

Het onderzoeksprofiel van Universities of Applied Sciences in Europa

Drs. E. de Weert (e.deweert@utwente.nl) is werkzaam bij het Center for Higher Education Policy Studies (CHEPS) van de Universiteit Twente.

In diverse Europese landen met een binair hogeronderwijsstelsel heeft de beroepsgerichte sector een onderzoeksmandaat gekregen om in te spelen op (regionale) behoeften en om de kwaliteit van onderwijs en de beroepspraktijk te bevorderen. Internationaal heeft de sector zich verenigd in het Europese netwerk voor Universities of Applied Sciences om zich nadrukkelijker in Europa te manifesteren. Deze bijdrage richt zich op de vraag of er een gemeenschappelijk onderzoeksprofiel in Europa is te onderkennen. Hoe is de onderzoeksfunctie omschreven, welke accenten worden gelegd en hoe wordt de verbinding tussen onderzoek en onderwijs vormgegeven? Hieruit blijkt dat naast de verschillen ook de nodige overeenkomsten bestaan, vooral voor wat betreft de tegenstelling tussen fundamenteel en toegepast onderzoek. Vaak wordt beweerd dat de onderzoeksfunctie van het hbo het einde van het binaire stelsel inluidt. In het licht van de internationale ontwikkelingen blijkt eerder het tegendeel en ontwikkelt het onderzoeksprofiel zich in een richting waardoor de binaire scheidslijn juist wordt geaccentueerd. Tevens biedt onderzoek in deze ho-sector mogelijkheden om tot verdere niveaudifferentiatie te komen, zowel tussen instellingen onderling als daarbinnen tussen opleidingen of programma's. Daarvoor is geen herziening van het gehele hogeronderwijsstelsel nodig.

INLEIDING

In veel Europese landen met een binair stelsel hebben de instellingen vergelijkbaar met het hbo een onderzoekstaak gekregen om zodoende tegemoet te komen aan de vragen vanuit de omgeving en om bij te dragen aan kwaliteitsverbetering van het onderwijs en de beroepspraktijk. In de meeste landen is deze taakuitbreiding van recente datum. Voor instellingen heeft dit onderzoek een vrij fragiele basis vanwege het ontbreken van een onderzoekstraditie, reguliere onderzoeksfinanciering of een solide onderzoeksinfrastructuur. Wel zijn op nationaal niveau specifieke maatregelen genomen om dit onderzoek te bevorderen.

In Nederland is de onderzoeksfunctie voor het hbo bepaald niet nieuw. In de Wet op het hbo werd al de mogelijkheid geboden om onderzoek te gaan verrichten als onderdeel van de 'nieuwe taken' van het hbo. In dit tijdschrift verschenen indertijd twee artikelen over het waarom, wat en hoe van onderzoek (Kickert, 1985; Dellaert, 1985). Interessant is dat reeds in beide artikelen onderzoek als middel werd gezien om ontwikkelingen in de vakkennis over te dragen aan het beroepsveld (kennistransfer) en als iets

dat zou bijdragen aan een verbetering van de kwaliteit van het onderwijs. Dat effect kan vooral verwacht worden als het onderzoek onderwijsgebonden of minstens onderwijsgericht zou zijn. Bovendien zou het verrichten van onderzoek kunnen leiden tot een niveauverhoging van de betreffende docenten. Een andere reden om onderzoek te entameren is dat daarmee eigen inkomsten kunnen worden verworven. Toch heeft het meer dan twintig jaar geduurd alvorens de onderzoeksfunctie van het hbo daadwerkelijk een impuls heeft gekregen middels de SKO-regeling (instelling van lectoraten) en het RAAK-programma. De argumenten verschillen niet wezenlijk van die van destijds, zij het dat enige begrippen als kenniscirculatie en kennisontwikkeling meer centraal zijn komen te staan.

