan dit probleem. Het is een van de vele gegevens die de Saxion Hogescholen niet zo simpel één, twee, drie kunnen veranderen. Toch is Franske van Duuren allerm minst somber over de toekomst: "Het goede van wat we nu met zijn allen aan het doen zijn, is, dat we meer greep krijgen op het probleem waarom jongeren niet voor techniek kiezen. En daar blijft het niet bij; deze inzichten vertalen we in mogelijkheden waarmee we het onderwijs beter aan laten sluiten bij studenten, arbeidsmarkt én beleidsontwikkelingen.

6. Ondernemerschap en techniek (Mens en Techniek)

Studenten aan Fontys Hogescholen Techniek in Eindhoven kunnen in het 7^e semester keizen voor de modules Ondernemerschap en techniek. In deze modules worden technostarters persoonlijk begeleid in de richting van toekomstig ondernemerschap.

Na toelating aan de hand van onder andere twee assessments, ontwikkelen de studenten de competentie 'ondernemen' in verschillende fases. Wanneer de oriëntatie is afgerond, stellen zij een plan van eisen op dat in een businessplan uitmondt.

Aan het eind van deze oriëntatie is er een 'point of no return'. Studenten krijgen nadat hun plannen zijn goedgekeurd een uitnodiging van de stichting Fabrikantenprogramma voor een persoonlijk, duaal coachingstraject. Hierin volgen de studenten geen traditioneel programma. De kandidaat ondernemers ontwikkelen in een bedrijf in de regio hun eigen ondernemerskwaliteiten.

Tijdens dit programma komen in de voortgangsgesprekken met een professioneel adviseur zaken als een POP, tests op ondernemerskwaliteiten en een persoonlijk stappenplan aan de orde. Door middel van bedrijfsbezoeken en lezingen door gastsprekers wordt de oriëntatie op het ondernemerschap verder uitgebreid. De begeleiding leidt uiteindelijk tot een aantal onomkeerbare keuzes zoals: het inschrijven bij de Kamer van Koophandel, het kiezen van een rechtsvorm voor de onderneming en het aangaan van financiering.

De doelstelling van het Fabrikantenprogramma voor de regio Zuidoost Brabant is in de periode 1995-2002 ruimschoots gehaald. 22 Starters zijn een eigen bedrijf begonnen. Uitbreiding van het programma in samenwerking met de technische opleidingen van Fontys levert een nieuwe impuls op voor het technisch onderwijs in de regio.

Human technology plus

In het project Human technology plus stelt de faculteit techniek van de Hanzehogeschool zich ten doel aantrekkelijker hoger technisch onderwijs. Dit onderwijs heeft bij de start van het herontwerpproject te kampen met een aantal deels samenhangende problemen. Het imago van techniek is slecht: vies, moeilijk en vooral voor mannelijke “nerds”. De uitstroomprofielen zijn achterhaald. Te veel gericht op ingenieurs die maken en te weinig op ingenieurs die ook oog hebben voor sturen en vertalen. Er is een eenzijdige en onvoldoende instroom: te weinig meisjes en te weinig mens- en marktgerichte jongens. Een verouderd didactisch concept en ook organisatie van het leren. Dit motiveert te weinig en is ook te weinig afgestemd op actuele beroepsvaardigheden. Docenten zijn nog voornamelijk van het profiel “maken”. En tot slot behoeft de communicatie en marketing van techniek forse verbetering.

Nieuw en aantrekkelijker hoger technisch onderwijs wil men gaan realiseren door:

- het ontwikkelen en in de markt zetten in nauwe samenwerking met het bedrijfsleven van de nieuwe opleiding Human Technology. Deze opleiding dient een nieuw type ingenieur af te leveren die op het snijvlak van mens, markt en technology kan werken. Van de HT-ingenieur mag verwacht worden dat hij/zij in staat is de wensen en behoeften van de gebruiker te vertalen in technische toepassingen en vernieuwingen. Deze producten en toepassingen op allerlei treinen betreffen, zoals: wonen, werken, persoonlijke verzorging, informatie en communicatie, mobiliteit, recreatie, educatie en de leefomgeving. De nieuwe opleiding zal een CROHO-erkenning dienen te verwerven, een competentiegericht curriculum kennen en het streven is dat de deelname van meisjes dubbel zo hoog is dan in reguliere technische opleidingen (dwz. dertig procent of hoger);
- doel is ook dat de gehele faculteit leert van de ontwikkeling van de nieuwe opleiding doordat inzichten en ervaringen die worden opgedaan, worden gebruikt voor het herontwerpen van de bestaande technische opleidingen.

Voor het realiseren van deze dubbele doelstelling is een uitgebreid activiteitenplan opgesteld dat de volgende accenten kent:

- mikpunt is een instroom van 85 studenten per jaar, waarvan circa 30% meisjes en ook een groot aantal jongens (70%) dat anders geen techniek zou hebben gekozen;
- het nieuwe onderwijsconcept dat wordt ontwikkeld dient te vertrekken bij leerstijlen van huidige en toekomstige havo/vwo- en mbo-leerlingen, te voldoen aan behoefte aan nieuwe type ingenieur (vertalen en maken);
- een elektronische omgeving (elo) dient te worden ontworpen en gemaakt die het onderwijsconcept ondersteunt;
- er wordt een netwerk van bedrijven en organisaties opgezet die als samenwerkingspartner en/of financier zijn betrokken bij de ontwikkeling en uitvoering van de nieuwe opleiding;
- een communicatie- en marketingplan wordt opgezet voor de nieuwe opleiding met als doel landelijke bekendheid van de opleiding en van het profiel van de “vertalende” ingenieur.

7. Engineering Consultants, een opleiding in de praktijk

(Mens en Techniek)

De opleiding Human Electrical Engineering (HEE) is in 2000 door Fontys Hogescholen in Eindhoven gestart als nieuwe afstudeer richting voor ingenieurs die zich minder met productie bezig willen houden. Het bedrijfsleven vraagt telkens meer mensen die in te zetten zijn bij ontwerp, marketing en het management. Het werkterrein van de ingenieur HEE staat tussen de techniek, het bedrijf, de markt en gebruiker in. De ingenieur houdt zich bezig met nieuwe technologie, technische trends, de markt, klantonderzoek en advies.

HEE, is vooral bedoeld voor studenten met het profiel Natuur en Gezondheid waaronder met name vrouwen. Het nieuwe curriculum biedt de student een keus uit de programma's Elektrotechniek en Commercie en Elektrotechniek en Consultancy.

De opleiding is samengesteld aan de hand van de I-drie leerweg. Studenten moeten Innovatief, Interdisciplinair en Internationaal kunnen werken.

Bij Elektrotechniek en Consultancy werken de studenten van verschillende studierichtingen vanaf het zesde semester in multidisciplinaire werkteams bij verschillende bedrijven en instellingen. Deze teams bestaan naast studenten ook uit docenten en medewerkers uit de bedrijven die nageschoold worden. De studenten zijn één dag per week bezig met 'kennisverwerving'. De overige dagen brengen zij die kennis in de werkteams in de praktijk.

De enquêteresultaten van de opleiding tonen aan dat studenten en het personeel van de bedrijven en de instellingen zeer te spreken zijn over deze afstudeer-variant.

Om de tweede doelstelling te kunnen waarmaken is voorzien in een parallel project, nl. “herontwerp van de faculteit techniek”. In dit project zijn activiteiten opgenomen die moeten zorgen voor overdracht van opgedane inzichten en ervaringen. Frans Hoetink, de projectleider van dit faculteitsbrede project, wijst erop dat het hierbij gaat om een interactief proces. Kennis vanuit Human Technologie is geen standaard maar nodigt uit tot een intensieve gedachtewisseling ten behoeve van kennis die voor de gehele faculteit toepasbaar en van belang is. De lat ligt hierbij hoog. De faculteit techniek van de Hanze hogeschool wil binnen een aantal jaren “simply the best” zijn in Nederland.

Trijnie Faber, de projectleider van de nieuwe opleiding Human Technology benadrukt de belangrijke rol die naast andere partijen, studenten gaan spelen in de ontwikkeling en in de markt zetten van deze opleiding. Studenten zijn zowel kwaliteitspartner als ambassadeur. Met dit laatste zegt ze dat al de studenten een sociale kring van circa zeventig mensen om zich heen hebben: neefjes, nichtjes, burens links, burens rechts etc. Als ze slecht over de opleiding praten, dan is de opleiding verloren.

8. Integrated Product Development (IPD) (Mens en Techniek)

Integrated Product Development is een multidisciplinair project waarin studenten van verschillende Fontys Instituten werken aan de commerciële en technische uitwerking van een bedrijfsopdracht. In ieder projectteam vormen studenten Human Engineering de verbindende schakel tussen uitvoerende studenten (van verschillende opleidingen) en opdrachtgevers. De projecten bestaan standaard uit marktonderzoek, doelgroep-bepaling, ontwerp, bouw van een prototype en een financiële onderbouwing van het go/no go advies aan de opdrachtgever.

Deze projecten benaderen de praktijk van het werken in multidisciplinaire teams zo veel mogelijk. In de eerste twee jaar van de opleiding Human Engineering werken de studenten vaktechnische opdrachten uit ter voorbereiding op de geïntegreerde multidisciplinaire opdracht in het derde jaar. In het vierde jaar komen daar de echte bedrijfsopdrachten bij.

Nieuwe opdrachten IPD starten elk half jaar. Studenten werken in groepjes aan technisch en commercieel onderzoek in een projectmatige, professionele setting met voortgangsbesprekingen met de begeleidende docenten en de opdrachtgever.

Bij Human Engineering werken jaarlijks 15 groepen studenten aan IPD opdrachten. De opdrachten zijn soms meer werktuigbouwkundig van karakter, maar meestal bevinden ze zich op het snijvlak van elektrotechniek, informatica en commercie. De reacties uit het bedrijfsleven zijn zeer positief. Er is in de IPD projecten echt sprake van een kennisuitwisseling tussen onderwijs en bedrijfsleven. Het afsluitende symposium van de projectencyclus is voor de studenten een officiële gebeurtenis waarbij zij kritische vragen van de bedrijven in het Engels beantwoorden. De nieuwe variant waarin studenten in internationaal samengestelde projectgroepen werken, vormt hierop een lo- gisch vervolg.

3.4 Onderzoeksaanpak

Een integraal onderdeel van het Axisprogramma vormt onderzoek naar de resultaten van de projecten. Versterking van de kenniscirculatie op het gebied van bèta/techniek kan niet zonder een duidelijke vinger aan de pols: worden beta/techniek aantrekkelijker en gaan het dus de goede kant op? Duidelijk zal zijn dat het onderzoek het meest waardevol is wanneer het goed past bij het geschetste beleidskader van Axis dat wordt gekenmerkt door het balanceren tussen sturing en zelfsturing. Er is daarom gekozen voor een aanpak waarin onderzoek duidelijk ten dienste staat van de actie. Dit actieonderzoek moet het eigen aanpassings- en vernieuwingsvermogen van betrokken partijen vergroten (zelfsturing). Tegelijkertijd krijgt Axis zo zicht op de voortgang en mogelijke knel- en pluspunten in condities en randvoorwaarden. Dit levert weer informatie op voor versterking van de sturing.

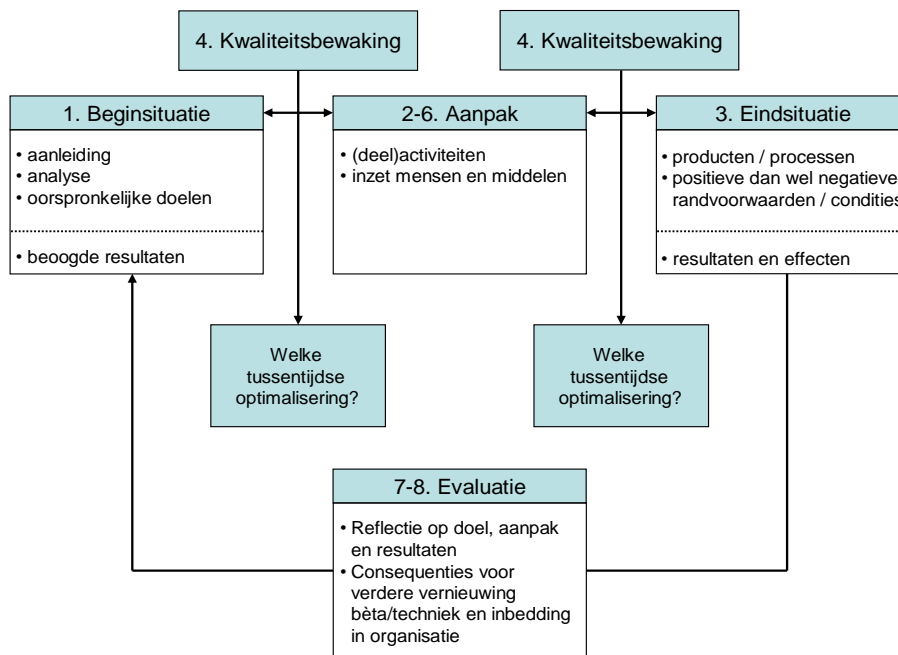
Vanaf het begin zijn de vier herontwerpprojecten gemonitord. Hierbij is als uitgangspunt gehanteerd dat de projecten opgevat kunnen worden als lerende organisaties, die uit zichzelf permanent bezig zijn met het versterken van de eigen kwaliteit. Monitoring of evaluatie speelt hierin een belangrijke rol omdat dit de mogelijkheid schept systematisch te reflecteren op de voortgang. Er wordt gereflecteerd op acties en Axilogica's en zo wordt de kennisontwikkeling ondersteund: men krijgt meer kennis over het eigen handelen (zie Geurts en Pouwels, 2001). Dit continue proces van kwaliteitsverbetering is beschouwd als een gezamenlijke verantwoordelijkheid van alle betrokken partijen (opdrachtgever, opdrachtuitvoerder en onderzoeker). De onderzoeksaanpak van de projecten heeft dan ook de vorm gekregen van een copro-

ductie van betrokken partijen. Gestreefd is hierbij naar een open en communicatieve, en daardoor ‘lerende’ beleidsstijl (zie figuur 3).

Een drietal karakteristieke elementen van de onderzoeks aanpak werken we hieronder beknopt nader uit. Het gaat om: het onderscheid tussen interne en externe evaluatie en het opsporen en uitwerken van good practices.

- De interne evaluatie. Het principe van coproductie heeft er toe geleid dat ervoor is gekozen een fors deel van de onderzoeksinspanningen te laten leveren door de projecten zelf. Dit deel heet de interne evaluatie. Het gaat hierbij om informatie over de voortgang die door de projectuitvoerders zelf wordt verzameld en opgeleverd. Tussen Axis en de projecten is de contractuele afspraak gemaakt dat halfjaarlijks wordt gerapporteerd over de voortgang van het project. Tevens is voorzien dat elk project wordt afgesloten met een integrale eindrapportage. Dit is een verantwoordelijkheid van project zelf;
- Onderzoekers treden op basis van deze rapportages in gesprek met de projecten en waarderen de voortgang. Dit advies wordt uitgebracht aan Axis en maakt onderdeel uit van wat de externe evaluatie is genoemd. Een belangrijk onderdeel van de externe evaluatie vormt de beoordeling van de integrale eindrapportage van het project;
- Good practices. In de onderzoeks aanpak is bovendien voorzien dat projecten en onderzoekers gezamenlijk op zoek gaan naar good practices, al tijdens de loop van het project. Dit heeft tot doel om vanaf het eerste begin partijen alert te laten zijn op producten, praktijkervaringen, werkprocessen of beloftevolle strategieën die succesvol blijken voor het beter laten aansluiten van vraag en aanbod van bèta/technisch opgeleiden. De good practices moeten worden gezien als concrete resultaten van de herontwerpinspanningen van de projecten. De beschrijvingen ervan worden via de Axissite (www.kennisbanktechniek.nl) voor een ieder toegankelijk gemaakt. De afspraak is met de vier herontwerpprojecten van het hto gemaakt dat elk project tenminste vijf good practices zou opsporen en uitwerken in samenspel met het onderzoeksteam.

Figuur 3. Schematische weergave format eindrapportage herontwerpprojecten



4. NIEUWE ONDERWIJSPRAKTIJKEN

Met behulp van de gegeven werkhypothesen of axiologica's zijn de vier herontwerpprojecten buiten de gebaande wegen naar oplossingen gaan zoeken voor een betere aansluiting van aanbod en vraag naar technici. In dit hoofdstuk wordt stilgestaan bij de nieuwe praktijken die zijn ontwikkeld. Het gaat om een twintigtal good practices die de projecten hebben opgeleverd. Wat onder een good practice moet worden verstaan, staat in paragraaf 4.1. Een korte beschrijving van alle good practices is te vinden in de boxen van deze publicatie. Meer uitgebreide beschrijvingen staan op de Axissite: www.kennisbanktechniek.nl We nodigen de lezer die meer wil weten over de nieuwe onderwijspraktijken uitdrukkelijk uit deze site te bezoeken.

In paragraaf 4.2 worden de twintig good practices gecategoriseerd naar onderwijsgebied waarover ze gaan: welke soort innovatie is aan de orde?. Vervolgens wordt in paragraaf 4.3 verantwoord hoe de good practices worden gescoord op de twee in het vorige hoofdstuk behandelde hoofddimensies voor herontwerp. Hierbij wordt aangegeven welke criteria voor waardering per dimensie zijn ontwikkeld. De scoring zelf en de interpretatie ervan komen aan de orde. Uit de resultaten mag de conclusie worden getrokken dat de good practices de weg wijzen naar aantrekkelijker hoger technisch onderwijs. Tenslotte wordt in paragraaf 4.4 erop gewezen dat herontwerp vraagt om een integrale kijk en aanpak. De good practices moeten niet worden gezien als losse brokken of bouwstenen, maar als een samenhangend geheel van innovaties in de richting van herontwerp van het hoger technisch onderwijs.

4.1 Wat zijn good practices?

Een vast onderdeel van het Axisprogramma vormt het onderzoek naar de resultaten die de projecten opleveren. Versterking van de kenniskringloop op het gebied van bèta/techniek kan niet zonder een duidelijke vinger aan de pols: worden bèta en techniek aantrekkelijker en gaat het dus de goede kant op? In het voorgaande hoofdstuk is duidelijk gemaakt dat is gekozen voor een aanpak waarin onderzoek duidelijk ten dienst staat van de actie (de herontwerpprojecten). Dit actieonderzoek moet het eigen aanpassings- en vernieuwingsvermogen van betrokken partijen vergroten (zelfsturing). Tegelijkertijd krijgt Axis zicht op zowel mogelijke knel- en pluspunten als op condities en randvoorwaarden. Dit levert weer informatie op voor versterking van de zelfsturing.

In de onderzoeks aanpak is voorzien dat de herontwerpprojecten en onderzoekers gezamenlijk op zoek gaan naar good practices tijdens de loop van het project. De good practices moeten worden gezien als voorbeelden van nieuw technisch onderwijs. Er wordt zo zichtbaar gemaakt welke voortgang het herontwerpproces boekt. Voor het beschrijven van deze nieuwe onderwijspraktijken is een format ontwikkeld (zie schema 1 in de Bijlage van deze publicatie).

Het gaat erom dat de kennis en ervaring die wordt opgedaan in de projecten wordt geëxpliciteerd. Er wordt daarom gevraagd te reflecteren op de eigen praktijk. Hierbij worden vier stappen onderscheiden (zie figuur 4). In de eerste stap gaat het erom de aanleiding en achtergrond van de op te lossen problematiek te schetsen. De tweede stap moet duidelijk maken welk doel op basis van de analyse in stap 1 is gekozen en welke aanpak is uitgewerkt om dit doel te bereiken. De bereikte resultaten staan centraal in stap drie: tot welke effecten heeft de aanpak geleid en maakt men ook reeds gebruik van producten, processen of instrumenten die zijn opgeleverd? Tot slot, wordt in stap vier gevraagd terug te kijken op het geheel en aan te geven welke leermomenten (succes- en faalfactoren) beslissend zijn geweest. De opgedane kennis en ervaring kan nu worden benut en toegepast in een volgende kenniskringloop.

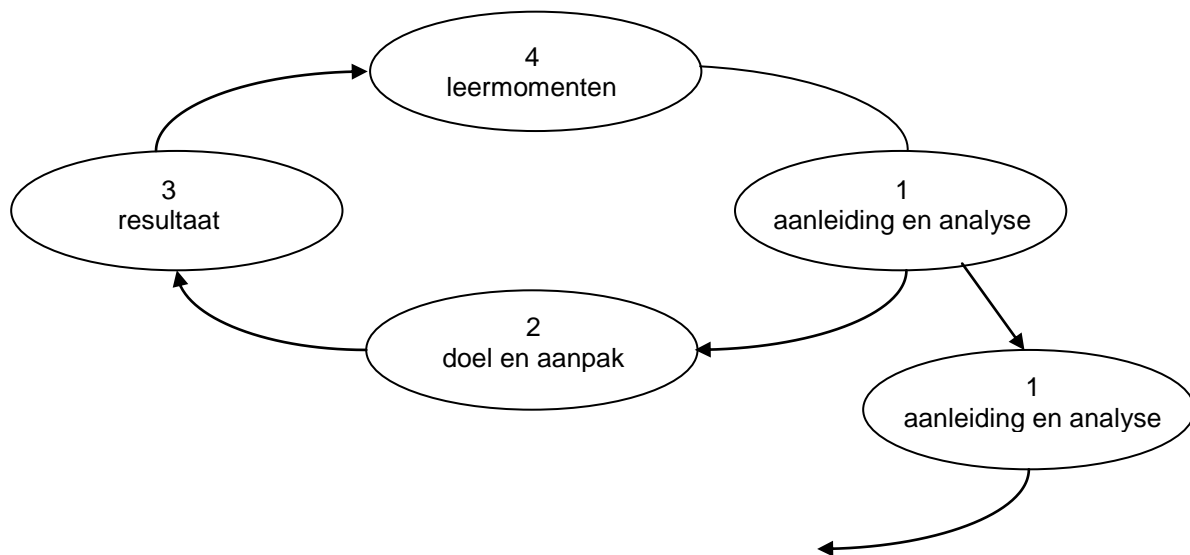
De term good practices kan verwarring wekken. Er wordt mee bedoeld dat de maker(s) zelf de nieuwe praktijk positief waarderen. In hun eigen toekomst speelt de verworven kennis en ervaring een belangrijke rol. Vanzelfsprekend is dit een relatieve waardering, die afhankelijk is van de specifieke situatie en vooral ook van eigen kennis en ervaring. Voor een andere partij kan de gerealiseerde verbetering of vernieuwing dagelijkse praktijk zijn, iets dat men al lang achter zich heeft of juist iets dat nog verre toekomstmuziek is.

Het relatieve karakter van de good practices maakt nog eens extra duidelijk dat deze niet moeten worden opgevat als direct bruikbare recepten en zeker niet als standaardoplossingen voor eigen problemen op het gebied van hoger technisch onderwijs. Wel zijn het beknopte beschrijvingen van aanpakken waar de bedenkers en uitvoerders met een zekere trots naar verwijzen. Het is hun poging om de problematiek dichterbij een oplossing te brengen. Zoals gezegd leidt dit tot informatie en wellicht ook inspiratie waarmee derden hun voordeel kunnen doen. Het is dus geen aansporing tot snel kopiëgedrag. Hiermee zal geen succes worden geboekt en vaak krijgen de good practices dan de schuld: ze werken niet. De 20 voorbeelden die zijn verzameld, moeten worden gezien als belangrijke

gereedschappen of bouwstenen van de vier herontwerpprojecten om de eigen situatie op het gebied van techniek te verbeteren of te vernieuwen.

Terugkijkend naar het opsporen en verzamelen valt op dat het in beeld brengen van de good practices een manier van onderzoek is die dichter bij de eigenaar van kennis komt dan de meer traditionele manieren van onderzoek. Het gaat niet alleen om het verzamelen van expliciete kennis, maar ook het zicht krijgen op minder tastbare kennis die vaak wordt beschouwd als een deel van zichzelf of van de organisatie.

Figuur 4. Reflectie op eigen praktijk



Er bestaat niet altijd de bereidheid om deze 'intieme' kennis te delen. Al moet hieraan onmiddellijk worden toegevoegd 'geheel' te delen. Vaak wil men een heel eind gaan, vooral als er een vertrouwensrelatie is gegroeid tussen eigenaar en onderzoeker en men zo iets terug krijgt voor het delen van kennis. Gedacht moet worden aan bijvoorbeeld meedenken en aan waardering voor de opgebouwde deskundigheid. Een ander opvallend punt is dat de good practices vragen om een reflectie op doelen, werkwijze en resultaten waarvoor men vaak geen tijd (genomen) heeft. Meijers (2004) wijst erop dat men in de gangbare onderwijscultuur niet gewend is te reflecteren op het eigen handelen en zo te komen tot verbeteringen. Dit maakt dat de onderzoeker de gewenste reflectiever houding vaak heeft moeten stimuleren en dat veel van de verzamelde kennis en ervaring een echte co-creatie vormt tussen de eigenaar van de good practice en de onderzoeker. Nogal eens heeft het opstellen meer tijd gekost dan gedacht en ook meer touwtrekken om voldoende kennis boven tafel te krijgen. Meestal is men achteraf tevreden over het proces van kennisproductie en kan men nu ook binnen de eigen organisatie beter vertellen en laten zien wat men in huis heeft.

4.2 Twintig good practices

Zoals gezegd zijn de herontwerpprojecten bedoeld om het innovatievermogen van hogescholen op het gebied van de vernieuwing van hun technisch onderwijs te versterken. In deze paragraaf categoriseren we de twintig good practices die zijn opgeleverd met behulp van het integrale kader voor herontwerp dat in paragraaf 3.2 is aangereikt. Er wordt achtereenvolgens ingegaan op good practices die gaan over de doelgroep, opleidingprogrammering en –didactiek, interactie met bedrijfsleven, en bijscholing van docenten. Tot slot, komen good practices die betrekking hebben op de organisatie van het project aan bod. Wanneer in de beschrijving wordt verwezen naar een good practice, gebeurt dit met verwijzing van zowel de naam als het nummer van de box waarin deze te vinden is.

Wensen doelgroep

Voorbeelden voor wat betreft het zoeken naar een betere aansluiting op wensen en behoeften van de doelgroep zijn beschreven in een aantal good practices. Het “Studentmentorenproject” (1) van de HvA richt zich op meer instroom en minder uitval van vooral allochtone studenten. “Intake assessmentprocedures” (14) zijn door Saxion Hogescholen ontwikkeld ten behoeve van verbetering van de zij-instroom van vooral mbo’ers met enige jaren werkervaring. Saxion heeft ook samen met scholen voor voortgezet onderwijs gewerkt aan de verbetering van het instrumentarium voor school- en beroepskeuze in de techniek (“Beroepen virtueel ontdekt” (12) is de titel van de good practice die hierover gaat). Een ander belangrijk voorbeeld op dit gebied is de good practice: “Student als kwaliteitspartner” (16). De Hanzehogeschool laat hierin zien dat de student de rol heeft van medeontwerper, -vormgever en –ambassadeur van de opleiding Human Technology. De HvA loopt voorop wat betreft de ontwikkeling van een digitaal portfolio dat dient als ondersteuning voor het in kaart brengen van de competentieontwikkeling van de student en zijn/haar studieloopbaanbegeleiding, zie good practice (4): Digitaal portfolio voor studieloopbaanbegeleidingstraject. Het instituut voor Informatica en Elektrotechniek heeft voor de vierjarige studie een loopbaanbegeleidingstraject uitgewerkt dat de zelfsturing van de loopbaan van de student dient te bevorderen. Dit gebeurt door het opbouwen van zelfkennis en beroepskennis, het formuleren van studieplannen die een antwoord vormen op de fricties tussen zelfkennis en beroepskennis en vervolgens het realiseren van de opgestelde studieplannen. Het digitale portfolio moet de gekozen aanpak ondersteunen.

Nieuwe opleidingen

In het kader van hun herontwerpproject hebben de vier hogescholen een groot aantal nieuwe opleidingen en afstudeerrichtingen ontwikkeld, zowel binnen de techniek als ook in samenwerking met andere sectoren. Een andere programmering en didactiek stonden hierbij voorop. Binnen de technische sector gaat het bijvoorbeeld om de opleiding “Engineering, Design en Innovation” van de Hogeschool van Amsterdam. Deze brede technische opleiding vervangt een aantal smalle opleidingen zoals Werktuigbouw en Algemene Operationele Techniek, waarvoor de belangstelling sterk terugliep. Het herontwerp is gebaseerd op onderzoek onder jongeren en bedrijven, zodat men

9. Begeleiding en beoordeling van competentiegericht leren (Mens en Techniek)

De opleidingen Human Electrical Engineering en Human Mechanical Engineering van Fontys Hogeschool Eindhoven combineren techniek, mens en maatschappij. Met aantrekkelijk competentiegericht onderwijs proberen zij studenten te werven die normaal niet voor techniek zouden kiezen. Deze vorm van onderwijs heeft veel consequenties voor de begeleiding en beoordeling van de studenten.

Het traditionele technisch onderwijs van Werktuigbouwkunde en Elektrotechniek sloot niet goed aan bij de beroepspraktijk. Studenten kregen onvoldoende zicht op de relatie tussen de opleiding en hun eigen loopbaanontwikkeling. Dit waren de belangrijkste redenen om de competentie-ontwikkeling van studenten als uitgangspunt te nemen voor het nieuwe curriculum dat de studenten grotendeels zelf samenstellen.

Voor de begeleiding van de studenten maakt Fontys gebruik van het portfolio waarmee de studenten de opleidingsinhoud zelf samenstellen. Daarnaast houden ze er hun vorderingen in bij. De docenten beschikken over een studentenvolgsysteem voor de inschatting van de ontwikkeling van iedere student. Het systeem dat bestaat uit een spreadsheet, is zo praktisch opgezet dat het snel een goed overzicht biedt.

Ongeveer de helft van de studenten is enthousiast over de werkwijze. De opleiding vindt dat nog onvoldoende. De oorzaak hiervoor zoekt men onder andere in de voortdurende ontwikkeling van de opleiding. Er is nog steeds sprake van constante verbetering en aanpassing. Ook niet iedere docent is even enthousiast voor de gekozen aanpak. Maar naarmate de opleiding beter wordt, neemt het draagvlak onder de docenten duidelijk toe.

beter kan inspelen op veranderende interesses en capaciteiten van studenten en ook op zich wijzigende beroepsrollen. De breedte aan de instroomkant wordt aangevuld met specialisatie aan de uitstroomkant. Studenten kunnen kiezen uit de profielen: Marketing en Sales, Design en Operations. Zie good practice (3): "Engineering, Design en Innovation". Behalve voor deze brede opleiding heeft de HvA ook gekozen voor het beter in de markt zetten van smalle opleidingen die een eigen doelgroep kennen zowel aan de kant van studenten als bedrijven. Hierbij gaat het om: "Vliegtuigonderhoud" en "Maritiem officier". De Fontys Hogescholen hebben ervoor gekozen de bestaande opleidingen: Werktuigbouw en Elektro te versterken door hiervoor nieuwe afstudeerrichtingen te ontwikkelen die de menselijke kant van techniek benadrukken. Het gaat om de richtingen: "Human Mechanical Engineering" en "Human Electrical Engineering". Behalve het voordeel van deze nieuwe profilering ziet men als belangrijk winstpunt dat zo de bestaande opleidingen kunnen profiteren van de vernieuwingsinspanningen. Binnen Elektro heeft men gekozen voor een stapsgewijze, meer pragmatische aanpak met veel reflectie vanuit de markt. Werktuigbouw heeft het herontwerp op een meer fundamentele manier opgepakt. Men heeft een eigen competentieprofiel ontwikkeld voor de HME-ingenieur (zie good practice 10: "Competenties van de HME-ingenieur") en ook een eigen aanpak voor het volgen en beoordelen van de competentieontwikkeling van studenten: "Begeleiding en beoordeling competentiegericht leren" (9).

Verreweg het vaakst is in de herontwerpprojecten gekozen voor het in de markt zetten van nieuwe, zogeheten snijvlakopleidingen. Techniek wordt dan gekoppeld aan kennis en kunde van andere sectoren van de hogeschool. Voorbeelden van deze opleidingen zijn: "Human Logistics", "Vastgoed" en "Technische Informatica" van de HvA. "Kunst en Techniek", "Industrieel Product Ontwerpen" en "Bouwtechnische Bedrijfskunde" van de Saxion Hogescholen; en "Human Technology" en "Bioinformatica" van de Hanzehogeschool. Voor meer informatie over aanleiding, doel, aanpak en resultaten van de snijvlakopleidingen, verwijzen we naar een viertal good practices hierover. Het gaat om de opleidingen: "Technische Informatica" (5), "Kunst en Techniek" (13), "Industrieel Product Ontwerpen" (15) en "Human Technology" (17). Van de laatste opleiding is op verzoek van Axis een innovatieportret opgesteld, zie Cremers (2003). Voor ieder die wil kennismaken met de vele aspecten die spelen bij het opzetten en ook daadwerkelijk in de praktijk realiseren van een nieuwe techniekopleiding, is deze publicatie een aanrader.

10. Competenties van de HME ingenieur (Mens en Techniek)

Hoe komt het herontwerp van de opleiding van Werktuigbouw tot stand? Met welke problemen krijgt een ontwikkelteam te maken? Waarop stranden goede bedoelingen? De good practice Competenties van de HME ingenieur biedt een kijkje in de keuken van de ingenieursopleiding Human Mechanical Engineering (HME), aan de Fontys Hogeschool Werktuigbouwkunde in Eindhoven.

In het Axisproject Herontwerp HBO: Mens en techniek heeft Werktuigbouwkunde een competentiemodel voor het curriculum van de HME ingenieur en de uitwerking van deze competenties in leerlijnen gerealiseerd. Het model bestaat uit een overzicht voor competentieniveaus aan de hand van het BAMA model en een gedetailleerde set van 14 competenties. Deze competenties zijn vervolgens uitgewerkt in collegeactiviteiten, onderwijseenheden en beoordelings- en begeleidingsmodellen.

Hoewel het resultaat van de opleiding tot tevredenheid stemt, was het gedurende dit project niet altijd makkelijk het papierwerk te vertalen naar de onderwijspraktijk. Er bestaat een flink verschil tussen zeggen en doen. Dat maakte het noodzakelijk tijdens het hele proces uitvoerig met alle betrokkenen te discussiëren om een goed beeld te krijgen van het karakter van de nieuwe HME opleiding.

Interactie met bedrijfsleven

Conform de integrale aanpak die Axis voorstaat, hebben hogescholen behalve voor vernieuwing van programma en didactiek ook gekozen voor ingrijpende veranderingen op andere onderwijsgebieden. Zo heeft de versterking van de interactie met het bedrijfsleven veel aandacht. Voorbeelden van nieuwe ontwikkelingen op dit gebied verschaffen een drietal good practices van de Fontys Hogescholen. Het gaat om: "Ondernemerschap en techniek" (6), "Engineering consultants: een opleiding in de praktijk" (7), en "Integrated Product Development" (8). Wat opvalt, is dat de ingenieursopleiding hier wordt opgevat als een co-creatie van school en bedrijf. De eerste twee genoemde voorbeelden laten zien hoe dit in de afstudeerfase vorm kan krijgen. Het laatste voorbeeld toont aan dat een intensieve samenwerking ook al eerder in de opleiding haar plaats kan krijgen. Andere varianten van samenwerking met het bedrijfsleven zijn te vinden in de good practices: "Meesterwerk-duaal traject in de afstudeerfase" (2) en "Werkplaats ruimtelijke ordening en milieu" (11). In het eerste voorbeeld vertelt het Instituut voor Informatica en Elektrotechniek van de HvA hoe het samen met het bedrijfsleven de afstudeerfase van de ingenieursopleiding heeft inge-

richt als een duaal traject van drie dagen werken en twee dagen school. De genoemde werkplaats is een adviesbureau van het Instituut Ruimtelijke Ordening en Milieu (ROM) van de Saxion Hogeschool IJsseland. Bedrijven kunnen hier terecht voor adviezen over praktijkgerichte vraagstukken. Teams van studenten zoeken naar antwoorden hierop onder begeleiding van docenten. Tijd hiervoor krijgen studenten door verplichte of keuzemodules.

Bijscholing docenten

Herontwerp kan niet slagen wanneer alleen het management en niet de docenten achter de ideeën gaan staan en de beoogde vernieuwingen pogen te realiseren. Uit de projecten blijkt dat binnen de hogescholen naast vernieuwingsdrift en –motivatie er ook weerstand bestaat binnen het docentenbestand (zie ook het volgende hoofdstuk). Bezorgdheid over dreigend statusverlies van de ingenieur vormt één van de achtergronden. Wanneer ervoor is gekozen bestaande opleidingen om te bouwen of te verbouwen zorgt dit nogal eens voor interne spanningen. Hiervan heeft men bij het opzetten van nieuwe opleidingen veel minder last omdat docenten worden gekozen dan wel zelf kiezen op basis van affiniteit met herontwerp. Binnen de hogescholen bestaan allerlei faciliteiten voor docenten die moeten helpen bij het maken van de forse omslag in professionaliteit, die het nieuwe onderwijs vraagt. Zo is bijvoorbeeld bij de Saxion Hogescholen een knooppunt “Competentiegericht leren” opgezet en wordt binnen de Hanzehogeschool veel support geboden op het gebied van ict. In de good practice: “HELO (elektronische leeromgeving)” (18) wordt opzet, aanpak en resultaten van deze ondersteuning uitgebreid beschreven. Ook in bredere zin is door deze hogeschool een deskundigheidsprogramma voor docenten van de Faculteit Techniek ontwikkeld. In de good practice: “De docent als coach” (20) wordt dit programma beschreven en stilgestaan bij de uitvoering. Training on the job blijkt belangrijk voor zowel toepassing als beklijving van het geleerde.

Interne en externe organisatie

Kijken we naar de organisatiekant dan valt op dat het herontwerp, zeker bij de start, zich meestal beperkt tot het opleidingsniveau. Men heeft als inzet gekozen voor het grondig vernieuwen van bestaande of voor het opzetten van nieuwe opleidingen. Het scheppen van gunstige condities en voorwaarden hiervoor, is de taak en verantwoordelijkheid van de opleidingen die het herontwerpproject hebben aangevraagd. De relatie tot andere opleidingen en de organisatie van de onderlinge verhoudingen, bleef zo buiten de aandacht. Wel kan erop worden gewezen dat door het herontwerpen de bewustwording van het belang van de interne afstemming is gegroeid. Samenwerking en concentratie van vernieuwingsinspanningen tussen opleidingen is op gang gekomen binnen de HvA en de hogescholen van Fontys en Saxion. De uitzondering hierop vormt het herontwerpproject van de Hanzehogeschool. Human technology is vanaf het begin gepositioneerd als een project van de gehele faculteit. De ervaringen die men opdoet wordt ingezet als kennis ten behoeve van het gewenste herontwerp van de technische faculteit in totaliteit. In een aparte good practice is deze “Faculteitsbrede aanpak bèta/techniek” (19) met een eigen projectteam, projectbureau en stuurgroep uitgewerkt.

11. Werkplaats ruimtelijke ordening en milieu

(Techniek in de lift)

In de Werkplaats, een bureau van het Instituut Ruimtelijke Ordening en Milieu (ROM) van de Saxion Hogeschool IJsseland, voeren studenten in teamverband opdrachten uit van externe opdrachtgevers. De Werkplaats is ook een loket dat bedrijven en andere organisaties de gelegenheid biedt om met studenten en docenten in contact te komen.

De Milieuopleidingen en de opleiding Ruimtelijke Ordening en Planologie (ROP) delen de opvatting dat het werk van de milieudeskundige en planoloog het uitgangspunt voor de opleidingen aan het instituut ROM moet zijn. Daarom moeten studenten de benodigde kennis en vaardigheden vooral leren door het ‘zelf doen en zien doen’. Een leerplaats in de vorm van een echt ingenieursbureau, brengt deze visie in de praktijk.

In de Werkplaats leren studenten hun basiskennis toe te passen in veel verschillende praktijksituaties. Ze werken er niet alleen in teamverband maar ook zelfstandig. Gaandeweg verwerven studenten ook inzicht in de beroeps cultuur.

Per jaar werken 50 á 60 studenten in 8 á 10 projecten aan externe opdrachten in de Werkplaats. Zo bedachten eerstejaars studenten een goede parkeerlocatie voor het GelreDome. Andere groepen onderzochten de kantorenmarkt in de Stedendriehoek en de haalbaarheid van een parkeergarage in Raalte. Weer anderen deden een inrichtingsvoorstel voor het Centraal Park in Leidsche Rijn. Als ze dat willen kunnen studenten ook hun stage in de Werkplaats uitvoeren.

Wat betreft de externe organisatie valt op dat de hogescholen duidelijke stappen zetten in de richting van een regionale ketenbenadering ten behoeve van techniek. Het herontwerp brengt met zich mee dat men intensiever dan tevoren de communicatie zoekt met voor- en achterkant van het technisch hbo. Dit leidt ertoe dat wordt nagegaan welke contacten er al bestaan met de wereld van toeleverende scholen en afnemende bedrijven en dat men deze met meer beleid wenst te gaan onderhouden. Voorbeelden hiervan vormen het opzetten van regionale platforms in de regio Amsterdam en Enschede. De ervaringen hiermee zijn overigens nog niet onverdeeld gunstig. Het blijkt veel vergadertijd te kosten. Het initiatief van de HvA laat zien dat de inzet van ict (virtuele ontmoetingsplaatsen) hierbij niet automatisch zorgt voor positievere effecten. Meer concrete uitwerkingen van samenwerking tussen partijen lijken beloftevoller. Zo profiteert het herontwerp van de Fontys Hogescholen van de samenwerking die is opgezet met het mbo. De instroom bij Elektro is hierdoor sterk gegroeid. De Hanzehogeschool en de HvA hebben inmiddels ervoor gekozen de samenwerking met mbo te versterken. De eerste gaat met drie ROC's in het Noorden de opleiding human technology op middelbaar niveau gestalten en de Hogeschool van Amsterdam is betrokken bij het project MTSplus waarin een achttal ROC's in het Noord-Hollandse hun techniekopleidingen op niveau vier herontwerpen.

4.3 Overzicht good practices en waardering

Een totaal overzicht van de good practices die de vier herontwerpprojecten hebben opgeleverd is te vinden in overzicht 1. Elke hogeschool heeft een vijftal nieuwe onderwijspraktijken opgeleverd. In de figuur zijn ze verdeeld naar primair proces (oriëntatie op beroep, de feitelijke beroepsvorming en specialisatie aan het eind van leertraject) en naar ondersteunende activiteiten voor deze kerntaak. De verdeling is twaalf versus acht. Zeven van de twaalf good practices die betrekking hebben op het primaire proces, concentreren zich op middenstuk. De beroepsvorming staat dus centraal in het herontwerp. Geen van deze good practices vertrekt vanuit de beroepsoriëntatie of –voorbereiding van de

12. Beroepen virtueel ontdekt (Techniek in de lift)

Het Instituut Ruimtelijke Ordening en Milieu (ROM) van de Saxion Hogeschool IJsselmeer, heeft voor leerlingen uit het voortgezet onderwijs virtuele “LOB” (Loopbaan Oriëntatie en Begeleiding) modules ontwikkeld. Aan de hand van de modules krijgen de leerlingen een goed idee van de beroepen waar het instituut voor opleidt. Het gaat hierbij om LOB1 modules voor derdejaars havo/vwo leerlingen die zich met hun profielkeuze bezig zijn en LOB2 modules voor leerlingen in tweede fase die een vervolgstudie kiezen.

In de LOB modules staan beroepsproblemen centraal omdat die vooral laten zien waar het in de beroepen echt om draait. Later in de opleiding vormen deze problemen ook de basis voor realistische projectopdrachten die de beroepspraktijk zo veel mogelijk benaderen.

De LOB1 module is een website geworden waar leerlingen een goed idee krijgen van het soort werk waar afgestudeerden van de milieu- en planologie opleidingen in terecht komen. Daarnaast zijn er twee LOB2 modules ontwikkeld in de elektronische leeromgeving van Saxion. Deze modules worden nu nog weinig gebruikt. Dit komt onder andere doordat ze nog gebruiksvriendelijker moeten worden. Ook de voorlichting rond de modules kan beter. Leerlingen weten nu vaak amper dat ze bestaan. Om de voorlichting te verbeteren is contact opgenomen met Linx, het regionale samenwerkingsverband rond de aansluitingsproblematiek van het beroepsonderwijs. Het is ook jammer dat middelbare scholen de LOB1 en 2 activiteiten niet altijd voldoende stimuleren. Dat zou waarschijnlijk meer studenten opleveren.

student. Wel komt deze voorkant in een viertal voorbeelden in afgeleide zin aan de orde. De scores (x) verwoorden dit. Een drietal good practices heeft de achterkant van de opleiding als eerste onderwerp: de specialisatie of relatie met de beroepspraktijk staat op de voorgrond. De scores (x) geven aan dat dit aspect ook terug te vinden is in een vijftal andere good practices, maar nu als afgeleide van de beroepsvorming. Uit deze verdeling mag niet worden geconcludeerd dat in de herontwerpprojecten weinig aandacht is voor de doelgroep van het hoger technisch onderwijs. Het merendeel van de good practices die betrekking hebben op de ondersteuning van het primaire proces, gaan juist hierover. Vijf van de acht hebben uitdrukkelijk betrekking op de voorkant. Het gaat om: “Studentmentorenproject & To-taalbeleid” (1), “Digitaal portfolio voor studieloopbaanbegeleidingstraject” (4), “Beroepen virtueel ontdekt” (12), “intake assessment procedures voor EVC” (14) en “Student als kwaliteitspartner” (16).

Antwoord op de vraag of de verzamelde good practices het gewenste techniekonderwijs dichterbij brengen, is gezocht door de good practices te scoren op de twee hoofddimensies van het herontwerp, die in paragraaf 2.3 zijn uitgewerkt. Er is voor beide dimensies een zevenpunts-schaal ontwikkeld met aan de ene kant -3, in het midden 0 en aan de andere kant +3. Criteria voor het kunnen scoren zijn uitgewerkt in twee checklists. De eerste checklist be-

treft de dimensie: standaardprogramma versus maatwerk (zie schema 2 in de Bijlage). De dimensie: instructie versus constructie is te vinden in de tweede checklist (zie schema 3 in de Bijlage). Een tweetal personen heeft vervolgens de good practices met behulp van deze checklists gescoord op beide dimensies. Een kenner van het herontwerpproject (de aandachtsvelder of onderzoeker die betrokken was bij het project) en een meer onafhankelijke onderzoeker. Samen moesten ze het eens worden over het cijfer voor de good practices op elk van de dimensies. Hierbij moet worden opgemerkt dat alleen de good practices die gaan over het primaire proces gescoord kunnen worden. Voor good practices die gaan over ondersteunende processen, zijn de dimensies niet opportuun. Zoals gezegd, gaan van de 20 good practices, er 12 over het primair proces en 8 over de ondersteuning van dit proces.

Overzicht 1. Good practices naar onderwijsgebied en score

Project GP's	oriënta- tie	beroeps- vorming	specialisa- tie	Ondersteu- nend	score
De Amsterdamse Ingenieur					
1. Studentmentorenproject & To-taalbeleid				X	
2. Meesterwerk – duaal traject in de afstudeerfase		(X)	X		2,1 / 2,1
3. Engineering, Design & Innovation	(X)	X			2,4 / 2,3
4. Digitaal portfolio voor studieloopbaanbegeleidingstraject				X	
5. Technische Informatica	(X)	X	(X)		2,1 / 2,1
Mens en Techniek					
6. Ondernemerschap en techniek		(X)	X		2,6 / 2,4
7. Engineering Consultants: een opleiding in de praktijk		(X)	X		2,0 / 2,2
8. Integrated Product development		X			2,0 / 2,1
9. Begeleiding en beoordeling van competentiegericht leren	(X)	X	(X)		2,6 / 2,3
10. Competenties van de HME ingenieur		X			1,9 / 1,9
Techniek in de Lift					
11. Werkplaats ruimtelijke ordening en milieu		X	(X)		2,0 / 2,1
12. Beroepen virtueel ontdekt				X	
13. Kunst en techniek	(X)	X	(X)		1,7 / 1,7
14. Intake assessment procedures voor EVC				X	
15. Industrieel Product Ontwerpen		X	(X)		2,3 / 2,3
Human Technology Plus					
16. Student als kwaliteitspartner				X	
17. Onderwijsconcept Human Technology		X			2,6 / 2,4
18. HELO (elektronische leeromgeving)				X	
19. Faculteitsbrede aanpak bèta/techniek				X	
20. De docent als coach				X	

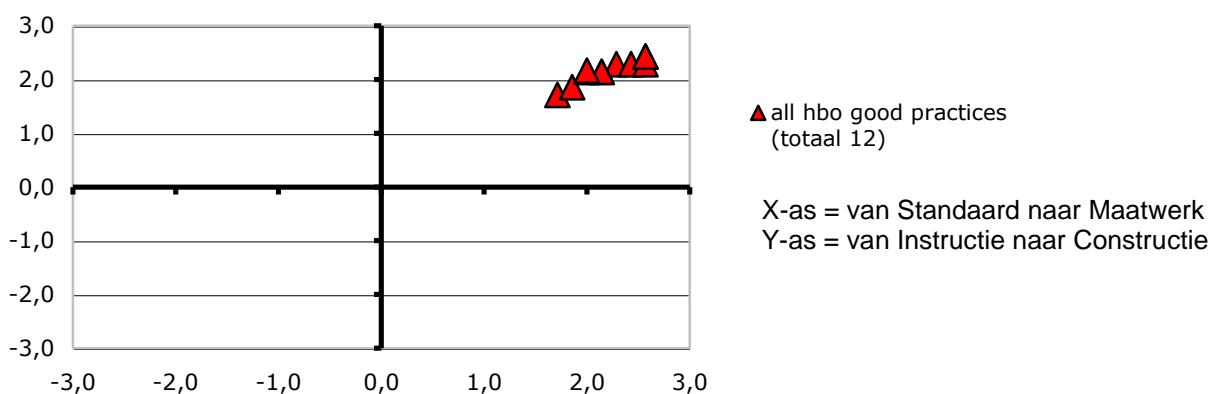
In de laatste kolom van overzicht 1 staan scores voor de twaalf good practices die betrekking hebben op het primair proces. De scores maken duidelijk dat het twaalfal hoog scoort op zowel maatwerk als constructie. Zie voor een overzicht ook figuur 5. Deze figuur maakt in een oogopslag duidelijk dat het kwadrant rechtsboven gevuld wordt met de good practices. Door identieke waarderingen zijn slechts acht van de twaalf good practices zichtbaar in de figuur. Inhoudelijk betekent dit dat de herontwerpprojecten belangrijke praktische bouwstenen hebben opgeleverd voor de gewenste grondige verandering van het technisch hoger beroepsonderwijs. De opgeleverde good practices kunnen als voorbeeld dienen voor al degenen die het ingenieursonderwijs willen herontwerpen in de richting van maatwerk en constructieleren.