Deze bijdrage gaat in op ontwikkelingen in enkele Europese landen met een binair hogeronderwijsstelsel. Een van de vragen die hierbij aan de orde komen, is in hoeverre dit onderzoek kan worden onderscheiden van het universitaire onderzoek, dan wel leidt tot een verdere 'academisering' of 'academic drift' van het hbo. In dit laatste geval zou dit het einde betekenen van de binaire scheidslijn. Aan de hand van een profielschets van dit onderzoek zal worden beargumenteerd dat de ontwikkeling van het onderzoek in deze sector een dynamiek in zich heeft van toenemende specialisatie en differentiatie, waardoor het totale hogeronderwijslandschap eerder meer divers wordt dan homogeen.

In enkele landen kunnen de instellingen zich in het buitenland 'Universities of Applied Sciences' (UAS) noemen, een internationaal erkende term die in dit artikel dan ook wordt gebruikt. De Universities of Applied Sciences van elf landen hebben zich verenigd in het European Network for UAS (UASNET), dat zich richt op de kernmissie van het hoger beroepsonderwijs, namelijk de uitdaging om de combinatie van onderwijs en toegepast onderzoek in de opleidingen van de nieuwe Europese professional te plaatsen. Deelnemende landen zijn Ierland, Denemarken, Finland, Estland, Litouwen, Duitsland, Oostenrijk, Zwitserland, Frankrijk, Portugal en Nederland. In dit artikel wordt ingegaan op het onderzoeksprofiel van Universities of Applied Sciences in Europa en op de verbinding tussen onderwijs en onderzoek. Dit is gebaseerd op een onderzoek onder Universities of Applied Sciences in de elf landen die deelnemen in het UASNET. Andere onderwerpen, zoals de bekostiging van onderzoek en specifieke financieringsprogramma's, de plaats van het onderzoek in de organisatie en de personeelsproblematiek, blijven hier buiten beschouwing. Voor deze thema's zij verwezen naar een uitgebreid rapport (De Weert & Soo, 2009).

NATIONALE CONTEXTEN

Een vergelijking van het onderzoek in de UAS-sector op Europees niveau kan niet voorbijgaan aan de vrij grote verschillen die er tussen de verschillende landen bestaan. In sommige landen heeft de sector een langere geschiedenis met eigen traditie en cultuur, terwijl de UAS-sector in Finland en Zwitserland van recenter datum is. Ondanks deze

late start heeft de sector in beide landen een snelle ontwikkeling doorgemaakt en van het begin af aan een onderzoeksmandaat gekregen.

Ook de omvang van de sector loopt sterk uiteen. Terwijl in Nederland grofweg twee derde van de studenten in het hoger onderwijs een hbo-opleiding volgt (65%), liggen in de meeste andere landen de percentages precies andersom (Duitsland 29%, Oostenrijk 12%, Finland 46%). Ook het aantal studenten per instelling verschilt sterk. Veel Universities of Applied Sciences in Europa hebben minder dan 2000 studenten en in de meeste landen hebben de grootste Universities of Applied Sciences tussen de 10.000 en 15.000 studenten. In Nederland hebben de grootste hogescholen meer dan 30.000 studenten.

Hiermee samenhangend bestrijkt de hbo-sector in Nederland een breed palet aan opleidingen, terwijl in enkele andere landen een sterkere concentratie is op in het bijzonder de technische richtingen (in Duitstalige gebieden). Deze hebben veelal een sterkere oriëntatie op onderzoek dan andere vakgebieden, hetgeen het totaalbeeld in een internationale vergelijking wat vertekent. Grote multisectorale instellingen hebben echter het voordeel dat ze zich nadrukkelijk op bredere thema's kunnen richten die fungeren als speerpunten voor hun onderzoek. Sommige Nederlandse hogescholen hebben hier ook duidelijk voor gekozen.

Een ander belangrijk aspect is dat de toegangseisen voor de Universities of Applied Sciences in Europa sterk variëren van open toelating met verschillende routes van secundair onderwijs en beroepsopleidingen tot meer selectieve eisen. In landen als Zwitserland, Oostenrijk en Frankrijk is de toegang heel selectief met hantering van hoge ingangsdrempels. Er zijn gevallen bekend waarbij hooguit een derde van de aanmeldingen daadwerkelijk wordt toegelaten. Het aantal studenten kan daardoor klein worden gehouden, terwijl de universiteiten de massale toestroom van studenten dienen op te vangen.

Deze structurele verschillen tussen landen zijn belangrijk om de aard en omvang van het onderzoek aan Universities of Applied Sciences te vergelijken. Het maakt nogal wat uit voor de plaats van het onderzoek of het gaat om een grote en vrij heterogene groep van studenten, dan wel om een beperkte en selectieve groep. In de context van het Bologna-proces hebben de meeste landen hun programma's in die lijn aangepast. De bachelorgraad, die fungeert als basiskwalificatie voor de arbeidsmarkt, varieert van drie tot vier jaar. Daarnaast zijn in toenemende mate (professionele) masterprogramma's ingevoerd, vooral in de Duitstalige gebieden. Masteropleidingen worden gezien als een belangrijk vehikel om het onderzoek verder te ontwikkelen, dat sterk is gericht op ontwikkelingen in de professionele praktijk. Hiermee is niet gezegd dat onderzoek aan Universities of Applied Sciences zou zijn geconcentreerd in de masterfase – de meeste Universities of Applied Sciences gaan hier ook niet van uit – maar masterprogramma's met een onderzoekscomponent hebben een positieve invloed op het niveau van het onderzoek dat van Universities of Applied Sciences mag worden verwacht. Dit verhoogt ook de kansen om voldoende gekwalificeerd personeel aan te trekken.

In Nederland wordt voor enkele nieuwe arbeidsmarktrelevante hbo-masteropleidingen op prioritaire gebieden tijdelijke financiering ter beschikking gesteld. Volgens 'Het Hoogste Goed', de Strategische Agenda voor het hoger onderwijs (OCW, 2007), gaat het om tijdelijke financiering voor maximaal vier jaar, waarna zij zelfstandig moeten kunnen draaien op basis van private bekostiging. Daarna ontstaan mogelijkheden voor nieuwe hbo-masters voor tijdelijke publieke financiering. Bezien vanuit de internationale context positioneren professionele masteropleidingen zich duidelijker binnen het bachelor-masterstelsel. Duitsland is een goed voorbeeld: bachelorprogramma's duren ten minste drie en maximaal vier jaar, terwijl masterprogramma's een en maximaal twee jaar zijn. Waar bachelor en master opeenvolgend zijn, wordt als uitgangspunt genomen dat de totale studieduur niet meer dan vijf jaar is. Interessant is dat de Duitse sector van Fachhochschulen geen verschil maakt tussen professionele en onderzoeksmasters, maar alleen een onderscheid kent van vier profieltypen: sterker onderzoekgericht, sterker toepassingsgericht, artistiek en onderwijsgericht. Het verschil tussen de eerste twee is een kwestie van accent en een principieel onderscheid tussen onderzoek en toepassing wordt niet gemaakt. Beide worden als even wetenschappelijk beschouwd. In Finland is de doorstroom naar een master niet consecutief. Kandidaten dienen minimaal drie jaar werkervaring op te doen alvorens te kunnen worden toegelaten.

ONTWIKKELING VAN EEN ONDERZOEKSPROFIEL

In vrijwel alle landen zijn aanzetten te vinden om de onderzoekstaak van Universities of Applied Sciences nader te omschrijven en daarbij af te bakenen van het universitaire onderzoek. In de praktijk blijkt het kenmerkende verschil van het UAS-onderzoek niet zo eenvoudig aan te geven. De meest gangbare term is 'toegepast onderzoek', waarmee een verscheidenheid aan ontwerp- en ontwikkelingsactiviteiten wordt aangeduid. De *Frascati Manual* van de OESO (Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling) geldt doorgaans als uitgangspunt, waarin een onderscheid wordt gemaakt tussen fundamenteel onderzoek, toegepast onderzoek, experimentele ontwikkeling en consultancy als een restcategorie. Onder toegepast onderzoek verstaat zij origineel onderzoek ter verkrijging van nieuwe kennis. Dit is echter primair gericht op een specifiek praktisch probleem of doel of praktische toepassingen van kennis (OECD, 2002). De OESO voegt hieraan toe dat er conceptuele problemen kleven aan deze indeling omdat ze een lineaire volgorde veronderstellen van fundamenteel, via toegepast onderzoek naar ontwikkeling en innovaties in de markt. Dit lineaire verband wordt steeds minder als een accurate reflectie van de complexe werkelijkheid beschouwd.