Nadere bestudering van de scores leert dat wat betreft de dimensie: “standaardproductie versus maatwerk”, de voorbeelden het hoogst scoren op het centraal stellen van praktische ingenieursproblemen leren oplossen. Theoretische kennis is hiervoor ondersteunend. Er wordt niet geprogrammeerd vanuit disciplines en vakken, maar vanuit thema's en vraagstukken die een ingenieur moet aankunnen. Toegepast leren en multidisciplinariteit scoren daarom ook hoog. Omdat forward mapping

en actieve persoonlijke aandacht en begeleiding minder hoog worden gewaardeerd, lijkt het erop dat vooral hier nog winst valt te behalen als het gaat om aantrekkelijker technisch onderwijs. Analyse van de andere hoofddimensie: "instructie versus constructie" leert dat hier "zelfstandig en natuurlijk leren" het hoogst scoort. Aan kennis overdragen, wordt minder belang gehecht. Een goede tweede is: de docent is vooral coach en begeleider en geen instructeur. Evenals bij "standaardproductie versus maatwerk" valt ook hier op dat de direct studentgebonden activiteiten zoals: het uitgaan van individuele talenten en capaciteiten en hoe deze verder te ontwikkelen, relatief laag scoren. Het lijkt erop dat de stap om minder in opleidingen en meer in loopbanen te denken en te organiseren voor de herontwerpprojecten nog te groot is. Men slaagt er wel in nieuwe programma's en didactiek in de gewenste richtingen, te ontwikkelen, maar organiseert e.e.a. vervolgens op oude en vertrouwde manieren: in een kennisaanbod van opleidingen. Men waagt het, anders gezegd, nog niet om de individuele beroepsvorming of de leervraag van de student en een op maat van de student toegesneden begeleiding als het vertrekpunt te nemen voor de organisatie van het toekomstig ingenieursonderwijs.

De besproken good practices kunnen worden opgevat als kwalitatieve resultaten van de herontwerpprojecten. Zoals al gezegd, vormen ze waardevolle praktische bouwstenen voor de ontwikkeling van nieuwe onderwijspraktijken en ook voor de ondersteuning hiervan. Wat nog rest zijn de meer kwantitatieve resultaten. Zorgt dit nieuwe ingenieursonderwijs voor meer instroom, minder uitval en een betere aansluiting op de beroepspraktijk dan het bestaande onderwijs? Wat ook telt is of het personeel met (meer) plezier werkt en - last but not least - of studenten er positief tegenover staan. Dit zijn allemaal onderwerpen die in het volgende hoofdstuk worden behandeld. We staan eerst in de volgende paragraaf stil bij het belang van samenhang tussen de good practices.

Figuur 5. Waardering van good practices



4.4 Geen losse brokstukken maar samenhangend geheel

We willen dit hoofdstuk over nieuwe onderwijspraktijken niet afsluiten zonder nog eens aandacht te vragen voor het belang van een integrale kijk en aanpak als het gaat om herontwerp. De in de vorige paragraaf behandelde good practices moeten niet worden opgevat als losse brokken waarmee naar willekeur een deel van het onderwijs kan worden vernieuwd, maar als delen van een samenhangend geheel. In paragraaf 3.2 is bij de bespreking van de herontwerpvisie reeds uitgebreid stil gestaan bij de noodzaak van een integrale kijk en aanpak. Studentgericht hoger technisch onderwijs vraagt om een transformatie over de gehele linie. Omdat het gaat om een ingrijpend herontwerp dat is gekarakteriseerd als de overgang van een opleidingsfabriek naar een loopbaancentrum, volstaan partiele veranderingen niet, zoals een meer klantgerichte benadering van doelgroepen, een flexibeler of opener wijze van programmering, didactiek die gebaseerd is op constructie- in plaats van instructieleren, een nauwere samenwerking en interactie met de omgeving (zowel omringende scholen als bedrijfsleven), of bijscholing ten behoeve van nieuwe taken en verantwoordelijkheden van docenten en overig personeel. Dit soort eilandinnovatie zet onvoldoende zoden aan de dijk. Zonder samenhang en synergie tussen de vernieuwingen op de opgesomde onderwijsgebieden, slaagt de omslag van paradigma niet waarom herontwerp vraagt. Het oude en het nieuwe onderwijs gaan dan schuren. Een overbekend voorbeeld is dat het nieuwe onderwijs een dikke kans loopt te worden gemeten met oude maten. Zo wijzen ondermeer Docky e.a. (2002) erop dat competentiegericht beroepsopleiding niet kan zonder competentiegerichte toetsing en afsluiting en, in verband met erkenning, niet zonder competentiegerichte legitimering. Ook kan worden gezegd dat een hogeschool die zich wenst te gaan profileren

als loopbaancentrum waarin de dienstverlening aan leervragen van studenten voorop staat, een andere organisatie nodig heeft dan een hogeschool die zich op de eerste plaats wenst te positioneren als een aanbieder van welomschreven beroepsopleidingen aan studenten en dus kiest voor het traditionele industriële onderwijsmodel.

Een uitstapje naar Bolwijn en Kumpe (1991) kan e.e.a. nader verduidelijken. Zij wijzen erop dat markt- of klantgericht functioneren door veranderingen in de omgeving bedrijven steeds weer opnieuw dwingt de eigen organisatie aan te passen. Ideaaltypisch schetsen ze de veranderingen in de omgeving als volgt: in de jaren zestig gaat het vooral efficiency, in de jaren zeventig om efficiency en kwaliteit, in de jaren tachtig wordt flexibiliteit aan het rijtje toegevoegd en in de jaren negentig moet voldaan worden aan de eisen van efficiency, kwaliteit, flexibiliteit en innovatie. Het model van de efficiënte organisatie is vooral gebaseerd op het realiseren van kostenverlaging. Via massaproductie moet zo goedkoop mogelijk worden geproduceerd. Er ontstaat een hiërarchisch geleide organisatie met een veelheid van anonieme regels, procedures en voorschriften. De managementtaak bestaat vooral uit planning en controle. De cultuur in de organisatie kan getypeerd worden als afwachtend en risicomijnend. “Werken voor de baas” is het credo.

Tegenover deze klassieke organisatie staat de innovatieve organisatie waarin het credo is: “Werken voor de klant”. Naast prijs, kwaliteit en flexibiliteit wordt innovatie als belangrijk concurrentiewapen gezien. Men wenst unieke producten en diensten te leveren op maat van de klant. Om dit te kunnen realiseren wordt een open organisatiestructuur gehanteerd. Afhankelijk van de klantenopdracht wordt een vluchtige structuur gebouwd. In de innovatieve organisatie wordt gewerkt met (tijdelijke) multidisciplinaire teams van experts, die uit alle geledingen van de organisatie komen. Deze teams kenmerken zich door een verregaande mate van zelfsturing. Ook is samenwerking met de omgeving bij de ontwikkeling van producten en diensten een ingeburgerd verschijnsel. Zoals al aangegeven, heerst er een sterke klantgerichte cultuur met aandacht voor ontwikkeling van eigen personeel. Omdat dit personeel voortdurend andere taken moet verrichten is de kennishuishouding van groot belang. De innovatieve organisatie is een lerende organisatie waarin een breed spectrum van menselijk talent aanwezig is. Door een collectieve visie en gemeenschappelijk belang is er een sterke binding tussen de leden. Veel aandacht voor ontwikkeling en onderhoud van visie en doel moet ervoor zorgen dat betrokkenheid sterk blijft en men steeds bereid is eigen creativiteit en talent in te zetten.

Overzicht 2: Oude en nieuwe fundamenten van het beroepsonderwijs

Oud of industrieel paradigma	Nieuw of postindustriële paradigma
<ul style="list-style-type: none"> - aanbieden van een product aan doelgroep - studie- en beroepskeuze voorlichting extern - vooraf vaste programma's en differentiaties - opdeling van het onderwijs in schoolsoorten die de arbeidsdeling volgen, zowel verticaal als horizontaal - kennis en kunde worden gezien als periodiek te onderhouden voorraadgoed - onderwijs is instellingsgebonden. De school verzorgt zelf het gehele aanbod, eventueel met geplande leerervaringen buitenhuis - verschillen tussen leerlingen zijn een afwijking van de standaard - school is segmentorganisatie met gefixeerde arbeidsdeling - instructie/sturing van het leerproces, selectie op basis van geschiktheid op vaste momenten - kwalificatiestructuur - stofgebonden examens op een vast tijdstip 	<ul style="list-style-type: none"> - aanbieden van dienstverlening aan deelnemer - interne loopbaanbegeleiding die helpt bij ontdekken van leerwensen en –mogelijkheden - via individuele leertrajecten worden de onderdelen van het leerproces op maat georganiseerd - leertrajecten zijn competentiegericht ingericht. D.w.z. ze vragen om het kunnen uitvoeren van complexe taken - kennis en kunde zijn een “stroom” die permanent moet worden onderhouden - gedacht wordt in termen van open leeromgevingen. De school organiseert leren zonder zelf alles in huis te hebben - uniciteit van leerlingen is uitgangspunt - dynamische modulaire en netwerkorganisatie - leren is interactieve bezigheid met zelfselectie als basis van ontdekking van eigen wensen en mogelijkheden - zelforganisatie van interfaces - constante mogelijkheid tot doelgerichte competentiemeting

Bolwijn en Kumpe wijzen erop dat vooral de stap van een op efficiency en kwaliteit gerichte onderneming naar een flexibele onderneming groot en ingrijpend is. De achterliggende organisatiefilosofie

verandert drastisch van een bureaucratische organisatie naar organisatievormen die gebaseerd zijn op zelfsturing. Voorts wordt het primaire proces anders gestroomlijnd. De functionele inrichting wordt vervangen door een procesgerichte structuur. Volgens ons is bij studentgericht hoger technisch onderwijs een identieke problematiek aan de orde als bij de stap van kwaliteit naar flexibiliteit die hiervoor is geschetst. Het gaat dan om een totaal andere fundering van de hogeschool waarin traditioneel de producten ofwel opleidingen voorop staan en het erom gaat een meer klantgerichte organisatie te ontwerpen met loopbaantrajecten van studenten als kern. De oude en nieuwe fundamenteën van deze paradigmawisseling worden door De Vijlder (2002) helder besproken. Hij wijst erop dat in het industriële paradigma de school zo ingericht is dat het gedrag van de deelnemers in hoge mate wordt gestuurd door het opleidingsprogramma, in plaats van dat het programma, en daarmee de organisatie, door de deelnemer wordt gestuurd. Het leveren van maatwerk, zelfs zonder echte meerkosten, is volgens hem mogelijk. Wel moet dan de fundering en organisatie van de school echt om. De wisseling van paradigma die hij schetst, is te vinden in overzicht 2. Wij wijzen in het bijzonder op de belangrijke positie van loopbaanbegeleiding, de verschuiving van de school als segmentorganisatie met gefixeerde arbeidsdeling naar de school als modulaire netwerkorganisatie, de positie van examinering en ook de visie op een goede aansluiting tussen school en omgeving. In plaats van een kwalificatiestructuur komt de zelforganisatie van de interfaces voor de versterking van de relatie van het onderwijs met de beroepspraktijk. Dynamiek voor verandering wordt zo niet op het landelijke niveau gezocht, maar in de regio. Voor bijdetijds ingenieursonderwijs is nodig dat hogescholen uitgroeien tot innovatieve gemeenschappen waarin interne krachten gebundeld worden met externe kansen en mogelijkheden. Dit kan niet door planning en regelgeving, wel door debat en dialoog in kader van samenbundelende visie.

Wanneer we nu terugkijken naar de gepresenteerde gegevens over de nieuwe onderwijspraktijken in dit hoofdstuk dan wordt duidelijk hoe belangrijk voor de voortgang van herontwerp het is dat de vernieuwingen niet geïsoleerd maar in samenhang worden gemanaged. Hoger technisch onderwijs studentgericht ontwerpen en inrichten betekent het fundament van de hogeschool veranderen en dit heeft consequenties voor alle gebieden en aspecten. Overal dient een herontwerp plaats te vinden vanuit denken in termen van studenten (klanten) in plaats van opleidingen (producten of diensten). Het zal geen verbazing wekken dat het gaat om een uiterst lastig en complex karwei. Wanneer het fundament verandert, is de onzekerheid over de gevolgen groter dan bij minder ingrijpende innovaties. Bovendien hebben hogescholen nauwelijks of geen ervaring met dit soort drastische omslagen of transformaties.

De al gesignaleerde spanning naar aanleiding van de score en waardering van good practices tussen het blijven denken in termen van opleidingen (aanbodgericht) in plaats van in termen van leerbehoeften en –wensen van studenten (vraaggericht), verdient dan ook bijzondere aandacht. Immers dit is precies het criterium dat gaat bepalen of we met een herontwerp van het hoger technisch onderwijs te maken hebben of met een verbetering van traditioneel onderwijs. De opgeleverde nieuwe onderwijspraktijken vormen een goede maar niet voldoende basis voor het realiseren van student gericht hoger technisch onderwijs. Verderop komen we op deze hoofdkwestie terug.

5. BALANS NA DRIE JAAR

In dit hoofdstuk wordt de balans opgemaakt van drie jaar herontwerp in het hbo. We hebben hiermee in het vorige hoofdstuk een begin gemaakt door uitvoerig stil te staan bij de good practices die de vier herontwerpprojecten hebben opgeleverd. Geconcludeerd is dat deze kunnen worden opgevat als belangrijke inhoudelijke bouwstenen voor het gewenste hoger technisch onderwijs. Een forse voorzet voor een positieve balans is hiermee een feit. In paragraaf 5.1 worden een drietal aanvullende perspectieven gepresenteerd die bij het opmaken van een balans ertoe doen. In de daarop volgende vier paragrafen worden vanuit deze perspectieven de opbrengsten van de herontwerpprojecten van de hogeschool Amsterdam, de Fontys hogescholen, de Saxion hogescholen en de Hanzehogeschool Groningen beschreven. De eindrapportages van de projecten verschaffen hiervoor het grondmateriaal. Het hoofdstuk wordt in 5.6 afgesloten met een samenvatting over drie jaar herontwerp.

5.1 Drie aanvullende perspectieven

Vaak krijgt de visie- en planvorming van innovatiebeleid alle aandacht. Er wordt een belangrijk probleem gesignaleerd en geanalyseerd. Vervolgens worden ambitieuze plannen gesmeed voor een aanpak. Het getouwtrek over de benodigde financiële middelen en het resultaat hiervan, zeggen veel over de status van de problematiek. Een tijdelijke projectorganisatie moet daarna gaan zorgen voor het gewenste succes, liefst op korte termijn. Bekend is inmiddels dat dit laatste nogal eens tegenvalt. Denk bijvoorbeeld aan de invoering van de basisvorming en het studiehuis en ook aan allerlei innovatieperikelen binnen het beroepsonderwijs. Wat hierbij opvalt, is dat de problemen die ontstaan, niet zo zeer lijken te gaan over de doelstellingen van het beleid, maar wel over de uitvoering. Zo formuleerde voormalig staatssecretaris van OC&W Karin Adelmund nog niet zo lang geleden als grootste uitdaging voor de nabije toekomst: "Hoe kun je plannen zodanig ontwikkelen dat ze door scholen niet langer als regels worden ervaren?". In plaats van de voorkant gaat de achterkant van het onderwijs meer aandacht vragen.

De gekozen onderzoeks aanpak voor de vier herontwerpprojecten maakt een intensieve kennismaking mogelijk met de uitvoering van de vernieuwingsplannen van de vier hogescholen. Wat hierbij opvalt, is dat het geduldige papier met visionaire herontwerpideeën plaats maakt voor mensen die de plannenmakerij moeten zien waar te maken. Vanzelfsprekend komen zo de projectleiders in beeld en hun pogingen de stap te zetten van dromen naar uitvoering en resultaten. Ze kunnen dit niet alleen en zoeken collega's binnen de school die ook de innovatiekar willen trekken. Samen wordt geknokt om goede resultaten te bereiken. De uitvoering blijkt een totaal andere procesgang te kennen dan de bedenker. In plaats van analyse en plannenmakerij op dood papier staat nu het boeien en binden van levende individuen en teams voorop. Draagvlak en slagkracht opbouwen blijkt belangrijker dan gelijk hebben of krijgen. De projectleiders van de vier hogescholen lukt dit met vallen en opstaan. Effecten blijken moeilijker te plannen dan verwacht. Het leven is wispelturiger dan de leer.

13. Kunst en techniek (Techniek in de lift)

De nieuwe voltijdse opleiding Kunst en Techniek aan het Instituut Elektrotechniek van Saxion Hogeschool Enschede combineert creativiteit met de nieuwste technologieën. Eenmaal afgestudeerd, werken de studenten als multimediasspecialist bij reclamebureaus of internet-, audio- en videobedrijven. Op dit moment is de vraag naar afgestudeerden op de markt groot en in de toekomst zal de vraag alleen maar toenemen.

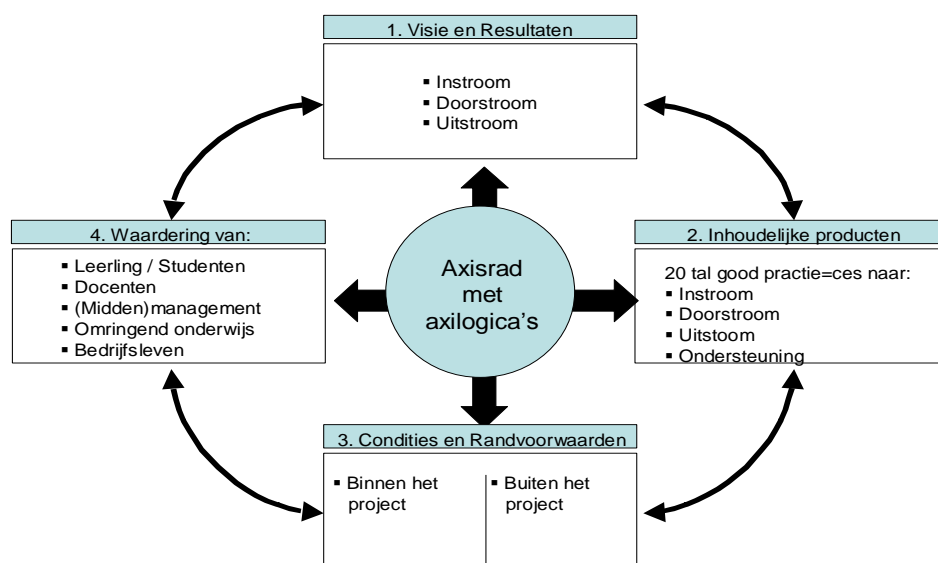
De nieuwe opleiding trekt rond de 130 voltijd studenten. Een kwart van deze studenten bestaat uit vrouwen. Uit onderzoek blijkt dat hiermee een nieuwe doelgroep is aangeboord want bij de andere technische opleidingen is het aantal studenten niet teruggelopen.

De ontwikkeling van Kunst en Techniek wijkt behoorlijk af van de gebruikelijke 'koninklijke weg', die uitgaat van een beroepsprofiel dat vervolgens uitmondt in opleidingskwalificaties. Doordat men snel van start moest gaan, geen goed beroepsprofiel had, geen eigen docententeam noch over eigen ruimtes beschikte, heeft de opleiding de eerste jaren steeds achter de feiten aan gelopen. De hoge instroom van studenten en het lage uitvalpercentage vormden juist de stimulans om een goede opleiding neer te zetten. Doordat docenten met een verschillende achtergrond de thema's samen invulden, ontstond vanzelf de nodige samenhang om de kloof tussen techniek-, kunst- en menswetenschappen te overbruggen. Het werk aan een eigen opleidingsvisie en het beroepsprofiel leverde een extra bijdrage aan dit proces.

Voor het dichtn van het gat tussen de plannen en uitvoering van herontwerp is aansluiting op deze praktijkervaringen noodzakelijk. Het lijkt er steeds meer op dat hierbij niet de abstracte theorie of het veraf staande beleid leidend dient te zijn, maar de reflectie op de praktijk van alledag (zie bijvoorbeeld AWT, 2002). Stephen Toulmin verwoordt deze gedachtengang als volgt in "Terug naar de rede" Agora/ Kampen 2001, pag. 252:

..... De toekomst in niet in de eerste plaats aan het zuivere denken waarvan de beoefenaars zich, op z'n best, tevreden stellen met optimistische of pessimistische leuzen; ze is veeleer een domein voor nadenkende praktijkmensen die bereid zijn zich te laten leiden door hun idealen. Warme harten in alliantie met koele hoofden zoeken een middenweg tussen de extremen van abstracte theorie en persoonlijke bevlogenheid. De idealen van praktische denkers zijn realistischer dan de optimistische dagdromen van bekrompen rekenmeesters die de complexiteit van het echte leven negeren, of de pessimistische nachtmerries van hun critici, voor wie deze complexiteit een bron van wanhoop is".

Figuur 6. Vier perspectieven op de herontwerpprojecten



Door de gekozen onderzoeks aanpak is getracht de noodzakelijke reflectie te stimuleren en te ondersteunen. In aanvulling op de good practices benadering, waarin de inhoudelijke producten voorop staan (2), is ervoor gekozen de vier projecten aan te sporen om ook nog op een drietal andere manieren te kijken naar de voortgang (zie figuur 6). Het gaat om de organisatie van het project (3): Wat voor aanpak is gekozen en welke condities en randvoorwaarden hebben een positieve dan wel negatieve invloed op de voortgang van het project?

Condities en randvoorwaarden kunnen gesitueerd worden binnen en buiten het project. Bij de binnenkant moet worden gedacht aan eigen visie, kennis, kunde, ervaring, motivatie, organisatie en voorzieningen van (de mensen van) het project zelf. Bij buiten gaat het om allerlei voorwaarden en condities die de school of ruimer de omgeving van het project, al dan niet biedt. Gedacht moet hierbij worden aan zaken als: een uitgewerkte visie en beleid op sector- en instellingenniveau voor verbetering en versterking van bèta/techniek; de cultuur van projectmatig werken; innovatietraditie en extra innovatiemiddelen voor bèta/techniek; gerichte professionalisering docent en management waarvan project heeft kunnen profiteren; beschikbaarheid van nieuwe technologie en/of geschikte huisvesting; interne samenwerking en afstemming op gebied bèta/techniek; externe samenwerking met omringende onderwijs (aan de voorkant en ook wat betreft de vervolgoopleidingen); en ook om externe samenwerking met (regionale) bedrijfsleven; uitdrukkelijke aandacht en instrumenten voor kwaliteitszorg; gerichtheid binnen instelling op kwantitatieve ontwikkeling zoals deelnamecijfers aan bèta/techniek onderwijs in het algemeen en in het bijzonder op resultaat en effect van het project zelf.

Een ander perspectief vormt de waardering van het herontwerpproject door belangrijke actoren (4). Wat telt is of het personeel met (meer) plezier werkt en - last but not least - of studenten en ook het bedrijfsleven er positief tegenover staan. Behalve deze subjectieve waardering, zijn vanzelfsprekend

objectieve resultaten een factor van belang (1). Zorgt het nieuwe ingenieursonderwijs voor meer instroom, minder uitval en een betere aansluiting op vervolgonderwijs of de beroepspraktijk dan het bestaande onderwijs?

We starten de balansopname per project met een beschrijving van de “harde resultaten”. Voor een korte karakteristiek van doel en aanpak verwijzen we naar paragraaf 3.3. waarin de vier herontwerp-projecten zijn geportretteerd. Met harde resultaten wordt bedoeld op cijfermateriaal over de invloed die het project heeft op de deelname aan bèta/techniek. Gedacht moet hierbij worden aan de instroom, doorstroom en uitstroom. Indien mogelijk uitgesplitst naar verschillende doelgroepen, zoals: jongens / meisjes; allochtoon/ autochtoon; vooropleiding (havo, vwo, mbo, etc.); zij-instroom versus reguliere instroom.

5.2 De Amsterdamse ingenieur

Bij de beschrijving van de herontwerpprojecten in paragraaf 3.3 is duidelijk gemaakt dat “De Amsterdamse ingenieur” drie programmalijnen kent, nl.

1. dynamisering van de relaties met de omgeving,
2. revitalisering van het opleidingsaanbod, en
3. binnenhalen en –houden van “andere” studenten.

Kijken we naar de behaalde resultaten dan valt op dat vooral in programmalijn 2 en 3 succes is geboekt. In programmalijn 1 heeft zich gewroken dat te sterk is gekoerst op een innovatie-effect louter door de inzet van geavanceerde technologie. Geconstateerd wordt dat de relaties met het bedrijfsleven niet verbeteren door virtuele kenniscentra te bouwen waarin men elkaar kan ontmoeten. Ook krijgt de begeleiding van de student geen positieve impuls door het aanbieden van een digitaal portfolio. Nieuwe technologie blijkt dan pas te werken wanneer eerst de vernieuwing die het moet ondersteunen, wordt uitgewerkt en partijen bereid zijn hiervoor concrete activiteiten te ondernemen. De conclusie is dat ICT-hulpmiddelen alleen werken als ze daadwerkelijk steun bieden bij het realiseren van een ontwikkeling waarvan de noodzaak wordt gevoeld. Nieuwe technologie moet een functionele rol hebben in het onderwijsproces.

Nieuwe opleidingen die deel uitmaken van programmalijn 2: revitalisering van het assortiment, blijken in grote lijn succesvol als het gaat om meer instroom. Zo hebben de snijvlakopleidingen “human logistics” en “vastgoedkunde” de geplande deelnamecijfers gehaald. Circa een kwart van de instroom van deze twee opleidingen heeft een niet-technisch havoprofiel. En meer dan een kwart van de deelnemers van human logistics is vrouw.

Overzicht 3. Instroom revitalisering assortiment “de Amsterdamse ingenieur”

	2001	2002
Human logistics	41	51
Vastgoedkunde		48
Engineering, Design, Innovation (EDI)	(68)	92
Aviation (vliegtuigonderhoud)	(50)	97
Maritieme techniek	(25)	38
Technische informatica		60

Bij de harde technische opleidingen valt op dat de nieuwe brede techniekopleiding EDI een succes is. Terwijl de oude opleidingen op dit gebied in 2001 68 studenten hadden, heeft de nieuwe opleiding er 92. In tegenstelling tot wat werd verwacht, blijkt de nieuwe opleiding nauwelijks “andere” studenten te trekken. De traditionele groep blijft erg dominant. Voorts is opvallend dat het opnieuw profileren en in de markt zetten van de smalle opleidingen “vliegtuigonderhoud” en “maritieme techniek” hen een betere positie heeft opgeleverd. De oude opleidingen trokken in 2001 50 respectievelijk 25 studenten, terwijl de vernieuwde opleidingen in 2002 een aantal van 97 respectievelijk 38 studenten kenden. Er wordt geconcludeerd dat in het Amsterdamse behoeft bestaat aan zowel brede als smalle harde techniekopleidingen. Studenten die nog niet zo goed weten welke ingenieursopleiding ze willen volgen, en studenten die dit al precies weten, worden op deze manier allebei bediend. Technische informatica is ook een nieuwe harde opleiding. Ze is in 2001 ontworpen en erin worden elektrotechniek en hogere informatica gecombineerd. In september 2002 zijn 60 enthousiaste studenten gestart.

De gegevens die voorhanden zijn over de waardering van het nieuwe assortiment wijzen erop dat studenten in grote lijn tevreden zijn, maar ook nog graag een aantal verbeteringen wensen. Gewezen wordt ondermeer op de behoefte aan intensievere begeleiding en interessantere colleges. Ook docenten en bedrijven tonen zich positief. Hierbij moet worden aangetekend dat het gaat om selecte groepen. Het zijn de voorlopende, enthousiaste docenten en bedrijven die meewerken bij het opzetten van nieuwe opleidingen. Daar waar de omvorming van een bestaande opleiding aan de orde is en een beroep moet worden gedaan op zittende docenten, blijkt dat naast de voorstanders van vernieuwing er ook een groep is die niet enthousiast is en zich verzet tegen de gewenste veranderingen. Bij EDI heet dit ertoe geleid dat een aantal docenten de instelling heeft verlaten.

14. Intake assessment procedures voor EVC

(Techniek in de lift)

De instituten voor techniekonderwijs en het Knooppunt Competent Leren van Saxion Hogescholen hebben onderzocht welke toets-instrumenten geschikt zijn om extern verworven competenties van nieuwe studenten te meten. 25 Assessment-instrumenten zijn op bruikbaarheid beoordeeld. Twee instituten hebben de gekozen instrumenten in een assessment procedure getest.

Het project heeft een overzichtelijke matrix opgeleverd waarin alle instrumenten zijn beoordeeld. In deze matrix wordt vooral duidelijk welk instrument voor welk doel het meest geschikt is en of het betrouwbare informatie oplevert. Met deze matrix konden de instituten verkorte leer-routes voor zij-instromers samenstellen. Deze korte opleidingen zorgen er voor dat nieuwe doelgroepen zoals werknemers uit het bedrijfsleven, makkelijker over de drempel van het technisch onderwijs stappen.

Wanneer de opleidingen er klaar voor zijn, leiden dergelijke intake procedures in de toekomst ook tot opleidingen op maat voor de reguliere studenten.

Met de intakeprocedure van het instituut Ruimtelijke Ordening en Milieu wordt de studie voor zij-instromers één, twee of drie jaar korter terwijl de opleiding normaal gesproken vier en halfjaar duurt. De tweede pilot werd afgenomen door de deeltijdopleiding Technische Bedrijfskunde, Op basis van hun technische vooropleiding krijgen de studenten al een studietijdverkortung 42 studiepunten. Elders verworven competenties kunnen nog eens 21 studiepunten opleveren.

Een belangrijk resultaat is voorts dat de nieuw ontwikkelde opleidingen voorop lopen als het gaat om het invoeren van onderwijskundige vernieuwingen. Op de Hogeschool van Amsterdam is men op zoek naar een nieuwe onderwijsconcept waarin de eigen invulling van leren leren en competentiegericht onderwijs een centrale plaats hebben. Ook hoort de toekomstige beroepsrol van studenten hierin een belangrijke rol te spelen. Programmering vindt daarom steeds meer plaats vanuit beroepsproblemen die moeten worden opgelost en het denken in aparte vakken en disciplines wordt losgelaten. Verder is veel aandacht voor de begeleiding van de studieloopbaan van de student. Nieuwe instrumenten en vormen van coaching zijn in ontwikkeling. Wat betreft de relatie met het bedrijfsleven valt op dat door het centraal stellen van de toekomstige beroepsrol, deze automatisch van groter belang wordt. In de nieuwe praktijken wordt dan ook gezocht naar bedrijven als medeparticipant in het leerproces van de student. In de good practices van “de Amsterdamse ingenieur” is het geschetste innovatieprofiel terug te vinden. Zo laten de good practices van “Engineering, Design & Innovation” (3) en “Technische Informatica” (5) een uitwerking van het eigen onderwijsconcept zien en de wijze waarop dit wordt ingevuld. De good practices van “Digitaal Portfolio” (4) geeft de stand van zaken op het gebied van studieloopbaanbegeleiding weer en de good practice “Meesterwerk” (2) is een voorbeeld van de actieve inbreng van bedrijven in het duaal programma van de ingenieursopleiding Elektrotechniek.

Op een aantal manieren heeft men geprobeerd aan te sluiten bij preferenties van jongeren in programmaliijn 3: de “andere” student. Via hulp bij profielwerkstukken voor leerlingen in de 5^e klas is de binding tussen techniek en havo versterkt. Ieder van de betrokkenen toont zich tevreden over de aanpak, maar continuïteit blijkt voor de hogeschool te kostbaar. Voorts zijn met succes duale leerwegen ontwikkeld voor studenten die niet graag fulltime voor ingenieur studeren. De grootste inzet is gepleegd voor de doelgroep allochtonen. Potentieel gaat het in Amsterdam om de helft van de instroom. In de good practice “Studentmentorenproject en To-taalbeleid” (1) wordt uitgebreid verslag gedaan van aanpak en resultaten. Enkele opvallende punten zijn: De werving via studentmentoren in VO blijkt aan te slaan. Omdat bleek dat instroomactiviteiten niet voldoende waren, is extra inzet georganiseerd om voortijdige uitval te voorkomen. Het gaat hierbij om ondersteuning op het gebied van taal, projectmatig werken (zelfstandig leren) en ook in het algemeen om de allochtone student een “thuisgevoel” te geven. Er wordt voortgang geboekt, maar nog lang niet op de schaal die wenselijk is. Zo valt op dat

het slechts één van de vier instituten nl. Informatica en Elektrotechniek die meedoen aan het herontwerp “de Amsterdamse ingenieur”, een substantiële deelname van allochtone studenten kent. Dit is dan ook het instituut dat eigenaar is van het Studentmentorenproject en To-taalbeleid. Men zoekt nu naar wegen om deze aanpak te verbreden naar de andere drie instituten om zo het allochtonenbeleid een steviger positie te verschaffen.

Een recent initiatief in programmalijn 3 is dat de technische opleidingen van de hogeschool samen met het herontwerpproject “MTS+” van 8 ROC's in de regio een vijfjarige doorstroomroute MBO-HBO te ontwikkelen. Deze route is bedoeld voor leerlingen van de havo zonder Natuur en Techniek-profiel en de leerroute start als een brede oriënterende opleiding met uitstroomdifferentiaties in de reguliere richtingen: EDI, Elektrotechniek, technische bedrijfskunde en bouwkunde.

“De Amsterdamse ingenieur” is een project van de “Samenwerking Vernieuwing Techniek (SV Techniek). Dit is een samenwerkingsverband van de vier technische instituten van de HvA, het gaat om: Informatica en Elektrotechniek; Bedrijfskunde en Logistiek; Industriële en Maritieme technieken; en Bouwkunde en Civiele techniek. De HvA is georganiseerd in een tweelagen structuur waarbij de directeuren van de instituten inhoudelijk en budgettair verantwoordelijk zijn voor hun eigen instituut. Er wordt op gewezen dat de structuur ertoe leidt dat samenwerking tussen opleidingen binnen een instituut veel vanzelfsprekender is dan tussen de instituten. Omdat de ambitie techniek beter te profileren zich niet verdraagt met vier instituten die hun eigen weg gaan, is per januari 2000 de SV Techniek opgezet met als doel: de sector Techniek binnen en buiten de hogeschool sterker te positioneren en om een geïntegreerd aanbod van opleidingen in de markt te zetten die enerzijds aansluit bij de hedendaagse studenten en anderzijds voldoen aan de wensen van het beroepenveld c.q. bedrijfsleven. De SV Techniek wordt geleid door een stuurgroep waarin de vier instituutdirecteuren zitten en een lid van het CvB. Het Axis-herontwerpproject heeft een extra prikkel gegeven om haast te maken met de geformuleerde ambitie en de hierbij passende organisatorische opzet om de krachten van de techniek instituten op het gebied van vernieuwing te bundelen.

Overigens kent het samenwerkingsverband meer projecten dan het Axis-herontwerpproject. Elk project heeft een eigen projectleider en projectplan. Om de samenhang tussen de projecten te waarborgen, de uitkomsten breed bekend te maken en nieuwe kansen te onderkennen is een projectleider SV Techniek aangesteld. Enkele punten die wat betreft organisatorische condities nog worden aangestipt in de eindrapportage zijn:

- dat ondanks het samenwerkingsverband het herontwerpen van opleidingen toch vooral een instituutgebonden zaak is gebleven. Projecten die betrekking hebben op relaties met bedrijven en op de “ander” student worden gemakkelijk gedeeld;
- bedrijven die betrokken zijn bij overleg en inrichting van nieuwe opleidingen worden vaak daarna opgenomen in reguliere adviesraden. Continuïteit van deze interessante contacten wordt zo geborgd;
- de gebruikelijke kwaliteitsbenadering van de hogeschool is voor de eisen van Axis te intern gericht. De mening van klanten (studenten en ook bedrijfsleven) komt hierdoor te weinig en te laat aan bod. Men wenst dit te gaan bijstellen;
- de samenwerking tussen de vier instituten is door het Axis-herontwerpproject verstevigd. Men is bereid om eerder te investeren in activiteiten die het eigen belang overstijgen en vernieuwingservaringen tussen de instituten uit te wisselen. Na Axis zal dan ook worden doorgegaan met de Samenwerking Vernieuwing Techniek. Gezien de voorgenomen fusie van HvA met de Universiteit van Amsterdam is wel een nadere bezinning op de invulling van de organisatie noodzaak.

5.3. Human Engineering

Voor het Axis-herontwerpproject heeft de Fontys Hogeschool van Eindhoven een samenwerkingsverband opgezet van drie instituten, het gaat om: Elektrotechniek, Werktuigbouw en Technische bedrijfskunde met Logistiek. Dit samenwerkingsverband heeft zich ten doel gesteld nieuwe afstudeerrichtingen te ontwikkelen voor elektrotechniek en werktuigbouw, die liggen op het snijvlak van mens, maatschappij en techniek. Het gaat om de richtingen: Human Electrical Engineering en Human Mechanical Engineering. Als ontwerpisen voor het curriculum gelden: voldoen aan de kerncompetenties van de croho-genoteerde opleidingen Elektrotechniek en Werktuigbouw; gericht zijn op de functies vertalen (commercie) en sturen (consultancy); gebaseerd zijn op competenties en leerlijnen; voorzien in flexibele leerwegen en leerconcepten en werken met een persoonlijk portfolio. Er wordt verwacht dat de nieuwe afstudeerrichtingen ervoor gaan zorgen dat ook de “andere” student wordt aangesproken: geen techniek-profiel als vooropleiding, meer meisjes en ook meer studenten van allochtone afkomst. Wat betreft de aantallen studenten zijn ambitieuze streefcijfers geformuleerd. Human Electrical Engineering start in september met 24 studenten en zal uiteindelijk tussen de 60 en 90 studenten per jaar moeten trekken. Voor Elektrotechniek betekent dit dat de jaarlijkse terugloop van studenten tot staan

wordt gebracht en dat over een paar jaar de helft van de 150 studenten die per jaar instromen, deze nieuwe afstudeerrichting volgen. De afstudeerrichting “Human Mechanical Engineering” start een jaar later, in september 2001, met 30 studenten en zal uiteindelijk tussen de 75 en 100 studenten per jaar moeten trekken; dit is 40% van de studenten die per jaar instromen bij Werktuigbouw. Ook wordt er naar gestreefd dat de voortijdige uitval bij de nieuwe afstudeerrichtingen maximaal 20% mag zijn. In de reguliere opleiding is een percentage van 30% of hoger gebruikelijk.

Inmiddels zijn de twee afstudeerrichtingen op de geplande tijdstippen gestart. De deelnamecijfers laten zien dat de planning te ambitieus is geweest.

Overzicht 4. Instroom Human Electrical Engineering en Elektrotechniek totaal

Jaar	Human Electrical Engineering	Elektrotechniek totaal
2000	18	144
2001	25	144
2002	48	210 (incl. een extra variant van technische informatica)

Bij Elektro wordt in 2002 een instroom van 48 studenten gerealiseerd. Dit is een respectabel aantal, maar niet de helft van de totale instroom. De cijfers van Werktuigbouw laten zien dat men hier tot nu toe minder succesvoller is dan bij Elektrotechniek.

Overzicht 5. Instroom Human Mechanical Engineering en werktuigbouw totaal

Jaar	Human electrical engineering	Elektrotechniek totaal
2000	0	153
2001	18	194
2002	onbekend	154 (gezamenlijke propedeuse)

De instroom in het startjaar van de nieuwe afstudeerrichting is 18 in plaats van 30 studenten, zoals gepland. In 2002 is besloten tot een gezamenlijk propedeusejaar van alle werktuigbouwstudenten. Onbekend is welk aantal studenten hier nu voor de nieuwe afstudeerrichting gaat kiezen. Er wordt op gewezen dat men bij beide afstudeerrichtingen studenten met profiel Economie en Maatschappij laat instromen. De nieuwe afstudeerrichtingen trekken studenten aan die anders niet voor Techniek zouden hebben gekozen en het uitvalspercentage ligt niet boven de 20%.

Opvallend is dat Elektrotechniek en Werktuigbouw een totaal verschillende aanpak hanteren voor de ontwikkeling van de nieuwe afstudeerrichtingen. Elk doet dit op basis van eigen innovatietraditie. Bij Elektrotechniek is men begonnen met een inventarisatie van de beroepen waar Human Engineers terecht kunnen komen. Op basis hiervan zijn kwalificaties geformuleerd en is het curriculum opgesteld. Door deze bekende weg te volgen, lag er al vrij spoedig, nog in 2000, een programma klaar voor het eerste jaar van de opleiding. Voorzien is dat studenten in het derde jaar kunnen kiezen voor ofwel de commerciële dan wel de consultancy richting. Behalve deze pragmatische programmeringsaanpak is kenmerkend voor de nieuwe afstudeerrichting dat afronding van de opleiding in nauwe interactie met het bedrijfsleven plaatsvindt. Een drietal good practices laat deze samenwerking zien. In de good practice (7) “Engineering Consultants” wordt duidelijk gemaakt dat de studenten in de praktijk leren innovatief, interdisciplinair en internationaal te kunnen werken. Dit gebeurt in bedrijven. Het werken aan echte praktijkopdrachten staat ook centraal in de good practice “Integrated Product Development” (8). Voor de studenten die een bijzondere belangstelling hebben voor ondernemen, zijn de mo-

dules "Ondernemerschap en techniek" beschikbaar. De good practice over dit onderwerp (6) laat zien dat deze modules levensecht zijn ingevuld: er wordt toegewerkt naar het starten van een eigen bedrijf. Werktuigbouw heeft gekozen voor een meer fundamentele aanpak. Men heeft op basis van modern competentiedenken een eigen onderwijsmodel voor de Human Mechanical Engineer ontwikkeld met domeinen, niveaus en leerlijnen dat het mogelijk maakt een geheel nieuw curriculum op te zetten (zie de good practice (10): Competenties van de HME ingenieur). Vervolgens is een vorm van begeleiding en beoordeling opgezet die past bij het ontwikkelde onderwijsmodel. In de good practice "Begeleiding en beoordeling van competentiegericht leren" (9) wordt de aanpak en de resultaten ervan uitvoerig beschreven. Ook is de organisatie van Werktuigbouw ingrijpend aangepast. Voor de afstudeerprofielen "Maken, sturen en vertalen" zijn resultaatverantwoordelijke teams opgericht. De teams zijn vanaf het tweede leerjaar verantwoordelijk voor het eigen curriculum. Voor het eerste jaar dat vanaf 2002 uit een gezamenlijke propedeuse bestaat, is het propedeuse team verantwoordelijk. In tegenstelling tot Elektrotechniek heeft Werktuigbouw gekozen voor een breed oriënterend eerste jaar. Pas in het tweede jaar kunnen studenten starten met de afstudeerrichting. Bij Elektrotechniek kiezen de studenten vanaf het begin voor de traditionele maakopleiding of voor Human Electrical Engineering.

Kijken we naar de waardering dan valt op dat zowel de studenten van Elektrotechniek als die van Werktuigbouw redelijk tevreden zijn. Die van Elektrotechniek wensen meer "human" aspecten in het programma en minder technisch programmeren. Echt enthousiast over de nieuwe aanpak blijkt de helft van de studenten Werktuigbouw. Beide groepen studenten pleiten overigens voor betere faciliteiten en wensen ook dat de huishoudelijke zaken beter op orde zijn. De meting van de waardering van de studenten gebruiken de nieuwe afstudeerrichtingen steeds opnieuw om de studeerbaarheid te vergroten. Wat de docenten betreft, wordt opgemerkt dat bij de start van de nieuwe afstudeerrichtingen veel weerstand tegen de voorgestelde vernieuwingen bij de "harde" techniekdocenten bestond. Dit kwam voort uit een grote bezorgdheid over statusverlies van het ingenieursdiploma. Er wordt geconstateerd dat naarmate de afstudeerrichtingen zich verbeteren, het draagvlak onder de docenten toeneemt. De voortgang wordt minder afhankelijk van een beperkt aantal pioniers. De bedrijven waarmee wordt samengewerkt, geven aan dat naast de behoefte aan harde ingenieurs ook een vraag is naar ingenieurs die techniek kunnen plaatsen in de context van mens en maatschappij. De traditionele ingenieur waaraan grote behoefte blijft bestaan, blijkt buiten het gebied van industrieel ontwerpen, vaak te productgericht. Hij heeft moeite oplossingsgericht en ook commercieel te denken. De human engineer kan deze rol van intermediair tussen mens en techniek wel spelen.

De keuze voor "human" afstudeerrichtingen binnen Elektrotechniek en Werktuigbouw wordt voorts ondersteund door uitkomsten van bedrijvenpanels, hoewel men het begrip "human" niet gelukkig gekozen vindt. De bedrijven die betrokken zijn bij de nieuwe opleiding willen een duurzame relatie met de hogeschool. Een constante reflectie uit de markt heeft volgens hen de voorkeur boven een te lang door ontwikkelen van de school zelf.

Zoals gezegd is het herontwerp ondergebracht bij een samenwerkingsverband van Elektrotechniek, Werktuigbouw en Technische Bedrijfskunde met Logistiek. Deze drie instituten hebben een stuurgroep ingesteld waarin directeuren zitting hebben en een lid van de groepsraad van Fontys. Een projectleider is verantwoordelijk voor de dagelijkse leiding van het herontwerpproject. Er is geconstateerd dat Elektrotechniek en Werktuigbouw op een geheel eigen wijze het herontwerpproces hebben opgezet en aangepakt. De instituten hebben een grote autonomie op het gebied van vernieuwing. Een nadeel hiervan is dat de afstemming tussen de instituten lastig is en ook het leren over de instituten heen wordt bemoeilijkt. In Eindhoven is men momenteel aan het zoeken om de betrokkenheid en eigenaarschap per instituut op een nieuwe manier te verbinden met een grotere innovatiekracht en organisatorische flexibiliteit over de grenzen van de technische instituten heen.

Voorzichtig wordt gedacht aan een instituutgebonden kernprogramma met differentiaties. Deze differentiaties zouden vervolgens tussen de instituten via een cafetariamodel kunnen worden uitgewisseld. De keuzemogelijkheden voor de student worden hierdoor aan de achterkant van opleidingen vergroot. Aan de voorkant moet nog een voorziening worden getroffen voor studenten die niet weten naar welk kernprogramma (instituut) hun voorkeur uitgaat. Voorlopig is het nog niet zover.

Wat al wel het geval is, is dat mede door de invloed van het Axis-herontwerp de afstemming en samenwerking binnen en tussen de instituten vordert:

- binnen de instituten blijkt dat de nieuwe afstudeerrichtingen grote invloed hebben op het programma van de klassieke opleidingen. Deze worden ook ingrijpend vernieuwd en profiteren hierbij van de herontwerpervaringen en resultaten;
- tussen de instituten steeds vaker modules worden uitgewisseld die door studenten van meerdere instituten worden gevolgd. Ook wordt het steeds meer gewoon dat docenten uit onderscheiden instituten samenwerken bij het verzorgen van ingenieursonderwijs;

- ook op externe relaties blijkt het herontwerpproject voor stimulansen te zorgen. Er is veel meer oog voor het actief aantrekken van de banden met het bedrijfsleven. In het Eindhovense gaat het om een industriële regio met hoogwaardige technische bedrijven. De hogeschool wil een positie verwerven in de industriële ketens via een business to business benadering. De belangstelling voor het omringend onderwijs is bovendien gegroeid. Een goed voorbeeld is binnen Elektrotechniek de samenwerking met het mbo. MTS-leerlingen ontvangen een oriëntatieprogramma en advies over keuzemogelijkheden en vrijstellingen. Deze aanpak heeft in 2002 een hele klas "Human Electrical Engineers" opgeleverd.

5.4. Techniek in de lift

De acht technische instituten van de Saxion hogescholen, zes in Enschede en twee in Deventer, hebben in hun herontwerpproject gekozen voor vernieuwing van zowel het opleidingsaanbod als van de relaties met de omgeving. Uitbreiding en flexibilisering van de technische opleidingen moet ervoor zorgen dat studenten meer keuzemogelijkheden krijgen. Wat betreft de omgeving wil men af van het eenrichtingsverkeer tussen scholen en bedrijfsleven. Interactieve kennisontwikkeling wordt voorop gesteld waarin het leren voor ingenieur een co-productie is van hogeschool en bedrijf. Ook wenst men de relatie met het omringend onderwijs te versterken, zowel aan de voorkant (basisonderwijs, voortgezet onderwijs en mbo) als aan de achterkant (wo).

Om studenten meer keuzemogelijkheden te kunnen bieden, hebben de Saxion hogescholen verschillende stappen gezet. Men heeft voor een gezamenlijke onderwijsstructuur gekozen voor alle acht technische instituten. Deze structuur kent een 2 x 2 opzet. De programma's zijn zo gemaakt dat studenten na 2 jaar een keuze kunnen maken uit verschillende volgtrajecten: ze kunnen binnen de gekozen opleiding hun studie afronden of uiteenlopende snijvlakopleidingen gaan volgen. De volgtrajecten moeten worden goedgekeurd door de opleiding waarin ze willen afstuderen. Behalve door de gekozen onderwijsstructuur wordt overstappen ook vergemakkelijkt doordat is afgesproken dat alle opleidingen volgens de nieuwe onderwijsvisie van de Saxion hogescholen, dienen te gaan werken (zie verderop). Een belangrijk stap in de flexibilisering van het opleidingsaanbod vormt ook de ontwikkeling van nieuwe bovenbouwstudies. Vaak gaat het hierbij om snijvlakopleidingen waarin uiteenlopende kennisgebieden worden gecombineerd, zowel binnen de techniek als ook tussen techniek en andere sectoren. In het kader van het Axis herontwerpproject gaat het om de ontwikkeling van een drietal snijvlakopleidingen: Industrieel Productontwerpen; Kunst en Techniek; en Bouwtechnische Bedrijfskunde.