De UAS-sector in Europa heeft zich laten inspireren door enkele modellen, aan de hand waarvan het onderscheid tussen universitair en UAS-onderzoek kan worden getypeerd (zie voor een overzicht de Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (AWT), 2005). Een veelgebruikt model is het onderscheid tussen het Mode 1- en Mode 2-type van onderzoek. Het Mode 2-type – met nadruk op transdisciplinariteit, kennisproductie in de context van toepassingen en heterogeniteit – zou de specifieke niche

van het UAS-onderzoek zijn. Dit in tegenstelling tot de academische, disciplinaire en homogene context van veel universitair onderzoek. Daarnaast wordt veelal verwezen naar Stoke's classificatie van onderzoekstypen, bekend geworden onder de naam 'Pasteurs kwadrant', met de dimensies wel/niet gericht op fundamenteel begrip en wel/niet gericht op toepassing. Zo wordt onderscheid gemaakt tussen fundamenteel onderzoek (Bohr), fundamenteel onderzoek dat op toepassing is gericht (Pasteur) en toegepast onderzoek (Edison).

In Nederland betoogde de AWT (2005) dat hogescholen zich zouden moeten beperken tot toegepast onderzoek in het Edison-kwadrant (niet gericht op fundamenteel begrip, wel op toepassing) en zich niet zouden moeten richten op onderzoek in de lijn van Pasteur. Vanuit het hbo-veld zelf is daarentegen geopteerd voor het Pasteur-type, dat gekenmerkt wordt door een gerichtheid op zowel fundamenteel begrip als op toepassing (Borgdorff, Van Staa & Van der Vos, 2007). Het probleem met dit soort modellen is dat dit ideaaltypen zijn die toch, zij het in gradaties, blijven uitgaan van de tegenstelling tussen fundamenteel en toegepast onderzoek. Het onderscheid is moeilijk te maken en is ook weinig vruchtbaar. Voor een wetenschappelijke beoordeling van onderzoek zijn termen als 'fundamenteel' of 'toegepast' dan ook onbelangrijk. De tegenstelling wekt de indruk dat fundamenteel onderzoek geen relevantie zou hebben en omgekeerd dat toegepast onderzoek een geringe wetenschappelijke betekenis heeft.

Zoals het UAS-onderzoek zich niet beperkt tot louter toepassing, zo laat het universitaire onderzoek zich niet in het keurslijf van het Bohr-kwadrant persen. Aan de hand van talrijke voorbeelden uit de wetenschapsgeschiedenis wordt duidelijk hoe geleidelijk de traditionele grenzen tussen het wetenschaps- en economisch systeem verschuiven. In een themanummer van *Minerva* (2003) over de Mode 1- en Mode 2-typen laten diverse auteurs zich heel kritisch uit over het onderscheid en accepteren niet dat Mode 1 als een accurate karakterisering van universitair onderzoek sinds de zestiende eeuw kan worden aangeduid (zie over Frankrijk onder meer Pestre, 2003). Ook in Duitsland zijn veel studies verricht naar de commercialisering van fundamenteel onderzoek in wetenschapshistorisch perspectief. Op basis daarvan wijst de groep rond Peter Weingart een principieel conflict tussen de 'waarden van de wetenschap' en 'industriële oriëntaties' van onderzoek af. Volgens deze onderzoekers hebben vanaf het beginstadium van de cognitieve ontwikkeling en het fundamentele onderzoek in de 'nieuwe biologie' wetenschapsexterne factoren zoals praktische toepasbaarheid van kennis een grote rol gespeeld (Weingart e.a., 1985). Ook in ons land zijn auteurs die wijzen op het toenemende belang van door praktijkrelevantie gedreven strategisch onderzoek en het ontstaan van conglomeraten van onderzoek of excellentiecentra waar de grenzen steeds vloeiender worden. Rip (2004) spreekt in dit verband van de postmoderne universiteit en de training van onderzoekers. In enkele landen is de onderzoeksfunctie van de UAS-sector nader omschreven, vooral waar het onderzoek een bepaalde omvang heeft bereikt in termen van financiering, volume en onderzoekscapaciteit binnen de instelling. In andere landen in het UAS-netwerk is het onderzoek nauwelijks omschreven en ontbreken ook nationale programma's om het onderzoek verder vorm te geven (Portugal, Estland, Litouwen, Denemarken). Frankrijk is een apart geval vanwege de