De opleiding Industrieel Product Ontwerpen is in het schooljaar 2001/2002 gestart en opgezet volgens het nieuwe onderwijsconcept van de Saxion Hogescholen. Het is een snijvlakopleiding waarin alle aspecten aan de orde komen om het ontwerp van een product in goede banen te leiden: constructie

15. Industrieel Product Ontwerpen (Techniek in de lift)

De opleiding Industrieel Product Ontwerpen (IPO) van het Instituut Industriële Technieken en Design van de Saxion Hogeschool Enschede is een moderne opleiding op het gebied van productontwikkeling. Het vakgebied is interdisciplinair en integreert kennis uit de constructie en productietechniek, vormgeving, ergonomie, marketing en bedrijfsorganisatie.

De 'harde' werktuigbouw heeft nog steeds een imago-probleem. Vooral studenten die zich niet zo aange trokken voelen tot de harde techniek, vrouwen bijvoorbeeld, kunnen juist wel geïnteresseerd zijn in een opleiding als IPO die immers technisch is maar met een duidelijk menselijke kant. Het Instituut hoopt met dit soort studies te groeien en een diverse studentenpopulatie op te bouwen.

Ook inhoudelijk past Industriële Productontwikkeling prima bij de bestaande opleidingen. IPO versterkt de ontwikkelingen die binnen Werktuigbouwkunde en Technische Natuurkunde gaande zijn. Het projectonderwijs, bijvoorbeeld, dat bij de meeste IPO modules wordt toegepast, heeft inmiddels een centrale plek gekregen in de onderwijsvisie van het instituut.

Sinds de start in 2001 is de opleiding inhoudelijk sterker geworden. Toch loopt men nog regelmatig tegen de weerbarstige praktijk aan. Het blijft bij voorbeeld lastig vakken in projecten te integreren en toch voldoende diepgang te bereiken. Ook voor studenten is de relatie met de beroepspraktijk niet altijd even duidelijk. Docenten plannen en controleren vaak nog zelf.

IPO is in september 2001 met 35 studenten gestart. Het jaar daarop zijn er 65 studenten ingeschreven. Het aantal vrouwen is toegenomen van 12 in 2001 tot 19 in 2002.

en productietechniek, vormgeving, ergonomie, marketing en bedrijfskunde. De opleiding heeft een eigen docententeam dat zorgt voor ontwikkeling en uitvoering. Een deel van de docenten werkt in deeltijd zodat zij vanuit praktijkervaring les kunnen geven. Zie voor een uitvoerige beschrijving de good practice (15) "Industrieel Product Ontwerpen". Vanaf de start loopt de opleiding voorspoedig. Opvallend is het hoge percentage meisjes dat deelneemt: 25% in 2001 en 38% in 2002. Negen leerlingen of een klein 20% van het totale aantal, zijn in het eerste jaar uitgevallen.

Overzicht 6. Instroom Industrieel Product Ontwerpen

Jaar	Meisjes/jongens	Totale instroom	Uitval
2000/2002	12 / 36	48	9
2002/2003	20 / 32	91	

Kunst en Techniek is een snijvlakopleiding die officieel ook in 2001 is gestart, maar al een voorloper vanaf 1998 kent in de opleiding: Multimedia Design en Technologie (MDT). De nadruk ligt in de opleiding op toegepaste Kunst en Techniek. Creativiteit en nieuwe technologie worden gecombineerd. Eenmaal afgestudeerd, werken de ingenieurs als multimediaspecialist bij reclamebureaus of internet-, audio- en videobedrijven. Deze opleiding is uitvoerig beschreven in de good practice "Kunst en Techniek" (13). In deze good practice wordt ook de onorthodoxe wijze van curriculumontwikkeling beschreven die deze opleiding heeft gekenmerkt. De opleiding heeft binnen de technische school "Elektrotechniek" inmiddels een eigen docententeam en ruimte die de sfeer en cultuur van deze opleiding uitstralen. De opleiding trekt jaarlijks rond de 130 voltijd studenten waarvan een kwart meisjes zijn. De cijfers die bekend zijn over uitval, laten zien dat het gaat om niet meer dan 10% van de studenten. Intern onderzoek heeft voorts uitgewezen dat de instroom in Kunst en Techniek niet ten koste gaat van andere technische opleidingen. Men heeft een nieuwe doelgroep aangeboord.

Overzicht 7. Instroom Multimedia, Design en Technologie(MDT),respectievelijk Kunst en Techniek (K&T)

Jaar	Meisjes/jongens	Totaal	Uitval
1998 (MDT)	5 / 35	40	10%
1999 (MDT)	15 / 65	80	10%
2000 (MDT)	20 / 100	120	10%
2001 (K&T)	30 / 100	130
2002 (K&T)	139

De derde snijvlakopleiding die in ontwikkeling is in het herontwerpproject, is de opleiding Bouwtechnische Bedrijfskunde. Deze opleiding is in september 2002 gestart met 34 (mannelijke) studenten. Het gaat om een opleiding die Bouwkunde en Bedrijfskunde combineert. Er wordt opgeleid tot allround bouwmanager. Dit is een ingenieur die aan de slag kan als projectleider, hoofd in- of verkoop of als bedrijfsleider. Veel voorbereidingstijd is gaan zitten in het ontwerpen van een basismodel voor de opleiding vanuit de nieuwe onderwijsvisie. Dit model is nu gebaseerd op de fasen van het bouwproces (elke fase is een thema), de context (d.w.z. het taakgebied of beroepsdomein) en de verschillende beroepsrollen met vereiste competenties.

De Saxion Hogescholen met hun acht instituten hebben een omvangrijke Technieksector. De problemen waarmee het technisch hbo kampt, zijn terug te vinden in de eigen ontwikkelingen. Men constateert dat het nieuwe opleidingsaanbod zorgt voor een kwantitatieve en kwalitatieve omslag. De snijvlakopleidingen zorgen voor een extra instroom van studenten die vaak niet ten koste gaat van andere technische opleidingen. Bovendien wordt aangegeven dat de nieuwe opleidingen het imago van een gehele school of instituut opvijzelen waardoor de aantrekkingskracht van Techniek groeit. De nieuwe opleidingen worden door de Saxion hogescholen van Enschede ontwikkeld. Opvallend is dat in En-

schede het studentenaantal oploopt, terwijl dit in Deventer blijft teruglopen. Kwalitatief valt op dat evenals in Amsterdam en Eindhoven, ook hier de nieuwe opleidingen voorop lopen als het gaat om het invullen van moderne, eigentijdse onderwijsconcepten. De waarderingcijfers laten zien dat dit op prijs wordt gesteld door bedrijfsleven, docenten en studenten. De snijvlakopleidingen zijn en worden in nauw overleg met bedrijfsleven opgezet. Via raden van advies en werkveldcommissies is men betrokken en krijgt men de mogelijkheid om de opzet en uitvoering te evalueren. Ook docenten en studenten wordt deze mogelijkheid geboden in het kader van kwaliteitsbeleid. De grote lijn in de uitkomsten is dat alle partijen positief zijn. Ze voelen zich serieus genomen vooral door de aanpak van concurrent engineering, omdat hierin aandacht wordt besteed aan kritiek en naar oplossingen wordt gezocht.

Behalve door de opbouw van een gezamenlijke onderwijsstructuur en de ontwikkeling van nieuwe snijvlakopleidingen, heeft men de flexibiliteit van het aanbod ook willen vergroten door de instroom te vergemakkelijken voor andere groepen studenten dan de reguliere instroom. Men heeft een instrument ontwikkeld voor intake assessment van mbo'ers met enkele jaren werkervaring. In de good practice "Intake assessment procedures voor EVC" (14) wordt hiervan verslag gedaan. De opzet is dat zo aan zij-instromers verkorte leerroutes kunnen worden aangeboden. Twee technische scholen experimenteren inmiddels met het ontwikkelde instrumentarium.

Zoals gezegd, lopen de snijvlakopleidingen voorop als het gaat om de invulling van nieuw onderwijskundig denken. De Saxion Hogescholen leggen in hun nieuwe onderwijsvisie veel nadruk op:

- erkend ingenieursschap. Het gaat om studenten zo op te leiden dat ze beschikken over de competenties van een beginnend beroepsbeoefenaar op hbo-niveau;
- en zelfverantwoordelijkheid. De student dient actief de vereiste competenties te verwerven en is zelf verantwoordelijk voor zijn/haar ontwikkeling.
- Werkplaats van het instituut Chemie en Bedrijfskunde. In 2001 is men binnen dit instituut gestart met de ontwikkeling van de werkplaats. De opleiding Technische Bedrijfskunde heeft hierbij het voortouw. De bedoeling is dat de andere opleidingen volgen, zodat er één werkplaats ontstaat voor de drie opleidingen van het instituut. Evenals bij de overige werkplaatsen gaat het om een onderzoeks- of adviesbureau dat externe opdrachten werft en vervolgens voor uitvoering zorgt. De opdrachten worden uitgevoerd door studenten en docenten. In het jaar 2001 zijn 12 bedrijfsopdrachten opgepakt door studenten Technische Bedrijfskunde.
- Industrial Design Centre (IDC). Gedurende het herontwerpproject is de haalbaarheid van een kenniscentrum op het gebied van industrial design onderzocht. In 2002 is deze werkplaats opgericht met als doel de in de regio Twente aanwezige kennis en ervaring op dit gebied te bundelen, te vertalen en ook internationaal te profileren. Een groot aantal bedrijven en ook de universiteit Twente is betrokken en vanuit Saxion Hogescholen participeert het instituut Industriële Technieken en Design. Het IDC werkt onafhankelijk, laagdrempelig en semi-commercieel. Studenten van

16. Student als kwaliteitspartner (Human Technology Plus)

Het is belangrijk studenten te betrekken bij de kwaliteitscontrole op nieuwe opleidingen. Op die manier worden zij als partners medeverantwoordelijk voor het verbeteren van hun eigen onderwijs. Door de mening van studenten serieus te nemen, worden kinderziekten sneller aangepakt waardoor kritiek minder kans krijgt om lang door te sudderen, met alle negatieve gevolgen van dien voor de werksfeer en voor de PR.

Bij Human Technology (HT) aan de Hanzehogeschool in Groningen, evalueren de studenten tussentijds de themablokken in klassengesprekken met de docenten. Aan het eind van de blokken oordelen ze schriftelijk. Het hoofd van de opleiding en de onderwijskundige bepalen daarna met de docenten welke verbeteringen op welk moment doorgevoerd kunnen worden. Hiervan krijgen de studenten schriftelijk bericht. Deze brief staat ook wanneer de verbeteringen gerealiseerd zullen zijn en welke wensen niet konden worden ingewilligd.

Naast het klassengesprek maakt HT ook gebruik van een elektronische enquête. Het docententeam is uiteindelijk verantwoordelijk voor het verwerken van de verbeteringen. De onderwijskundige controleert of de afspraken ook zijn nagekomen.

Hoewel opleidingen misschien huiverig zijn voor kwaliteitscontrole door studenten, heeft de Hanzehogeschool hier prima ervaringen mee opgedaan. Het is wel belangrijk klassengesprekken positief te houden en studenten altijd suggesties voor verbetering te laten doen. Om de betrokkenheid van de studenten te garanderen, is het zaak hen vlug op de hoogte te stellen van de gemaakte afspraken. Ook de verbeteringen moeten weer op tijd worden geëvalueerd.

de hogeschool of universiteit voeren de projecten uit. De projecten worden geleid door een ontwerp bureau, dat door het IDC wordt geselecteerd. Voor de student is het project een stage of afstudeeropdracht van 4 à 5 maanden. De eerste projecten zijn in 2003 opgestart.

Wat betreft de versterking van de samenwerking met het omringende onderwijs kan gewezen worden op het afstemmingsproject hbo-wo. Met het oog op de BaMa-structuur is verkend hoe de doorstroming hbo-wo flexibeler kan worden georganiseerd (efficiëntere overstapprocedure) en ook hoe de nieuwe competentiegerichte eindtermen van het hbo het best vertaald kunnen worden naar verwante wo-opleidingen. De opleidingen Technische Bedrijfskunde en Technische Natuurkunde hebben als pilot gefungeerd. Het project is niet afgerond en wordt nog voortgezet.

Aan de voorkant van de hogescholen zijn activiteiten ontwikkeld op het gebied van studiekeuzevoorlichting. Men heeft een robotgame ontwikkeld die voor scholieren VO drempelverlagend moet werken naar Techniek. Een ander onderdeel vormt de ontwikkeling van loopbaanoriëntatie en – begeleidingsmodulen voor het voortgezet onderwijs. De opzet is dat leerlingen door de modulen een goed idee krijgen van technische beroepen waarvoor wordt opgeleid. Het gaat hierbij om LOB1 modules voor derdejaars havo/vwo leerlingen die bezig zijn met profielkeuze en LOB2 modules voor leerlingen in de tweede fase die een vervolgstudie moeten kiezen. In de good practice (12) “Beroepen virtueel ontdekt” is beschreven hoe de ontwikkeling van deze modulen is aangepakt en welke resultaten dit tot nu toe heeft opgeleverd.

17. Onderwijsconcept Human Technology (Human Technology Plus)

Human Technologie (HT) is het antwoord van de Hanzehogeschool in Groningen op een aantal verschillende ontwikkelingen in de markt en het onderwijs. De markt vraagt om nieuwe ingenieurs die zichzelf blijven ontwikkelen. Deze ingenieurs moeten gebruikerseisen kunnen vertalen in productspecificaties en leiding geven aan productontwikkeling op het gebied van gebruiksvriendelijke technologie.

HT bewijst dat techniek niet per definitie moeilijk, vies of eenzijdig is. De traditionele instroom is veranderd met de komst van toepassingsgerichte studenten en meer meisjes. Tenslotte is ook de doorstroom verbeterd.

De nieuwe opleiding is thematisch en competentiegericht opgezet. Vanaf dag één staat het toekomstige beroep van de studenten centraal. Het onderwijs is activerend en motiverend. Studenten zijn zelf verantwoordelijk voor hun professionele ontwikkeling en zij worden daarbij begeleid door enthousiaste docenten in een effectieve leeromgeving.

De oriënterende propedeuse van HT geeft een indruk van het hele beroep en werk daardoor selecterend. Het onderwijs is opgezet in themablokken waarin telkens bepaalde beroepscompetenties centraal staan. Ieder blok bestaat uit een praktijkmodule en modulen die de kennis en vaardigheden leveren die nodig zijn om de praktijkopdracht uit te kunnen voeren. Deze theorie is ingebed in opdrachten.

In september 2000 zijn 91 studenten, waarvan 23% meisjes met de opleiding begonnen. In september 2001 zijn er 113 eerstejaars gestart. Hiervan was ongeveer 20% vrouw. De inschrijving voor 2002 was vergelijkbaar met die van het jaar daarvoor.

Het herontwerpproject “Techniek in de lift” valt onder de Raad van Bestuur van de Saxion Hogescholen. Deze raad heeft voor de dagelijkse leiding een projectmanager en een projectteam ingehuurd. Leden van het projectteam zijn afkomstig van de acht technische instituten en voeren binnen deze instituten de projecten uit. Het herontwerpproject is dan ook voor de voortgang afhankelijk van goed overleg met het Directeurenoverleg Techniek van de acht instituten. Uit de verslaglegging blijkt dat het niet eenvoudig is om als acht instituten samen te werken. Het herontwerpproject stimuleert om tot een betere balans te komen tussen de afzonderlijke instituten en het gezamenlijk belang. Vooral snijvlakopleidingen dwingen tot samenwerking tussen de instituten. Wat dan blijkt is dat de instituten nogal verschillen in de ontwikkelingsfase naar competentiegericht onderwijs en ook wat betreft motivatie om überhaupt aan een dergelijk veranderingstraject mee te doen. Door het herontwerpproject zijn de eerste stappen in samenwerking gezet en is men ook beter dan tevoren op de hoogte van elkaars ontwikkelingen. Voor de toekomst van de technische sector wordt van belang geacht dat:

- een optimalere balans wordt gevonden tussen instituuts- en gezamenlijk belang;
- expliciete samenwerking tussen de instituten ontstaat die de innovatieve slagkracht vergroot;
- er met respect voor eigen ontwikkelingsfase, de instituten duidelijke eisen stellen aan elkaar;
- de bereidheid tot veranderingen op alle niveaus in de instituten groeit;

- er een intensievere uitwisseling van kennis en ervaring plaats vindt binnen de Saxion hogescholen;
- de acht instituten gezamenlijk investeren in medewerkers en voorzieningen.

5.5. Human Technology Plus

De Hanzehogeschool Groningen heeft in het herontwerpproject “Human Technology Plus” een nieuwe croho-opleiding “Human Technology” gerealiseerd die in drie jaar circa 300 studenten kent en een forse stap gezet naar een herontwerp van de gehele faculteit Techniek. Human Technology is ook voor dit herontwerp de leidende gedachte, vandaar de naam: Human Technology Plus.

Van de circa 300 studenten zegt tweederde dat ze voor techniek hebben gekozen vanwege deze nieuwe snijvlakopleiding. Het gaat dus in grote meerderheid om een nieuwe doelgroep. Het percentage meisjes is met circa 20% hoger dan gemiddeld voor techniekopleidingen. De ambitie is om dit percentage verder omhoog te brengen. De opleiding heeft een uitvalspercentage dat niet hoger ligt dan 20%. Dit percentage wil men verder omlaag brengen. Ook voor studenten zonder technisch profiel, d.w.z. met een profiel Economie en Maatschappij of Maatschappij en Cultuur is de opleiding toegankelijk. Een opvallend resultaat is dat de studie resultaten van deze groep niet slechter zijn dan van de groep met wel een technisch profiel als vooropleiding.

Overzicht 8. Instroom Human Technology

Jaar	meisjes	totaal
2000	23%	92
2001	20%	108
2002	16%	94

Het aandeel van Human Technology in de instroom van de faculteit Techniek is momenteel ruim 10%. De totale instroomcijfers laten zien dat de faculteit ten opzichte van 1999 in 2001 met 13% en in 2002 met ruim 27% is gegroeid. De nieuwe opleiding Human Technology levert aan deze groei van techniek een belangrijke bijdrage. De indruk is dat deze bijdrage verder gaat dan uitsluitend de deelnemersaantallen omdat de faculteit ook profiteert van de meer open en minder op uitsluitend techniek gerichte imago dat door deze snijvlakopleiding wordt neergezet. Human Technology mikt immers op een ingenieur die mens, markt en technologie kan combineren. Als beroepsprofiel geldt dat “een afgestudeerde HT-ingenieur een communicatief zeer vaardige en breed opgeleide ingenieur is die ervoor zorgt dat technische producten optimaal worden afgetemd op de eisen en wensen van gebruikers. De HT-ingenieur fungeert als interface tussen de gebruikers en de technische product-ontwikkelaars en kan beleid formuleren, adviseren en belangen behartigen met betrekking tot technologie in de woon-, werk- en leefomgeving vanuit de wensen en behoeften van verschillende gebruikersgroepen.”

Studenten, docenten en ook bedrijfsleven tonen zich tevreden over de nieuwe opleiding. Studenten waarderen het serieus te worden genomen als aankomend professional en geven aan het op prijs te stellen dat ze gestimuleerd worden om zelfstandig te werken. De duidelijke band tussen lesstof en beroepsprofiel motiveert. Als belangrijkste verbeterpunten worden genoemd: vaker en duidelijker feedback van docenten en in meer algemene zin: de studiebegeleiding kan beter. Docenten geven aan dat het nieuwe onderwijsconcept een uitdaging vormt. Het betekent wel dat ze zich een totaal andere vorm van werken eigen moeten maken: nieuwe rollen en taken komen in de plaats van de traditionele rollen en taken. Ze geven aan dat de combinatie van tegelijkertijd ontwikkelen en uitvoeren als belastend wordt ervaren en pleiten dan ook voor het stellen van duidelijke prioriteiten en het nemen van voldoende tijd. Niet alles kan immers ineens en ook nog binnen een beperkte tijd. Bovendien wordt voldoende ondersteuning en begeleiding als cruciaal voor de voortgang van de vernieuwing beschouwd.

Voor Human Technology is een uitgebreid netwerk van bedrijven en organisaties opgezet die meer en minder intensief zijn betrokken bij deze nieuwe opleiding. Een tweetal bedrijven treedt op als co-financier; circa tien bedrijven maken deel uit van de externe klankbordgroep die adviseert over de gewenste inhoud van de opleiding gezien wensen en behoeften van de arbeidsmarkt; en een honderdtal bedrijven vormen het netwerk. Hierop wordt een beroep gedaan voor o.a. excursies, gastdocenten, stageplaatsen voor studenten en docenten, afstudeerplaatsen en projectopdrachten. De con-

tacten maken duidelijk dat aan de kant van deelnemende bedrijven en organisaties behoefte bestaat aan de HT-ingenieurs en dat men bereid is mee te helpen bij het opleiden.

Behalve de opgesomde kwantitatieve resultaten en de positieve subjectieve waardering door belangrijke actoren, heeft Human Technology een aantal waardevolle producten opgeleverd in de vorm van nieuwe onderwijspraktijken. Op de eerste plaats gaat het hierbij om het nieuwe onderwijsconcept dat niet alleen op papier is uitgewerkt, maar ook reeds volop zijn praktische waarde bewijst. Dit concept structureert de inhoud en vorm van de opleiding en ook de rollen en taken van belangrijke actoren. Vijf punten worden als essentieel gezien: (1) het beroep centraal (2) activerende en motiverende opdrachten (3) de student als partner in het onderwijs (4) de docent als opdrachtgever en coach (5) een effectieve leeromgeving.

In het onderwijsconcept van Human Technology staan vanaf de eerste dag niet vakken centraal, maar het competentiegericht leren van het ingenieursberoep. In thematisch opgezet onderwijs werken studenten aan complexe kerntaken van het beroep. De presentaties die studenten moeten leveren, vragen om een integratie van kennis, vaardigheden en houding.

Het totale curriculum is concentrisch opgebouwd met als basis de bekende fasen in een professionele ontwikkeling: eerst oriënteren, dan verdiepen en vervolgens specialiseren. De oriënterende propedeuse moet zorgen voor een goede indruk van het beroep. De student krijgt zo de mogelijkheid van een uitgebreide kennismaking die moet duidelijk maken of deze arbeid bij hem of haar past. In de twee jaren die volgen op de propedeuse staat de kwalificering als HT-ingenieur voorop. De nodige verdieping, reflectie en integratie van kennis, kunde en houding dient plaats te vinden. In het laatste jaar krijgt de student de mogelijkheid om zich te specialiseren en zo extra te professionaliseren. Een uitgebreide beschrijving van de visie is te vinden in de good practice (17): "Onderwijsconcept Human Technology".

Studenten worden niet beschouwd als passieve onderwijsconsumenten maar juist als een actieve actor. Ze dienen naarmate de opleiding vordert, steeds beter in staat te zijn om zelf de verantwoordelijkheid te dragen voor de eigen professionele ontwikkeling. Ze worden ook uitdrukkelijk betrokken bij de kwaliteitsbeoordeling van de opleiding. Op die manier worden ze als partner van docenten, management en bedrijven medeverantwoordelijk voor het verbeteren van hun eigen onderwijs. Er is al opgemerkt dat studenten het waarderen dat ze als een serieus te nemen partij worden gezien. Het streven is dat op deze manier studenten een beroepstrots ontwikkelen en als ambassadeurs van de opleiding gaan optreden. In good practice 16 is een uitwerking te vinden van deze aanpak onder de titel: de "Student als kwaliteitspartner". Zoals gezegd, betekent het nieuwe onderwijsconcept ook dat docenten nieuwe taken en verantwoordelijkheden krijgen. Twee zaken vallen hierbij op. Ten eerste maakt de thematische opzet noodzakelijk dat de docenten hun vakkennis verbreden: ze moeten minder disciplinegebonden en meer probleemgericht gaan denken en werken. Een tweede gevolg is dat docenten minder aangesproken wor-

18. HELO - De Hanze Elektronische Leeromgeving

(Human Technology Plus)

De Hanzehogeschool Groningen voerde in 1999 als één van de eerste hogescholen in Nederland de elektronische leeromgeving Blackboard (Bb) in. Deze leeromgeving maakte het mogelijk competentiegericht onderwijs flexibeler aan te bieden. De implementatie van Blackboard is in een meerjarig programma opgezet en het heeft een belangrijke invloed gehad op de kwaliteit van het herontwerpproces van de faculteit Techniek. De ontworpen themablokken werden nl. voor de opname in Blackboard aan het onderwijsconcept Human Technology getoetst. Medewerkers zijn vervolgens in het gebruik van Bb geschoold en inmiddels wordt alle afdelings- en facultaire informatie via dit medium aangeboden.

De basistraining Bb voor docenten is opgezet als een combinatietraining waarin de functies van het ELO wordt geïntegreerd met een cursus voor het ontwerp van modern, competentiegericht onderwijs. In vervolgt trainingen komen de didactiek rond Bb en multimedia-gebruik aan de orde. Daarnaast zijn er ieder jaar themamachtenden over o.a. samenwerkend leren, stagebegeleiding, afstandsonderwijs en portfolio.

De evaluatie van het implementatieproces gebeurt door middel van een jaarlijkse enquête. In 2001 bleek 92% van de medewerkers en 85% van de studenten positief over het ELO-ondersteund onderwijs. Studenten vonden dat docenten meer gebruik van de omgeving moesten maken en zij wilden meer werk digitaal in kunnen leveren. Iedereen vond dat de structuur van de cursussen nog verbetering behoefde. In totaal zijn 600 docenten op enigerlei wijze bij de implementatie betrokken. 20% Van de studenten aan de faculteit Techniek werkt inmiddels met Bb.

den op de overdracht van kennis en kunde en veel meer op de begeleiding en coaching van de student in zijn/haar eigen professionele ontwikkeling. De ervaring binnen Human Technology is dat veel docenten deze echte omslag redelijk snel kunnen maken. Wel is een adequate ondersteuningsstructuur noodzaak. Docenten worden begeleid door onderwijskundige medewerkers, er zijn volop mogelijkheden tot uitwisseling van ervaringen tussen docenten, ook is ruimte gemaakt voor kort- en langlopende docentenstages bij bedrijven en organisaties. Voorts stelt het opgezette bijscholingsprogramma "De docent als coach" een belangrijke rol bij het maken van de gewenste omslag. Veel docenten hebben deze cursus gevolgd (zie de good practice (20): "De docent als coach"). Een laatste kernpunt dat we willen aanstippen, is dat vanaf de start van de opleiding Human Technology veel is geïnvesteerd in het realiseren van een elektronische leeromgeving die het nieuwe onderwijsconcept steunt. Het streven is dat alle themablokken zo veel mogelijk gebruik maken van de elektronische leeromgeving. Zowel studenten als docenten worden hierin geschoold en gefaciliteerd. Men kan goedkope notebooks aanschaffen en er is een studielandschap ingericht met voldoende inplugpunten. Studenten blijken deze technology-push extra te waarderen. In de good practice (18): "HELO. De Hanze Elektronische LeerOmgeving" zijn aanpak en eerste resultaten van deze ondersteuning uitgewerkt.

Een totaal portret van de opleiding Human Technology is te vinden in het rapport "Niets is zo blijvend als verandering" (Cremers, 2003). Petra Cremers die als onderwijskundig adviseur vanaf de start bij de ontwikkeling van HT is betrokken, doet op een boeiende en toegankelijke manier uit de doeken hoe de nieuwe opleiding is ontstaan. "Drie jaar geleden bestond de opleiding nog niet: geen curriculum, geen competenties van afgestudeerden, laat staan een beroepsprofiel. Wel bestond het vermoeden dat er een grote behoefte is aan ingenieurs die techniek mensvriendelijk kunnen maken plus de overtuiging dat competentiegericht onderwijs het antwoord is op de eisen die aan de huidige ingenieurs worden gesteld". Ze doet stap voor stap verslag van het ontwerpproces inclusief de ervaringen die werden opgedaan.

Na de verkenningsfase waarin behoeften van de arbeidsmarkt, het potentieel aan studenten en het beroepsprofiel van de nieuwe ingenieurs centraal stonden, komt de vormgeving van de opleiding aan de orde: wat moet worden geleerd en op welke wijze, welke organisatorische randvoorwaarden zijn nodig? De antwoorden op deze vragen zorgen er vervolgens voor dat er daadwerkelijk een curriculum wordt ontwikkeld en uitgevoerd. Het rapport wordt afgesloten met een terugblik en vooruitzicht. Wat hierin vooral wordt benadrukt is dat het bij (her)ontwerp gaat om een integraal proces, dat vraagt om een drastische verandering van de gehele organisatie van de school. Het nieuwe onderwijs betekent niet alleen verandering van onderwijsdoelen en –programmering, maar ook een andere didactiek van leren, en meer algemeen een andere organisatiestructuur en –cultuur. Ook worden andere eisen gesteld aan de fysieke omgeving. Als motor voor de toekomst wordt het verder werken aan een professionele cultuur gezien. Het constant pogen de kwaliteit van de opleiding te verbeteren, is dan een kerntaak van alle betrokkenen die voldoening verschaft. Anders gezegd, prestatie en plezier vormen een twee-eenheid.

Voor de faculteit Techniek van de Hanzehogeschool Groningen vormt de nieuwe opleiding een pilot voor een herontwerp van de gehele organisatie in de richting van Human Technology. Men heeft hiervoor het faculteitsbrede project herontwerp Techniek in september 2000 gestart. De kennis en ervaring die wordt opgedaan bij de opzet van de opleiding "Human Technology" worden als voorbeelden van nieuwe onderwijspraktijken gebruikt voor de overige technische opleidingen. Bovendien vindt voor een natuurlijke uitwisseling van inzichten plaats doordat de meest docenten van HT ook bij andere opleidingen werken. In de good practice (19): "Faculteitsbrede aanpak bèta/techniek" wordt de opzet en fasering van dit grootschalige project met een geplande looptijd van drieënehalf jaar beschreven. In de eerste fase is een projectorganisatie opgezet die heeft gezorgd voor een gedeelde onderwijsvisie in de faculteit en leidraden voor het ontwikkelen van thema's in de verschillende opleidingen. In daarop volgende fasen zijn deze thema's voor bouwnijverheid, informatica, engineering, technische bedrijfskunde, en ook voor life science en technology nader uitgewerkt. Ook is het onderwijs in de propedeuse zo herontworpen dat studenten meer mogelijkheden krijgen om te ervaren of hij/zij geschikt is voor het beroep waarvoor wordt opgeleid. Voor de opleidingen waarvan het beroepsprofiel in hoge mate overeenkomt, is gekozen voor een gemeenschappelijke propedeuse, zoals bijvoorbeeld bij hogere informatica en bedrijfsinformatica. Voor de andere opleidingen geldt een eigen propedeuse met veel mogelijkheden voor oriëntatie en verkenning. Wat opvalt in de tot nu toe laatste fase, schooljaar 2002/2003, is dat het faculteitsbrede herontwerpproject zich meer en meer is gaan concentreren op het scheppen van gunstiger condities en randvoorwaarden voor het herontwerpproces van opleidingen. Zo wordt door het organiseren van trainingen en workshops over essentiële onderwerpen een krachtige leeromgeving gecreëerd voor vernieuwing. In de reflectie op de faculteitsbrede aanpak wordt geconcludeerd dat:

- de keuze om de vernieuwingen te starten bij een opleiding en van daaruit de overige opleidingen te vernieuwen, goed heeft gewerkt;
- het heel belangrijk is ruim tijd te besteden aan het creëren van voldoende draagvlak voor het herontwerpproces. Hierbij hoort ook het zorgen voor de benodigde deskundigheid;
- duidelijk gedefinieerde prestaties zijn belangrijk voor de voortgang. Hierbij is nodig dat afhankelijk van het innovatievermogen van een opleiding op maat ondersteuning wordt geboden;
- men ervoor hoort te zorgen dat het overgrote deel van het personeel actief wordt betrokken bij het herontwerp. De kunst is hierbij uiteenlopende competenties aan te spreken en op tijd steeds nieuwe impulsen te geven;
- gezien het integrale karakter en de vele onderlinge afhankelijkheden het nodig is herontwerp niet als project maar als een programma op te vatten met de bijbehorende organisatie.

Behalve het zoeken naar een inbedding van herontwerp in de staande organisatie valt op dat de faculteit heeft gezorgd voor een tweetal belangrijke, extra zaken die de voortgang van Human Technology moeten waarborgen. Er is een lector HT aangesteld die als taak heeft te zorgen voor extra impulsen op gebied van kennisontwikkeling en –verspreiding. De opzet is dat dit gebeurt in nauwe samenwerking met de Rijksuniversiteit Groningen (RUG) en het Kwaliteitsinstituut voor Toegepaste Thuiszorg vernieuwing (KITZ) en dat men komt tot een gezamenlijk “Human Technology Centre”. Een andere belangrijke ontwikkeling is dat de faculteit Techniek samen met drie noordelijke ROC’s op mbo-niveau een opleiding Human Technology aan het opzetten is. Men is zover dat in 2003 de eerste leerlingen voor deze opleiding zich hebben ingeschreven.

5.6 Tot slot

De balansopname van drie jaar herontwerp hoger technisch onderwijs die hoofdstuk 4 is gestart met het waarderen van de opgeleverde nieuwe onderwijspraktijken, hebben we in dit hoofdstuk aangevuld door de kwantitatieve resultaten van het vernieuwde onderwijs in ogenschouw te nemen en ook te kijken naar de subjectieve beleving van belangrijke actoren. Voorts is aandacht besteed aan de organisatorische condities en randvoorwaarden van de vier herontwerpprojecten: hebben deze een positieve dan wel negatieve invloed op de voortgang? In deze laatste paragraaf van hoofdstuk 5 vatten we de resultaten van de balansopname samen.

Eigen profiel herontwerpprojecten

De gegeven beschrijving van de vier herontwerpprojecten maakt helder dat elke hogeschool haar eigen profiel heeft gekozen. Ze hebben ieder herontwerpprojecten geformuleerd waarin is uitgewerkt hoe men zich de drastische vernieuwing van het eigen technisch onderwijs voorstelt. Omdat niet alles in een keer kan veranderen, zijn prioriteiten gesteld. Van de opgedane ervaringen wenst men te leren hoe het best verder vernieuwd kan worden. De hogeschool van Amsterdam geeft hoge prioriteit aan revitalisering van een aantal van haar klassieke opleidingen en wil ook een aantal nieuwe opleidingen op de markt zetten. Voorts richt men zich uitdrukkelijk op de andere student. Vooral meer allochtone studenten winnen voor techniek krijgt hierbinnen veel aandacht. Een derde punt betreft het versterken en dynamiseren van de relaties met het bedrijfsleven. Men verwacht dat virtuele kenniscentra voor een impuls kunnen zorgen. De Fontys hogescholen kiezen ervoor twee nieuwe afstudeerrichtingen te ontwikkelen op het snijvlak van mens, maatschappij en techniek. Het gaat om “Human Electrical Engineering” en om “Human Mechanical Engineering”, die zoals de naam al aangeeft horen bij de klassieke opleidingen Electrotechniek en Werktuigbouw. De te ontwikkelen afstudeerrichtingen moeten extra studenten trekken.

De Saxion hogescholen geven de voorkeur aan het maken van sterkere verbindingen met bedrijven. Hun concept van interactieve kennisontwikkeling in werkplaatsen speelt hierin belangrijke rol. Voorts wordt het opleidingsaanbod uitgebreid met nieuwe snijvlakopleidingen en de organisatie van het onderwijs geflexibiliseerd. Studenten krijgen hierdoor binnen techniek meer keuzemogelijkheden. Ook wordt gekozen voor verbetering van de samenwerking en afstemming met het omringend onderwijs zowel aan de voorkant (vo) als aan de achterkant (wo). De Hanzehogeschool Groningen geeft prioriteit aan het ontwikkelen en in de markt zetten van de opleiding “Human Technology”. Deze snijvlakopleiding moet een nieuw type ingenieur afleveren die in staat is wensen en behoeften van gebruikers te vertalen in techniektoepassingen. Het ontwerp van deze opleiding wordt gezien als een pilot voor een ingrijpend herontwerp van de gehele faculteit techniek. Gemikt wordt hierbij op een meer mens- en marktgerichte identiteit.

Eerste resultaten positief

Wanneer we kijken naar de resultaten van drie jaar herontwerp dan valt in grote lijn op dat de hogescholen succesvol zijn. Er zijn niet alleen ideeën ontwikkeld voor het aantrekkelijker maken van het

ingenieursonderwijs, maar wat nog belangrijker is men heeft aangetoond de stap te kunnen zetten van plannenmakerij naar concrete nieuwe onderwijspraktijken. Deze praktijken leveren, zoals gezegd positieve resultaten op: meer instroom, minder uitval en ook waardering van de kant van studenten, bedrijfsleven en eigen personeel. Vooral de nieuwe opleidingen kennen een, soms forse, toename aan de instroomkant. Vaak gaat het hierbij om andere dan de traditionele doelgroepen zodat de toename niet ten koste gaat het reguliere aanbod. Het gaat om studenten die zonder de nieuwe opleidingen niet voor techniek zouden hebben gekozen, een hoger percentage meisjes dan gangbaar en daar waar hiervoor aandacht bestaat, is het percentage allochtonen hoger dan gebruikelijk. Behalve de cijfers over instroom zijn ook de doorstroomgegevens goed: er is sprake van (veel) minder uitval. De gegevens over subjectieve waardering wijzen volgens ons erop dat belangrijke partijen zich betrokken voelen bij het herontwerpproces. Het gaat erom deze motivatie vast te houden zodat verwacht mag worden dat de partijen bereid zijn zich verder hiervoor in te zetten. In kwalitatief opzicht valt op dat de herontwerpprojecten op de vier hogescholen worden beschouwd als voorbeelden en trekkers van onderwijsvernieuwing. Ook wordt vermeld dat de herontwerpen zorgen voor een positiever en eigentijdser imago van de techniek. De herontwerpprojecten laten dus zien dat de hogescholen in staat zijn de eigen positie te verbeteren. Men blijkt voldoende innovatievermogen in huis te hebben om op kleine schaal aantrekkelijker technisch onderwijs te creëren. Het gaat er nu om de nieuwe innovatiecultuur met vertrouwen in het eigen kunnen verder uit te bouwen en te versterken ten behoeve van een betere afstemming van aanbod en vraag naar ingenieurs zodat de nog beperkte, eerste gunstige effecten grootschalige gevolgen krijgen.

Hoge scores op maatwerk en constructieleren

Gesteund kan hierbij worden op een twintigtal good practices die de hogescholen hebben opgeleverd. Twaalf hiervan betreffen een grondige vernieuwing van het primaire proces en een achtstal geeft gereedschap voor ondersteuning van deze veranderingen. De good practices die het primaire proces tot onderwerp hebben zijn op te vatten als bouwstenen voor technisch onderwijs dat niet langer als een industriële diplomafabriek wil functioneren waarin alles draait om het aanbieden van vaste gehelen van kennis, maar zich wil positioneren als een loopbaancentrum dat gericht is op persoonlijke bekwaamheidsontwikkeling. De opgeleverde practices scoren hoog op maatwerk voor de student. Het gaat niet om ingenieursopleidingen met een standaardpakket aan kennis en kunde. Ook hebben ze een hoge score op constructieleren. Dit houdt in dat voor het leren van eigentijdse ingenieursbekwaamheid het belangrijk wordt gevonden dat instructieleren plaatsmaakt voor zelfstandig leren op basis van eigen ervaringen. De nieuwe opleidingen worden niet meer ingericht op basis van vakken en disciplines maar vanuit praktische problemen en vraagstukken die een beginnende ingenieur moet kunnen (helpen) oplossen.

Wat betreft de inhoudelijke programmering valt op dat er zowel nieuwe opleidingen zijn die binnen de technische sector zijn ontworpen (techniek breed) als ook nieuw onderwijs dat bestaat uit een verbinding van techniek met andere kennisdomeinen. Vooral deze multisectorale of snijvlakopleidingen blijken populair in drie van de vier herontwerpprojecten. De Fontys hogescholen hebben gekozen voor het maken van nieuwe afstudeervariaties. De hogescholen lijken te willen blijven voorzien in de meer specialistische maakopleidingen als ook te willen voldoen aan de opkomende behoefte aan meer brede ingenieurs die de maakkant kunnen combineren met stuur- dan wel vertaalelementen. Het gaat dan om ingenieurs die ook consultancy, commerciële dan wel gebruikersgerichte bekwaamheden hebben. Men poogt op deze wijze een adequaat antwoord te geven op wat wel de techniek paradox wordt genoemd. Aan de ene kant wordt de techniek complexer en vraagt dus om meer specialisatie, aan de andere kant wordt het gebruik van techniek eenvoudiger en zijn vooral mensen nodig die nieuwe technologie kunnen toepassen, meer gebruikersgeschikt maken en ook kunnen verkopen.

Vernieuwing op verschillende gebieden

Herontwerp beperkt zich niet tot het maken van een nieuw opleidingsaanbod. Het onderwijs dient integraal op de schop te gaan. Een aantal good practices laat de pogingen zien die zijn ondernomen om beter aan te sluiten op de wensen en behoeften van de doelgroep. Het gaat hierbij om nieuw materiaal voor beroepskeuzevoorlichting, assessmentprocedures, vormen van mentoring en werken met portfolio's. Voorts is interessant dat wordt afgestapt van een passieve rol van de student in het ontwerp van het nieuwe onderwijs. De student wordt dan een actieve medeontwerper en ook ambassadeur van de eigen opleiding. Deze vorm van "concurrent engineering" waarin het gangbare, sequentiële ontwerpproces (product ontwerpen, productieproces ontwerpen en marketing) wordt vervangen door een ontwerp waarin de opgesomde stappen meer gelijktijdig worden doorlopen, is ook terug te vinden in de good practices die zich bezighouden met versterking van de interactie met het bedrijfsleven. Afgestapt wordt van scherpe volgtijdige takenverdeling tussen hogeschool en bedrijven. Hiervoor in de plaats komt co-creatie en co-productie als het gaat om nieuw ingenieursonderwijs. Behalve meer

al bekende vormen zoals stages, afstudeerprojecten en duale trajecten wordt ook gekozen voor nieuw concepten. Een voorbeeld hiervan is “ de werkplaats” van de Saxion hogescholen. In opdracht en in samenwerking met bedrijven verricht de school hierin praktijkonderzoek. De opzet is dat dit zowel vernieuwing van de opleiding oplevert als innovatie voor het bedrijfsleven. Uit de herontwerpen is voorts op te maken dat te veel mikken op moderne technologie (virtuele kenniscentra) als autonome kracht bij het versterken van de banden tussen hogeschool en bedrijfsleven geen goede keus is.

Een tweetal andere onderwijsgebieden waarop de good practices betrekking hebben verdienen nog de aandacht. Nieuw ingenieursonderwijs vereist een hierbij passende professionalisering van de docent. In een tweetal good practices wordt beschreven hoe dit is aangepakt op het gebied van nieuwe technologie en de ontwikkeling van vaardigheden op gebied van coachen van studenten. Behalve onderwijsprogramma's, doelgroep, onderwijsleerproces en nieuwe technologie is bij herontwerp ook de totale onderwijsorganisatie aan de orde. De projecten maken duidelijk dat het herontwerpproces niet kan slagen wanneer het beperkt blijft tot een of enkele technische opleidingen. Voortgang vraagt om het ter discussie stellen van de gehele organisatie van opleidingen. De good practice “Faculteitsbrede aanpak bèta/techniek” laat zien hoe men op de Hanzehogeschool Groningen de ingewikkelde stappen van een herontwerp van een technische opleiding naar een gehele faculteit techniek aan het zetten is.

Onderwijsvisie is basis

De opgeleverde good practices vormen losse gereedschappen of bouwstenen voor nieuw ingenieursonderwijs. Een onderwijsvisie is noodzakelijk voor verband of architectuur. Hoewel de hogescholen eigen accenten kennen die tot eigen keuzes en prioriteiten leiden in de herontwerpprojecten, valt toch op dat in grote lijn hun basisvisies grote overeenkomsten hebben. Een postindustriële kijk lijkt hierbij te overheersen. Kennis en kunde worden niet langer opgevat als een statisch maar juist als een dynamisch geheel. Dit roept de vraag op wat zijn nu de echte kernbekwaamheden met een zekere continuïteit en stabiliteit van de ingenieur en welke kennis en kunde varieert (sectorale dan wel multisectorale specialisaties of differentiaties)? Op individueel niveau spoort de beweeglijkheid van kennis en kunde aan tot blijven leren (levenslang leren) en vooral ook tot het zien als eigen taak en verantwoordelijk van de beroepsbeoefenaar om zijn/haar vak bij te houden (zelfsturing van de loopbaan). Voorts valt op dat in de nieuwe en eigen pedagogiek die men ontwikkelt, het denken in termen van competenties, een centrale plaats inneemt. Kennis op zich wordt hierdoor in het ingenieursonderwijs minder belangrijk gevonden dan voorheen. Het gaat nu vooral om de kunde: de hts-ingenieur dient de bekwaamheid te bezitten om kennis te gebruiken of toe te passen. Ook valt op dat door het competentiedenken persoonlijke inzet en kwaliteiten er weer toe doen. Ingenieurskennis en kunde vormen geen los van het individu staande grootheden die op verzoek van de arbeidsmarkt in scholen kunnen worden overgedragen. Het managen van de eigen competentieontwikkeling en loopbaan krijgt dan ook veel aandacht in de nieuwe praktijken.

In paragraaf 3.1 is opgemerkt dat in een postindustriële onderwijsvisie eigentijdse antwoorden moeten worden gegeven op drie belangrijke vragen: 1. Wat is geldige ingenieurskennis en -kunde? 2. Hoe kan deze kennis en kunde het beste worden geleerd? En 3. Wie vormt de doelgroep en wenst men te boeien en binden? Wat opvalt is dat de hogescholen in de herontwerpprojecten als vertrekpunt nemen voor het maken van nieuw onderwijs hun antwoorden op de vragen 1 en 2. De doelgroep wordt niet als vertrekpunt gekozen. Er wordt voor een vertrouwde en bekende manier van onderwijs vormgeven gekozen. Deze moet nieuwe doelen zoals onderwijs op maat en constructieleren, gaan waarmaken. We hebben gezien dat maatwerk in de zin van persoonlijke bekwaamheidsontwikkeling het wint van standaardproductie en dat constructieleren de voorrang krijgt boven instructieleren in de nieuwe onderwijspraktijken. Ook past de nadruk op actief en constructief leren prima bij de interactieve opstelling die verwacht wordt van zowel studenten als bedrijven in de nieuwe onderwijspraktijken.

Evenals in paragraaf 4.4. willen we hier aantekenen dat de hogescholen nog veel moeite hebben met de fundamentele omslag die studentgericht hoger technisch onderwijs vraagt. De stap om niet meer vanuit producten (Welk competenties moet een beginnende ingenieur bezitten?) het leren te organiseren, maar wel in termen van dienstverlening aan studenten (Hoe kan een student zich ontwikkelen tot een competente ingenieur?), blijkt ook voor de herontwerpprojecten nog te groot. Men waagt het nog niet voluit om de individuele beroepsvorming met passende leervragen van studenten als basis te nemen voor de ingenieursopleiding. Een tussenweg waarin backwardmapping gecombineerd wordt met forwardmapping is de meest voorkomende praktijk. Behalve bij het programmeren van nieuwe opleidingen blijkt deze aarzeling ook uit de discussie die op de hogescholen plaats vindt over het meer flexibel organiseren van het onderwijsaanbod. Men zoekt nog naar een balans tussen meer keuzemogelijkheden voor de student en het behoud en liever verbetering van de maatschappelijke erkenning

van opleidingen. Deze kennisdomeinen blijken hun positie met eigen taken, status en bevoegdheden, niet gemakkelijk op te geven.

De nieuwe onderwijsvisie helpt de technische sector overigens wel de kijk op de doelgroep te veranderen. De herontwerpen gaan ervan uit dat ook een andere dan de traditionele student geschikt is om een ingenieursopleiding te volgen. Men is voorstander van het loslaten van toelatingseisen, ook de student met een niet techniekprofiel is welkom. Men onderneemt veel pogingen om meer vrouwelijke studenten te interesseren voor techniek. Vooral de Amsterdamse hogeschool met zijn grote stedenproblematiek investeert fors in het binnenhalen en –houden van allochtone studenten. Voorts wordt studeren in de techniek aantrekkelijk gemaakt voor studenten die niet vier jaar fulltime wensen te studeren door het organiseren van duaal ingenieursonderwijs. Ook worden eerste pogingen ondernomen om via evc-procedures zij-instromers passende mogelijkheden voor het volgen van hoger technisch onderwijs te bieden. Behalve deze meer individugerichte stappen, valt ook op dat de hogescholen binnen de herontwerpprojecten intensievere contacten en afstemming aangaan met het omringende onderwijs (vo, mbo en wo) met het oog op een grotere instroom en het optimaliseren van de uitstroom.

Reflectieve houding schiet nog te kort

Voor uitbouw en verbreding verdient behalve het hierboven gemaakte punt over de invalshoek waarmee men herontwerpt, ook een ander punt nadere aandacht. In de herontwerpaanpak van Axis is vanaf het begin ervoor gekozen onderzoek een vast onderdeel te laten zijn van de vernieuwingsactie. Projecten zijn beschouwd als lerende gemeenschappen die vanuit zichzelf de voortgang volgen (interne evaluatie). De externe evaluatie zou hierop kunnen aansluiten. Terugkijkend, zijn we van mening dat dit een te optimistische kijk is geweest op de onderzoekskant. Een reflectie houding en resultaatgerichte reflectie op de herontwerpprojecten heeft doorsnee nog een te lage prioriteit in de hogescholen. Ondanks een al jarenlang bestaand kwaliteitsbeleid lijkt het erop dat het meten van voortgang nog geen vaste voet onder de grond heeft gekregen. Het wordt te veel beschouwd als een vorm van externe controle, die eerder een verdediging oproept dan aanzet tot reflectie op de eigen praktijken: waar staan we met project gezien de ambities en welke verbeterpunten komen in beeld? Meer praktisch speelt ook dat de onderzoekscultuur en benodigde vaardigheden en instrumenten onvoldoende voorhanden zijn. Nadere aandacht is beslist nodig omdat zonder voldoende reflectie en resultaatgerichtheid niet of nauwelijks geleerd kan worden van vernieuwingsinspanningen. Het tekort aan een reflectie houding vormt dan een bedreiging voor groei van het leer- of innovatievermogen.

Innovatievermogen versterken

We hebben al geconstateerd dat de herontwerpprojecten redelijk tot goede resultaten hebben geboekt en dat de hogescholen dus voldoende innovatiecapaciteit in huis hebben om op kleine schaal aantrekkelijker technisch onderwijs te realiseren. Gezien het feit dat het nog gaat om beperkte effecten is een cruciale vraag of dit eerste succes uitgebouwd en verbreed kan worden. Er is al opgemerkt dat hiervoor nodig is dat hogescholen:

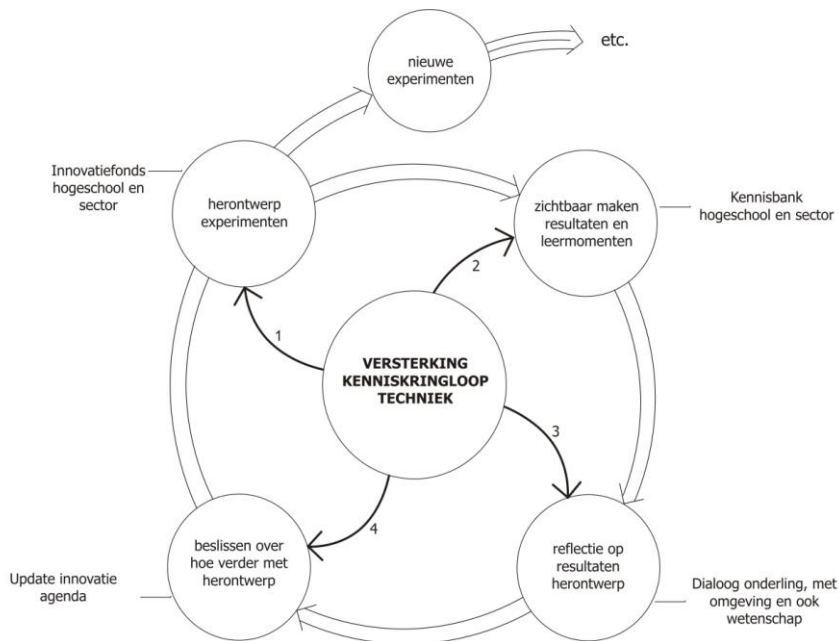
- duidelijker zouden moeten durven kiezen voor studentgericht onderwijs als het gaat om de in gang gezette herontwerpbeweging door te laten gaan;
- de eigen reflectiecapaciteit als het gaat om het volgen van de voortgang van herontwerp dienen te verhogen. Er wordt anders te weinig geleerd.

Wanneer we kijken naar de organisatie van de herontwerpen vallen nog een aantal andere aandachtspunten op die van belang zijn voor het versterken van het innovatievermogen:

- het herontwerp is nu georganiseerd in tijdelijke projecten binnen de hogescholen. Ze kunnen worden beschouwd als proeftuinen, laboratoria of werkplaatsen voor onderwijsvernieuwing. Via een experimentele aanpak kan zo op voorzichtige wijze ervaring worden opgedaan. De projectaanpak lijkt minder geschikt als het gaat om het daadwerkelijk op grote schaal realiseren van aantrekkelijker hoger technisch onderwijs.
- ingrijpende vernieuwingen als herontwerp vragen om sterk leiderschap en motivatie om aan de slag te gaan van alle betrokkenen. Projecten kunnen de combinatie van inspiratie en participatie realiseren op eigen beperkte schaal. Hoe beter dit lukt hoe verder het project komt. Wanneer de vernieuwing dient te worden opgeschaald is een context noodzakelijk die dezelfde innovatietraditie en -cultuur deelt: een opleiding, afdeling, sector of zelfs gehele hogeschool. De gegeven beschrijvingen laten zien dat op dit gebied nog veel te doen valt. De eigen autonomie van opleidingen voert nu nog de boventoon. Overigens blijkt het Axisherontwerp de samenwerking tussen betrokkenen bij techniek wel te hebben aangewakkerd. De Hanzehogeschool Groningen geeft een voorbeeld hoe gehele sector kan profiteren van de herontwerppraktijk op projectniveau;

- anders kiezen en leren kan niet zonder anders doceren. De herontwerpprojecten laten zien dat er veel aandacht bestaat voor de nieuwe taken en verantwoordelijkheden van de docent. Duidelijk is geworden dat werken met een enthousiaste groep die ervoor heeft gekozen een nieuwe opleiding te ontwerpen en realiseren, veel vlotter verloopt dan een opleiding met een bestaand team ingrijpend vernieuwen. Essentieel voor de voortgang van herontwerp in de richting van uitbouw en verbreding is dan ook dat er een manier van werken wordt gevonden die ervoor zorgt dan niet alleen een voerhoede maar ook de middengroep achter dit concept gaat staan. Behalve enthousiasmeren en motiveren lijkt nodig voldoende tijd, deskundigheid, eigen ontwerpruimte en reflectie op de voortgang. In meer algemene termen: een krachtige leeromgeving die stimuleert om zelf en van elkaar te leren.
- borging van de deskundigheid die door herontwerp wordt opgebouwd is een laatste punt waarvoor we aandacht vragen. Wanneer we de projecten zien als R&D-inspanningen waarin nieuwe kennis en kunde wordt gecreëerd dan gaat het er ook om opgedane deskundigheid op te slaan en door te geven binnen de organisatie. Zo wordt een kenniskringloop op het gebied van innovatie opgezet en vruchtbaar gemaakt (zie figuur 7). Uitgaande van de eindrapportages blijkt dat de hogescholen op dit gebied nog achterblijven.

Figuur 7: Versterking kenniskringloop techniek



6. ANDERS BEWEGEN

In dit laatste hoofdstuk wordt in paragraaf 6.1 aandacht besteed aan een advies van de HBO-raad over het hoger technisch onderwijs. Het is gepubliceerd in september 2002 en opgesteld door de Werkgroep Verbreding Bachelor-opleidingen HTNO. Dit advies is niet alleen inhoudelijk verstrekkend, maar heeft ook een breed draagvlak. Het is met veel enthousiasme door zowel het sectorale adviescollege als de sectorraad ontvangen. In paragraaf 6.2 wordt geconstateerd dat het advies prima past bij de in het kader van Axis ontwikkelde ideeën over herontwerp van het hoger technisch onderwijs en ervaringen die hiermee zijn opgedaan. We maken een aantal aanvullende opmerkingen om de discussie hierover verder te stimuleren. In paragraaf 6.3 wordt vanuit veranderkundige optiek naar de problematiek gekeken. Hoe kunnen we het gewenste hoger technische onderwijs dichterbij brengen, waarover op hoofdlijnen overeenstemming bestaat? Tot slot, krijgt de ambitie om 15% meer afgestudeerde ingenieurs te hebben in 2010 de aandacht. Gezien de eerste positieve resultaten van de herontwerpprojecten kan dit doel wanneer deze beweging wordt verbreed en hiervoor de juiste condities worden geschapen, volgens ons ruimschoots gehaald worden. Dit vraagt wel anders bewegen dan tot nu toe gangbaar.

6.1 In beweging zijn en blijven

Per 1 september 2002 is de op Angelsaksische situatie geïnspireerde bachelor-masterstructuur in het hbo ingevoerd. De HBO-raad heeft deze invoering aangegrepen om een ingrijpende vernieuwing van het hoger technisch onderwijs te bepleiten. Dit wordt verwoord in het advies "Van in beweging zijn naar in beweging blijven" (HBO-raad, september 2002). Geconstateerd wordt dat het hoger technisch onderwijs veel beweging kent doordat steeds nieuwe vragen vanuit de arbeidsmarkt zich aandienen en dat in een hoger tempo dan tevoren. Ook de meer en meer gedifferentieerder instroom van studenten zorgt voor beweging. Echter, de opstellers van het advies menen dat er niet fundamenteel genoeg wordt vernieuwd om bij de tijd te kunnen blijven. Er wordt nog teveel vastgehouden aan een opleidingsstructuur die wordt gekenmerkt door een te rigide en rechte weg tussen instroom en uitstroom. Ook wordt een te groot aantal opleidingen gecreëerd wat zowel de transparantie voor student en arbeidsmarkt geweld aan doet als voor hogescholen financieel steeds meer onhaalbaar wordt. Voor een groot aantal specialistische opleidingen is het aantal studenten met het oog op bekostiging, te klein.

Wanneer de relatie tussen instroom en uitstroom opener en flexibeler wordt, kan beter worden ingespeeld op zowel de veranderende wensen van de aankomend studenten als de wisselende vragen van de arbeidsmarkt. Dit is de kern van het wenkend perspectief dat wordt geschetst in het advies. Hogescholen moeten zich aan de studentenkant gaan profileren met een beperkt aantal brede instroomrichtingen die aansluiten bij hun belangstelling en capaciteiten. Aan de arbeidsmarktkant moet het nieuwe onderwijs gaan bestaan uit een klein aantal landelijk erkende bachelorgraden. In plaats van de huidige 40 verschillende techniekgetuigschriften, worden 4 bachelorgraden voorgesteld, te weten Bachelor of Engineering; Bachelor of Built Environment; Bachelor of Applied Science; en Bachelor of Information en Communication.

Belangrijke andere punten in het advies zijn:

- Welke instroomrichtingen het hoger technisch onderwijs zou moeten gaan voeren, is nog niet uitgewerkt. Wel wordt opgemerkt dat er een natuurlijke relatie zal dienen te bestaan tussen specifieke instroomrichtingen en uitstroomrichtingen, zodat voor de student de relatie met de arbeidsmarkt of werkvelden niet te ondoorzichtig wordt. Binnen een instroomrichting wordt uitgegaan van zowel smalle opleidingswegen als meer flexibele routes. Bij de eerste groep moet worden gedacht aan de huidige 1:1 opleidingen. Daarnaast krijgt de student de mogelijkheid breed te beginnen. Pas later in de opleidingsroute komt specialisatie of differentiatie aan de orde.
- De bachelorgraad ligt voor 50% landelijk vast in kerncompetenties. Van de overige 50% krijgt de hogeschool voor 30% ruimte voor regionale invulling in overleg met de arbeidsmarkt. De overblijvende 20% mag de student kiezen. Aan alle competenties, d.w.z. 100%, wordt de eis gesteld dat ze een hbo-niveau te hebben.
- De afgestudeerde krijgt een diploma uitgereikt waarop staat welke bachelorgraad is verleend. Voorts kent het diploma een supplement waarin een specificatie is opgenomen van de gevolgde opleidingsroute (portfolio).
- Welke instroomrichtingen en bachelorgraden een hogeschool uiteindelijk gaat aanbieden, wordt afhankelijk geacht van zaken als eigen missie en de pedagogische visie, het doelgroepenbeleid dat men wenst te voeren en de meer algemene kijk op de studenten die in aanmerking zouden kunnen komen voor het beroep van ingenieur, en ook van contacten die men onderhoudt met specifieke branches en de regionale arbeidsmarkt.

- Zowel aan de instroom- als uitstroomkant wordt voorgesteld procedures van assessment te hanteleren. Er wordt zo duidelijk welke competenties een beginnend student reeds bezit, waar zijn of haar interesses liggen en wat de leerstijl is. Aan het eind van de studie wordt bepaald welke competenties de student dan bezit. Op basis daarvan kan worden bepaald of en zo ja welke graad zal worden uitgereikt en wat de inhoud van het bij het diploma horende supplement zal zijn.
- Niet alleen wat betreft organisatie van het technisch onderwijs, maar ook wat betreft planning, bekostiging en accreditatie heeft het advies vergaande gevolgen. Zo wordt ervan uitgegaan dat de opleiding niet meer het aangrijpingspunt vormt voor planning en bekostiging. Ook wordt ervoor gepleit de accreditatie niet, zoals is voorzien, per opleiding te laten plaatsvinden, maar per bachelorgraad.

19. Faculteitsbrede aanpak bèta/techniek (Human Technology Plus)

De faculteit Techniek van de Hanzehogeschool in Groningen is in 2000 begonnen aan een project om alle opleidingen te moderniseren. Hiervoor waren verschillende redenen. Er was een nijpend tekort aan technisch hoger opgeleiden op de arbeidsmarkt. Vrouwen en allochtonen waren zwaar ondervertegenwoordigd in de technische sector en het rendement van het onderwijs was te laag door de hoge voortijdige uitstroom.

Afgestudeerde studenten voldeden ook inhoudelijk onvoldoende aan de vraag van het bedrijfsleven. Technici moesten op meer dan één terrein worden opgeleid en hoorden over voldoende sociaal-communicatieve vaardigheden te beschikken om anderzamen goed te kunnen samenwerken. Ingenieurs werkten ook telkens meer in andere sectoren als de gezondheidszorg, recreatie, cultuur, handel en landbouw. Tenslotte bleek dat afgestudeerde studenten telkens meer technische en organisatorische processen aanstuurden en gebruiksvriendelijke technische oplossingen bedacht.

Ook in het onderwijs veranderde er veel: competentiegericht leren, dat langzamerhand de norm werd voor modern onderwijs, deed een ander beroep op onderwijsinstellingen. De school is daarbij vooral dienstverlenend aan de studenten. Deze ontwikkelingen golden voor alle afdelingen. Vandaar dat het goede voorbeeld van de succesvolle opleiding Human Technology werd gebruikt als pilot en leidraad voor het herontwerp van de hele faculteit.

Het herontwerpproject loopt drieënhalf jaar en is gefaseerd opgezet. Op die manier kan de aanpak telkens worden bijgesteld. In deze good practice komen vooral de organisatie en de opzet van het project aan de orde.

van de school- en beroepsloopbaan. Dit aspect verdient dan ook nadere uitwerking. Hierbij komt dat uit de gepleegde analyse van de good practices van de herontwerpprojecten ook blijkt dat juist dit aspect, hoewel goede aanzetten aanwezig zijn, toch meer durf en daadkracht behoeft in de herontwerpbeweging. Het lijkt erop dat zowel sector als instellingen de voorgestane omslag van een institutionele aansturing van het ingenieursonderwijs naar een studentgestuurde invulling nog een brug te ver vinden. Inhoudelijke vernieuwing en organisatorische verankering gaan dan uit elkaar lopen (zie ook De Bruijn, 2003).

- Het te drastisch en ook moeilijk voorstelbaar vinden van deze omslag, hangt samen met een tweede punt waarvoor we extra aandacht willen vragen. Wil de herontwerpbeweging slagen dan is nodig

6.2 Naar een loopbaancentrum

Het advies van de HBO-raad past prima bij de in het kader van Axis ontwikkelde visie over herontwerp van het hoger technisch onderwijs. De meer inhoudelijk uitgewerkte ideeën van Axis krijgen vaste voet onder de grond door de voorstellen voor een veel flexibelere organisatie van hogescholen. Zoals we hebben gezien, wordt de tirannie van het denken in opleidingen verlaten wat betreft planning, bekostiging en ook accreditatie (zie van Bommel, 2003).

Willen de ideeën van Axis en die van de HBO raad elkaar blijven versterken dan moeten volgens ons een aantal nadere verbindingen worden aangebracht, die ervoor zorgen dat de inhoudelijke kant niet te los komt te staan van de organisatorische kant en andersom. Er is verantwoord dat herontwerp in wezen een kanteling van het onderwijs inhoudt: in plaats van de opleiding staat nu de beroepsvorming van studenten centraal. Het wezenlijke van dit denken in loopbanen is dat het radicale gevolgen heeft: het hoger technisch beroepsonderwijs moet anders gaan bewegen (zie voor een uitwerking op niveau van wo: Geurts en Meijers, 2003). Tenminste een viertal punten vraagt om extra aandacht.

- In het advies van de HBO-raad is de band tussen de voorgestane organisatorische flexibiliteit en het loopbaandenken niet uitgewerkt. Een echte kanteling van opleiding naar individuele beroepsvorming wordt nog niet gemaakt. Dit drukt zich ook uit in het feit dat in het advies weinig of geen aandacht bestaat voor loopbaanbegeleiding, terwijl volgens ons de voorgestane vergroting van de keuzevrijheid niet effectief kan zijn zonder een intensivering van de begeleiding

dat wordt afgestapt van het bekende en klassieke beheersmodel van leren. Zo geven bijvoorbeeld Kessels en Keursten (2001) aan dat het kennispotentieel van mensen pas wordt aangesproken als actief wordt ingespeeld op persoonlijke drijfveren, affiniteiten en ambities. Leren zowel op individueel als op institutioneel niveau blijkt niet of nauwelijks af te dwingen, maar dient door een krachtige leeromgeving gestimuleerd en gefaciliteerd te worden. Leren dient anders gezegd een resourced-based invulling te krijgen, zie ook Van Baalen (1999) en Kessels (2001). Voor het vinden van een goede balans tussen kennis en kunde van beroepsbeoefenaren en maatschappelijke behoeften in de kenniseconomie, wordt dan als vertrekpunt gekozen voor de individuele interessen en capaciteiten. Dit forward of inside-out denken is echter nog niet of nauwelijks traditie in het beroepsonderwijs. De omgekeerde weg is het gebruik: zich zo goed mogelijk aanpassen aan de eisen van de omgeving. De school als opleidingsfabriek is hiervan een uitvloeisel. De backward of outside-in benadering staat zelfs bekend als een koninklijke weg. Voor succes is nodig hiervan afscheid te nemen.

- Een derde punt betreft de externe relaties. In het HBO advies wordt relatief weinig gezegd over de interactie van scholen met hun omgeving, terwijl deze onderlinge relaties juist zo belangrijk zijn. De bespreking van de projecten van Axis heeft laten zien dat het herontwerp uitnodigt de samenwerking met de voorkant en met de achterkant van het ingenieursonderwijs te intensiveren en dat de vier hogescholen dit ook doen. Er wordt op allerlei manieren gewerkt aan versterking van de relaties. Wat betreft de voorkant wordt de samenwerking gezocht met scholen die studenten aanleveren en wat betreft de achterkant wordt de interactie met het afnemende bedrijfsleven verhoogd. Een van de beloftevolle voorbeelden op dit gebied is het samen oprichten van werkplaatsen waarin voor praktijkproblemen oplossingen worden gezocht. Het herontwerp vraagt om een open verbinding tussen hogescholen en omringend onderwijs en werkvelden. Juist in deze spanningsvelden doen zich interessante leeransen en -mogelijkheden voor. Het streven zou moeten zijn de organisatie van leren met deze partners als een keten op te zetten ten behoeve van loopbaanontwikkeling, waarin instituties de schakeling moet versterken in plaats van verzwakken. Dit laatste is tot nu toe nog te vaak het geval.
- Een laatste punt waarvoor we aandacht willen vragen gaat over condities of voorwaarden voor het slagen van een ingrijpende innovatie als herontwerp. De HBO-raad vraagt hiervoor in haar advies aandacht zonder dit uit te werken. We stippen hier kort een interne condities aan, waarvoor eerder al aandacht is gevraagd. In de volgende paragraaf krijgt de externe kant aandacht.
- Wil herontwerp kunnen worden uitgebouwd dan zal niet alleen een voorhoede maar ook de grote middengroep van docenten zich achter dit concept moeten scharen. Het management zal hen moeten inspireren, uitdagen en vooral ook tijd en ruimte geven om hiermee aan de slag te gaan. Het gaat erom een krachtige leeromgeving te maken. Noodzakelijk is dat het eigen personeel de wenselijkheid van veranderingen zelf inziet en de mogelijkheid wordt geboden de vernieuwingen op te zetten en te realiseren. Externe hulp kan dit proces ondersteunen maar niet vervangen. Eigenaar van het onderwijs is immers het personeel dat men in huis heeft.

6.3 Continuïteit in innovatiebeleid

Tot nu toe hebben we vooral inhoudelijk en organisatorisch stilgestaan bij het nieuwe ingenieursonderwijs en niet zo zeer bij de sturing van deze innovatie. In deze laatste paragraaf krijgt dit aspect de aandacht. Een juiste stuurmanskunst zien we als een onmisbare randvoorwaarde of conditie voor het slagen van het herontwerpproces (Geurts en Van Oosterom, 2003). De omslag die hogescholen moeten maken: van diplomafabriek naar centrum voor loopbaanontwikkeling, vereist niet alleen een andere pedagogiek en organisatie, planning en bekostiging maar ook een andere sturing. Het industriële paradigma waarin centralisering en uniformering voorop staan, zal plaats moeten maken voor een sturing waarin verantwoordelijkheden verschuiven naar het niveau waarop de primaire processen zich afspelen. Het gaat er niet meer om zoveel mogelijk vanuit een centraal punt te regelen, maar om de zelfsturing te bevorderen. Dit kan door globale eisen te stellen, ontwikkelruimte te geven en eigen ondernemerschap te stimuleren. De nieuwe innovatietraditie die in het kader van Axis is ingezet, kenmerkt zich in wezen door het zoeken van een nieuwe balans tussen sturing en zelfsturing. De vier hogescholen zijn enthousiast in het herontwerpproces gestapt en het ingezette innovatiebeleid laat eerste positieve resultaten zien. Voor een grootschaliger effect is een voortgang van de ingezette innovatietraditie binnen de betrokken hogescholen en ook een uitbreiding van de beweging naar alle hogescholen met techniek in huis. Belangrijk is ook dat een proces van kennistransfer op gang komt dat zorgt voor uitwisseling van deskundigheid en opgedane ervaringen.

Het in gang gezette innovatiebeleid is gestart met gezamenlijke visieontwikkeling. Belangrijke actoren zijn aangesproken op hun betrokkenheid en eigenaarschap voor het herontwerpproces. Met scholen en ook bedrijven is discussie gevoerd over de vraag wat ze met het technisch beroepsonderwijs wil-

len: welke visie wordt gehanteerd op de doelgroep en op technisch vakmanschap en hoe je deze grootheden het best bij elkaar kunt brengen? Er is een poging gedaan het innovatiebeleid zo in elkaar te zetten dat deze partijen worden 'empowered' op het punt van de eigen regievoering. Probleemanalyses en visieontwikkeling zijn in overleg aangepakt. Ook is op een interactieve manier naar oplossingen gezocht.

De uitdaging hierbij was de ondernemingslust van lokale en individuele actoren aan te spreken. Docenten, praktijkbegeleiders en managers van aanwijsbare scholen en bedrijven bepalen immers het slagen van de innovatie. Het beleid zou hiertoe dienen te inspireren, de voorwaarden en condities creëren voor realisatie en kritisch (laten) nagaan of gestelde doelen worden bereikt. De herontwerpruimte voor scholen en bedrijven diende zodanig te zijn dat niet meer top down de regelgeving de vernieuwing stuurt, maar dat op basis van afgesproken innovatieruimte bottom up de regelgeving wordt bijgestuurd door uitkomsten van pilotprojecten. Betrokkenheid en eigenaarschap ontstaan immers niet bij veranderd worden, maar wel bij zelf veranderen. Figuur 8 zet het proces van top down vernieuwen tegenover het bottom up werken aan vernieuwing.

Behalve deze bottom-up-aanpak vormt een onmisbare bouwsteen van dit nieuwe innovatiebeleid de experimenteeruimte die is gecreëerd voor de scholen. Herontwerpprojecten kunnen hierdoor zelf een brug slaan tussen de ideeënvorming over nieuw technisch onderwijs en de concrete onderwijspraktijk. Een andere belangrijke bouwsteen is het systematisch volgen en evalueren van de herontwerpen. Nieuwe onderwijspraktijken worden zo zichtbaar gemaakt en ook de effecten die optreden. Goede en succesvolle projecten kunnen op basis hiervan worden voortgezet en falende projecten worden beëindigd. Overigens is ervoor gewaakt een cultuur te scheppen waarin geen missers mogen worden gemaakt. Bij innovatie gaat het er immers om een klimaat te creëren waarin men geneigd is risico's te nemen.

Door verschillende partijen wordt op dit moment gezocht naar een nieuwe sturing van de innovatie. De ideeën die er nu liggen van zowel de SER (2002) als van het Platform Beroepsonderwijs e.a. (2003) maken continuïteit van het ingezette innovatiebeleid mogelijk. Het zou dan ook meer dan te betreuren zijn als de regelingen die in de maak zijn een averechts effect zouden hebben zodat men in de techniek weer geheel van vooraf zou moeten beginnen. Dit is niet denkbeeldig omdat het beroepsonderwijs geen of nauwelijks continuïteit in innovatiecultuur kent. De afgelopen jaren is steeds van innovatieproject naar innovatieproject gehopt. De bereidheid tot innovatie die voortkomt uit de externe gerichtheid van dit onderwijs wordt zo op een onproductieve wijze benut. We bepleiten dan ook een echte breuk met deze traditie.

Wanneer we kijken naar het ontwerpadvies "Koersen op vernieuwing" van de SER dan valt de verwantschap met de aanpak van Axis op. "In een snel veranderende maatschappij wordt innovatie steeds meer de kern van de zaak. Dit zou in beleid tot uitdrukking moeten komen: de overheid stimuleert en faciliteert dat het onderwijs en het bedrijfsleven op korte termijn partners in innovatie worden en met behoud van eigen verantwoordelijkheid vorm en inhoud aan innovatie in het beroepsonderwijs

20. De docent als coach (Human Technology Plus)

De nieuwe opleidingen van de Faculteit Techniek aan de Hanzehogeschool in Groningen zijn vormgegeven aan de hand van themablokken met een looptijd van meestal één kwartaal. In deze themablokken verwerven studenten beroepscompetenties in een praktijkopdracht, meestal in de vorm van een project. De studenten voeren deze projecten in groepjes uit waarbij een docent hen begeleidt.

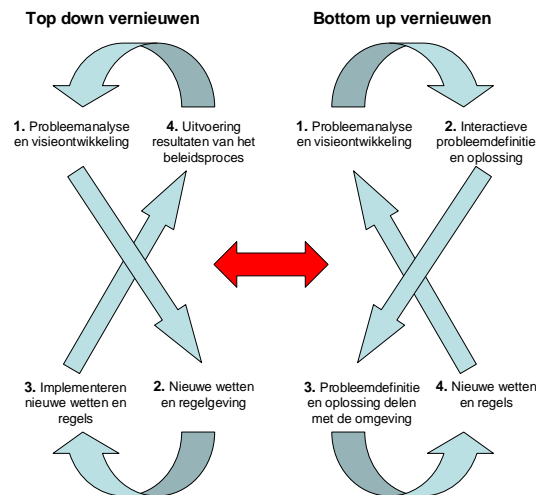
Bij de begeleiding van de projectgroepen heeft de docent de rol van inhoudsdeskundige, opdrachtgever, beoordelaar en coach. Met de rol van coach hebben veel docenten nog weinig ervaring. Sommigen hebben al eens cursussen op dit vlak gevolgd en willen er meer van weten. Daarom is er in het herontwerpproject ook een nascholingscursus 'Docent als coach' aangeboden.

Docenten die de cursus 'Docent als coach' volgen kunnen studenten goed begeleiden bij het zelfstandig leren. De docenten krijgen een idee hoe zij zelf als coach functioneren zodat zij de studenten effectiever kunnen begeleiden.

Ongeveer 70 docenten van alle afdelingen van de Faculteit hebben de cursus gevolgd. Ze hebben er veel van geleerd en passen het geleerde ook toe in de praktijk. Docenten zien nu hoe hun eigen gedrag dat van groepen beïnvloedt. Ze weten welke rol in welke situatie het meeste resultaat oplevert en ze hebben meer zelfvertrouwen gekregen waardoor het begeleiden van de werkgroepen beter verloopt. Het succes van 'Docent als coach I' heeft ook geleid tot een vervolgcursus.

geven.” (pag. 35). Ook de raad pleit voor een verschuiving van centraal gestuurde innovatie naar regionale en sectorale innovatie van onderop. Wat betreft de aanpak wordt voorgesteld onderscheid te maken tussen basisinnovaties en innovaties in de breedte en diepte.

Figuur 8: Top down versus bottom up vernieuwen



Bij basisinnovaties gaat het om onderhoud en optimalisering van het primaire proces van instellingen. De bekostiging hiervan zit in de lump sum. Het verspreiden van innovaties via impulsmiddelen wordt als een breedtestrategie gedefinieerd. Voor ons onderwerp is de dieptestrategie het meest interessant omdat deze een stevige innovatiebodem legt onder de herontwerpprojecten. De SER wijst erop dat in het innovatiebeleid diepte-investeringen niet mogen ontbreken, willen onderwijs en bedrijfsleven ook grensdoorbrekend kunnen vernieuwen. Hij neemt waar dat onderwijsinstellingen en bedrijven bij het initiëren van innovaties nu te dikwijls aanlopen tegen de grenzen van wet- en regelgeving. Die staan bepaalde vernieuwingen gewoon (nog) niet toe. Anderzijds wijst de SER erop dat onderwijsinstellingen en bedrijven niet de middelen hebben om deze vaak arbeidsintensieve projecten financieel van de grond te tillen. De raad adviseert daarom positief over een landelijk innovatiebudget voor projecten op dit gebied. De volgende voorwaarden voor invoering worden gesteld (pag. 43):

- voor experimenten op het raakvlak van beroepsonderwijs en arbeidsmarkt, is samenwerking met bedrijfsleven een voorwaarde;
- een bijdrage uit het innovatiefonds is alleen mogelijk op voorwaarde van co-financiering;
- om de continuïteit te waarborgen is een bijdrage uit het fonds bedoeld voor het gehele experiment, d.w.z. ontwikkeling, implementatie, uitvoering en evaluatie;
- bewezen effectieve innovaties krijgen een transfer via de breedtestrategie zodat andere instellingen ook kunnen profiteren van de verworven nieuwe inzichten.

In het convenant “Samenwerking ten behoeve van innovatie in het beroepsonderwijs” zijn de ideeën van de SER nader uitgewerkt door *het* Platform Beroepsonderwijs, de Stichting van de Arbeid en het Ministerie van OCenW. De overheid heeft voor 2003 een bedrag van 10 miljoen euro beschikbaar gesteld voor innovatieve projecten die vallen binnen de werking van het convenant. We herhalen dat er ruimte bestaat voor continuïteit, maar achten ook bezorgdheid op de plaats. Deze bezorgdheid wordt gevoed doordat, zoals gezegd, het beroepsonderwijs een innovatietraditie kent die om de paar jaar weer op de schop gaat. Binnen deze traditie is plaats voor een grote en losse verzameling van innovatieprojecten. Er is geen integrale visie die kennisontwikkeling en –overdracht stuurt. Omdat ook nu weer de samenbundelende visie nog nauwelijks met partijen die de vernieuwing moeten uitvoeren, gezamenlijk is ontwikkeld en uitgewerkt, staat terugval naar vertrouwd innovatiebeleid voor de deur. Zo maakt op een hoofdpunt van het ingezette innovatiebeleid het ministerie een pas op de plaats in plaats van nieuwe stuurmanskunst te tonen. Staatssecretaris Nijs heeft onlangs aangekondigd nieuwe opleidingen van hogescholen te gaan toetsen op hun maatschappelijke betekenis. Dit om wildgroei tegen te gaan. We hebben erop gewezen dat visie op herontwerp van Axis en ook het recente advies van de HBO-raad een andere weg wijzen voor aanpak van deze problematiek: het hoger technisch onderwijs moet niet langer worden gepland op basis van opleidingen (vast doel) maar op basis van bredere kennisdomeinen die veel meer ruimte laten voor de organisatie van leertrajecten (bewegend

doel). Aan de voorkant zouden zo aankomend studenten die vaak nog niet weten welke ingenieursopleiding ze moeten kiezen, beter aan hun trekken komen. Het bedrijfsleven krijgt aan de achterkant van Wanneer het erom gaat gunstige condities en randvoorwaarden te creëren voor uitbouw en verbreding van de herontwerpbeweging dan is van belang dat het ministerie van OCW duidelijker dan tot nu toe met het hoger technisch beroepsonderwijs de herontwerpvisie deelt, ondersteunt door experimenteerruimte en innovatiemiddelen, en tevens afspraken maakt over de te leveren prestaties en verantwoording. We behandelen dit laatste punt uitvoerig in de volgende paragraaf.

Gezien de stand van zaken van herontwerp en het advies van de SER kunnen we ons in de ondersteuning met innovatiemiddelen de volgende tweeslag voorstellen:

- omdat herontwerp een ingrijpende kanteling vereist van het technisch onderwijs ontvangen alle hogescholen voor twee jaar hiervoor geormerkte innovatiemiddelen. Hiermee dient men zich via pilots eigen te maken. De vier hogescholen met ervaring op dit gebied dienen de middelen te gebruiken voor verbreding van het herontwerpconcept over de gehele sector. Na deze twee jaar worden impulsmiddelen ingezet om bij alle hogescholen herontwerp breed te verspreiden. Na deze vier jaar wordt van de hogescholen verwacht dat een herontwerptraditie behoort tot de reguliere taken en dat hiervoor dan ook eigen middelen uit de lump sum worden vrijgemaakt.
- voor een drietal strategische vraagstukken waarover extra kennis verzameld dient te worden ten behoeve van de voortgang van herontwerp, worden vanuit de dieptestrategie extra middelen ter beschikking gesteld. Het gaat ten eerste om het vraagstuk van studentgericht-leren organiseren. De omslag van denken in processen cq. loopbanen of leertrajecten in plaats van denken in producten of opleidingen is hier aan de orde. Het gaat om een uitwerking in termen van de organisatie van een hogeschool en planning en bekostiging vanuit de overheid. Ten tweede zien we als strategische vraagstuk: het ontwerpen van een aantrekkelijke voorkant van het hoger technisch onderwijs. Wanneer opleidingen worden afgeschaft is een nieuwe wervende presentatie naar aankomend studenten noodzaak. Bij de uitwerking zou bijzondere aandacht dienen uit te gaan naar de belevenisereld van vrouwen en allochtonen in relatie tot loopbanen in de techniek. Het derde vraagstuk betreft het institutionaliseren van het vermogen tot herontwerp ofwel hoe kan een hogeschool het eigen innovatievermogen op dit gebied niet alleen opzetten, maar ook doorzetten en omzetten tot een reguliere taak maken.

6.4 15% meer ingenieurs in 2010

Het tekort aan bèta's en technici heeft het huidige kabinet gedefinieerd als een problematiek die met voorrang en resultaatgerichtheid dient te worden aangepakt. Nederland verliest anders de aansluiting met omringende landen. Momenteel wordt hiervoor een zogeheten deltaplan opgesteld en binnenkort zal dit worden gepubliceerd. Al bekend is dat voor wat betreft het hoger technisch beroepsonderwijs het streven is om ten opzichte van 2002 in 2010 aanzienlijk meer afgestudeerde ingenieurs te hebben. De ambitie is 15% hoger. Dit betekent dat rond 2007 de instroom met ongeveer dit percentage gegroeid moet zijn. Wat ook helpt om de ambitie waar te maken is dat de uitval uit het hoger technisch onderwijs fors omlaag gaat. Axis heeft de ambitie van het kabinet overgenomen in de nota "Mee(r) Doen" (Delft, juli 2002). Om de gewenste resultaten te bereiken acht de stichting een aantal acties wenselijk. We noemen de belangrijkste:

- de ingang gezette herontwerptraditie dient te worden uitgebouwd door alle 25 hogescholen met techniek opleidingen de mogelijkheid te geven deze innovatie op te pakken;
- ontwerp een nieuw systeem voor planning en bekostiging dat beter past bij deze traditie. Er is nu sprake van veel te gedetailleerde regelgeving waardoor te weinig ruimte ontstaat voor tegemoet te kunnen komen aan keuzeprocessen van studenten en voor dynamische ontwikkelingen in de omgeving. Bovendien dient de nieuwe regelgeving veel meer dan nu sectoroverstijgende leertrajecten mogelijk te maken en te bevorderen;
- de toelaatbaarheid tot technische opleidingen dient te worden vergroot door de experimenteerstatus uit te breiden over de gehele sector. Ook in meer algemene zin dient in wetgeving experimenteerruimte te worden gecreëerd voor het beroepsonderwijs.

We hebben in hoofdstuk 5 de cijfers gepresenteerd over de extra instroom die de vier herontwerpen hebben gerealiseerd in de afgelopen jaren. Vooral de nieuwe opleidingen zorgen voor een verhoging van de instroomaantallen. Volgens de hogescholen gaat deze toename in het merendeel van de gevallen niet ten koste van de deelname aan andere technische opleidingen. Behoudend rekenwerk leert dat de vier hogescholen erin naar alle waarschijnlijkheid slagen om jaarlijks de instroom in techniek te verhogen met 300 extra studenten. Dit betekent jaarlijks circa 75 studenten per hogeschool. Met een uitbouw en verbreding van herontwerp over alle hogescholen met een techniek opleiding mogen we het aantal van 75 studenten extrapoleren naar de 25 hogescholen. De uitkomst wordt zo 1875 studenten extra. Omdat de huidige instroom circa 11.000 studenten is, betekent de extrapolatie

dat op deze manier de instroom met een kleine 20% omhoog gaat. Wanneer de herontwerpbeweging wordt doorgezet kan volgens ons dit resultaat in het schooljaar 2006/7 worden bereikt. We wijzen erop dat voorzichtig is gerekend en dat bovendien nog geen rekening is gehouden met de winst die kan worden geboekt op het gebied van doorstroom. Er is immers geconstateerd dat herontwerp ook een (aanzienlijk) aantal minder uitvallers oplevert. Voor het hoger technisch beroepsonderwijs is de lat dus niet te hoog gelegd. We schatten in dat de ambitie van 15% meer afgestudeerde ingenieurs in 2010 kan worden overtroffen. Wel is dan nodig dat het herontwerpconcept integraal wordt omarmd en doorgezet en dat flankerende maatregelen worden getroffen die deze innovatie bevorderen. In de vorige paragraaf is op hoofdlijnen aangegeven om welke conditie en randvoorwaarden het gaat.

7. LITERATUUR

- Axis (2001). Axis in uitvoering. Delft
- Axis (2002). Techniek in de peiling. Delft
- Axis (2003). Mee(r) Doen. 50 stappen om te komen tot 15% meer bèta/technici in 2010. Delft
- AWT (2002). Schoolagenda 2010. Deel 1 – Verkenning Kennis van Educatie 2010. Den Haag
- Baalen, P. van. (1999). Competenties, activiteiten en strategie. Over de ontbrekende schakel tussen organisationele en individuele competenties. In: Fr. Buskermolen e.a. (red). Het belang van competenties in organisaties. Utrecht
- Bemmel, A. van (2003). Bachelor-master: ruimte voor (technisch) hbo. In THEMA, tijdschrift voor hoger onderwijs en management. Nr.3
- Berendsen, G. en R. Stol (2000). Axisverkenning: herontwerp technische opleidingen hoger technisch onderwijs. Delft, Axis
- Blokhuisen, C en F. Van Montfort (1988). Ingenieurs, scholing en onderwijscultuur. Tilburg
- Bolwijn, P. en T. Kumpe (1991). Marktgericht ondernemen: management van continuïteit en vernieuwing. Assen
- Bruijn, E. de (2003). De pedagogisch didactische benadering in de beroepskolom. Bouwstenen voor herontwerp. Den Bosch, Cinop
- Cremers, P. (2003). Niets is zo blijvend als verandering. Projectportret Human Technology. Delft, Axis
- Dochy, F., en e.a. (2002). Assesment in onderwijs. Nieuwe toetsvormen en examinering in studentgericht en competentiegericht onderwijs. Utrecht
- Geurts, J. (2003). Van opleidingsfabriek naar loopbaancentrum. Pleidooi voor een integraal herontwerp van het middelbaar beroepsonderwijs. In Gids voor het beroepsonderwijs en volwassenen-educatie.
- Geurts, J. en Fr. Meijers (2003). Kiezen voor aantrekkelijker bèta/techniek. Axis, Delft
- Geurts, J. en W. van Oosterom (2000) Technisch beroepsonderwijs en unieke competenties. Pleidooi voor een leer- en leerlinggerichte transformatie. In THEMA: tijdschrift voor Hoger onderwijs en management, nr.4
- Geurts, J. en W. van Oosterom (2003) Herontwerp hoger technisch onderwijs. Nieuwe stuurmanskunst voor bewegend doel. In THEMA, tijdschrift voor hoger onderwijs en management. Nr 3
- Geurts, J. en J. Pouwels (2001). Naar een gereedschapskist beta/techniek. In: J. Geurts (red). De menselijke kant van beta/techniek. Axis, Delft
- Hermanussen, J. en T. Eimers (2003). Case-onderwijs in drie verschillende onderwijstypen. Portret van Groen en Rood. Delft, Axis
- HBO-raad (2002). Van in beweging zijn naar in beweging blijven. Advies van de werkgroep Verbreding Bachelor-opleidingen HTNO, Den Haag
- Kessels, J. (2001). Verleiden tot kennisproductiviteit. Enschede
- Kessels, J., en P. Keursten. (2001). Opleiden en leren in een kenniseconomie: Vormgeven van een corporate curriculum. In: Kessels, J. en R. Poell (red). Human resource development. Organiseren van het leren. Groningen
- Keursten, P., en M. van der Klink. (2001). De betekenis van kennis. Een interview met professor Georg von Krogh. In: Opleiding en Ontwikkeling
- Keursten, P., en M. van der Klink. (2001). Werken aan kennisontwikkeling. Een interview met professor Georg von Krogh. In: Opleiding en Ontwikkeling
- Meijers, Fr. (1995). Arbeidsidentiteit; studie- en beroepskeuzeontwikkeling in de postindustriële samenleving. Alphen aan de Rijn
- Meijers, Fr. (2004). Bèta/techniek in ontwikkeling: de Axisverbeterprojecten bekeken. Axis, Delft
- Ministerie van OC&W. (2001). Doorstroomagenda beroepsonderwijs, advies van de commissie Boekhoud. Zoetermeer
- Nieuwenhuis, L. (2001). Onderwijskundig leiderschap in de kenniseconomie: het organiseren van interactie met lokale innovatienetwerken. In: C. Doets e.a. (red). Onderwijskundig leiderschap in de bve. 's Hertogenbosch

- Platform Beroepsonderwijs e.a. (2003). Samenwerking ten behoeve van innovatie in het beroepsonderwijs. Zoetermeer
- Sanden, J. van e.a. (2002). Het beroepsonderwijs: een programmeringsstudie. Den Haag
- Schnabel, P. (2000). Een sociale en culturele verkenning voor de lange termijn. Trends, dilemma's en beleid. Den Haag
- SER (2002). Ontwerpadvies Koersen op vernieuwing. Den Haag
- Smid, G. (2002). Professionals opleiden. Over het ontwerpen van competentiegericht vervolgonderwijs voor hoger opgeleiden. Schoonhoven
- Toulmin, St. (2001). Terug naar de rede. Agora/Kampen
- Vijlder. Fr. de (2002). Leren organiseren. In: AWT-Achtergrondstudies. Schoolagenda 2010. Den Haag

BIJLAGEN

Schema 1: Format voor beschrijving good practices

Naam:	Probeer een zo duidelijk mogelijke naamgeving te vinden. Voorop staat: welk (denk) gereedschap wordt de lezer geboden om de bèta/techniek problematiek met succes aan te kunnen pakken ?
Aanleiding en analyse:	Wat was de aanleiding om op zoek te gaan naar een betere praktijk en welke analyse van de op te lossen problematiek is gemaakt? De bedoeling is ook dat hier beknopt iets wordt gezegd over de context van de problematiek.
Keuze van doel en aanpak:	Geef aan welke doelstelling is geformuleerd en voor welke aanpak is gekozen om dit doel te bereiken. Motiveer zo goed mogelijk de Axilogica (praktijktheorie met werkhypothesen) die hieraan ten grondslag ligt. Geef ook aan om welke inzet van mensen en middelen het gaat.
Resultaat	Tot welke resultaten heeft e.e.a. geleid? Beschrijf zo concreet mogelijk het product, proces, de aanpak of organisatie. Het gaat dus om het concrete gereedschap dat als waardevol wordt gezien. Gewenst is ook, indien beschikbaar, om (kwantitatieve) evaluatiegegevens te presenteren over gebruik.
Leermomenten	Wanneer wordt teruggekeken: welke leermomenten zijn beslissend geweest en welke succes- en/of faalfactoren kunnen worden opgesomd? Maak de lezer zo duidelijk mogelijk waarop hij/zij moet letten bij het benutten van de good practice of het gereedschap
Nadere informatie:	Hier dienen gegevens verschaft te worden over: <ul style="list-style-type: none">- naam van de organisatie die de good practice heeft gerealiseerd (eventueel wordt link gelegd naar de site van de organisatie)- naam, adres, etc. van contactpersoon die nadere info kan verschaffen over de good practice (eventueel emailadres opnemen voor direct contact)- nadere gegevens over de good practices (in de vorm van bijvoorbeeld producten of rapportages die te bestellen of te downloaden zijn)- de opsteller van de good practice

Schema 2: Checklist: Standaardproductie versus Maatwerk

<p>De overdracht van bestaande kennis en vakmanschap heeft prioriteit en staat voorop. In de kern wordt een product aangeboden aan doelgroep. Dus veel aandacht voor (verkoop) van productie-assortiment. Bekend wordt verondersteld welke competenties een (beginnend) beroepsbeoefenaar moet hebben.</p>	<p>Gaat om het aanbieden van dienstverlening aan deelnemer. De vraag: hoe een leerling zich gezien eigen ambities en talenten, kan ontwikkelen tot een competent (beginnend) beroepsbeoefenaar staat centraal. Veel aandacht voor leerwensen en –stijlen van deelnemers in relatie tot kansen voor benutting in (regionale) omgeving.</p>
<p>-3 -2 -1 0 +1 +2</p>	<p>+3</p>
<p>1. disciplines / vakken staan centraal Leerlingen volgen vast programma, waarin geprogrammeerd wordt van deel naar geheel.</p> <p>2. gesloten programmering (1:1:1 verdeling) Gesloten leeromgeving en leren is standaardproductie, daarom niet zoveel directe interactie met omgeving (aanpalend onderwijs en bedrijfsleven). Alles draait om de vaste lessentabel.</p> <p>3. school is dé leeromgeving Leerlingen krijgen relatief weinig praktijkopdrachten. De school verzorgt in principe het gehele leeraanbod. Leerervaringen buitenhuis worden gezien als afgeleide van het schoolaanbod.</p> <p>4. backward mapping Kwalificatieprofielen/eindtermen en hiervan afgeleide toetsen zijn doel van het onderwijs.</p> <p>5. vakkensegregatie Er is gekozen voor smalle (technische of bètagerichte) vakken die afzonderlijk aandacht krijgen. Leerling moet zorgen voor integratie</p> <p>6. leren als opdracht Leren voor later wordt als zinvol gezien. Behoeft daarom nu niet interessant en boeiend te zijn. Gaat erom dat je doorzet voor straks, na school.</p> <p>7. afstandelijke voorlichting mbt studie- en beroepskeuze Afstandelijke voorlichting over mogelijke studies en beroepen. Perspectief van de huidige organisatie van leren (beroepskolom) staat feitelijk voorop. Studie- en beroepskeuzevoorlichting zijn dan ook externe processen.</p>	<p>1. praktische problemen-/ervaringen centraal In opleidingen kunnen dan ook maakelementen worden gecombineerd met vertalen, ontwerpen en repareren. Er wordt geprogrammeerd van geheel naar deel.</p> <p>2. open programmering Leerlingen kunnen zowel smal als breed instrumen en vervolgens gedifferentieerd verder leren op basis van eigen en arbeidsmarktbehoeften. Open leeromgeving en leren wordt op maat georganiseerd. Veel interactie met omgeving (aanpalend onderwijs en bedrijfsleven)</p> <p>3. praktische ervaringen of werkplek is dé leeromgeving Praktische ervaringen staan voorop. Er is een heldere visie op de gewenste samenhang tussen theorie(vakken) en praktijk(ervaringen). De school organiseert leren en benut hierbij zo veel mogelijk wat buitenhuis kan of aanwezig is.</p> <p>4. forward mapping Uniciteit van leerling staat voorop. Toetsen en examens laten zien wat je nog niet kunt en hoe- ver je met leren bent opgeschoten. Eindpunt = meesterproef en portfolio</p> <p>5. vakkenintegratie (multidisciplinariteit) Er is gekozen voor samenhang en integratie tussen minsten de bètatechnische vakken. Integratie van kennis wordt gezien als taak van school.</p> <p>6. leren leren Leren in het nu en zo genieten van betekenisvol onderwijs. Omdat leren leren voorop staat, maken leerlingen kennis met en worden ingewijd in een community of practices. Er is veel aandacht voor de beleving en betekenis van leren voor beroep.</p> <p>7. persoonlijke aandacht en begeleiding Opleiding kent actieve studie- en beroepskeuze met assessments, pops en portfolio's als sturing-instrumenten voor de individuele loopbaan. Perspectief van leerling voorop. Hij/Zij wordt geholpen bij ontdekken en ontwikkelen leerwensen en –mogelijkheden.</p>

Schema 3: Checklist voor Instructie versus Constructie

Instructie of beheersingsgericht leren. Kennisoverdracht staat voorop	Constructie of natuurlijk leren. Eigen kennisconstructie staat primair. Leren is talenten ontwikkelen.
3 -2 -1 0 +1 +2	+3
<ol style="list-style-type: none"> 1. zekerheid en beheersing Vaste kennis/stof wordt overgedragen. 2. eerst theorie (vakken) dan praktische ervaringen Gericht op lezen en luisteren. 3. vooral met je hoofd leren (boeken leren) Kennis en (deel)vaardigheidsgericht. Gaat dus om hoofd en ook wel hand. Zinvol leren staat voorop. 4. docent is vooral instructeur 5. individueel leren Samen doen is afkijken. Ieder voor zich dus. 6. leerling achtervolgsysteem Prestaties vergelijken met gemiddelde of norm. Op zoek naar wat iemand (nog) niet kan 7. beoordelen is afschatten Hiaten in kennis en vaardigheden worden opgespoord 	<ol style="list-style-type: none"> 1. onzekerheid en natuurlijk leren Gaat om: zelfstandig en natuurlijk leren 2. eerst ervaringen dan reflectie Gericht op ervaring opdoen en uitleggen/reflecteren 3. ook met je hart en handen leren Hand, hoofd en hart staan centraal: betekenisvol leren. Kennen, kunnen en willen. Dus competentiegericht. 4. docent is vooral coach en begeleider, naast expert 5. samenwerkend leren Samen leren je meer dan alleen 6. leerlingvolgsysteem Prestaties vergelijken met voorgaande prestaties. Op zoek naar wat iemand heeft geleerd, kan/goed in is 7. beoordelen is inschatten Wat zijn individuele leerwensen en – mogelijkheden en hoe wil men die verder ontwikkelen