nauwe associaties die de Instituts Universitaire de Technologie hebben met de Franse universiteiten.

Landen die met hun onderzoeksactiviteiten vooroplopen, zijn Duitsland, Finland, Ierland, Oostenrijk en Zwitserland. Hierna volgt een korte impressie (Oostenrijk is vergelijkbaar met Duitsland en komt daarom niet apart aan de orde).

Duitsland: toepassingsgericht onderzoek

Toepassingsgericht onderzoek en kennistransfer behoren tot de centrale taken van de Universities of Applied Sciences. Ging het in de profielementen van universiteiten en Universities of Applied Sciences aanvankelijk om de overdracht van resultaten van fundamenteel onderzoek naar innovatieve oplossingen voor praktische problemen, naderhand is de taak van Universities of Applied Sciences aangescherpt: het zodanig verbinden van fundamenteel en toegepast onderzoek dat hieruit innovaties en impulsen voor nieuwe markten ontstaan. De kerncompetenties van deze innovatieketen zijn vastgelegd, waarbij universiteiten, Universities of Applied Sciences en bedrijven alle geconcentreerd zijn op delen van deze keten. De kerncompetenties van toepassingsgericht onderzoek zijn als volgt omschreven (HRK Mitgliedergruppe Fachhochschulen, 2007):

- Het is gericht op benutting en transformatie van kennis die werkt.
- Het is dicht tegen de markt gesitueerd en richt zich op een snelle vertaling van onderzoeksresultaten in innovaties.
- Het is theoriegeoriënteerd, bedrijft theorievorming, maar is in de regel gericht op praktisch op te lossen problemen in de economie en maatschappij. Dit houdt in dat op concrete vragen uit bedrijven en andere organisaties wordt gereageerd met 'product- en klantgeoriënteerde' onderzoeksinspanningen.

Deze verbinding tussen fundamenteel en toepassingsgericht onderzoek leidt tot gezamenlijke onderzoeksinspanningen over institutionele grenzen heen. Daartoe zijn diverse netwerkstructuren tussen instellingen gecreëerd.

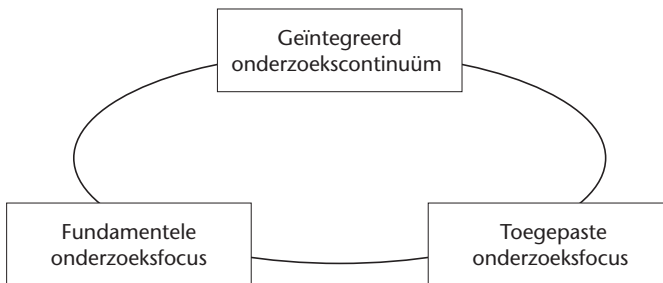
Finland: onderzoek en ontwikkeling (R&D)

De Finse polytechnics hebben een mandaat om toegepast onderzoek en ontwikkeling uit te voeren dat zowel ten dienste staat van de ontwikkeling van het onderwijs als van regionaal-economische structuren en werkgelegenheid. Wettelijk is vastgelegd dat dit onderzoek wordt uitgevoerd in samenwerking met de bedrijven in de regio. Onderzoek en ontwikkeling omvatten systematische activiteiten die worden uitgevoerd om nieuwe kennis te ontwikkelen en het gebruik van deze kennis voor het vinden van nieuwe toepassingen, respectievelijk het scheppen van nieuwe producten, diensten, productieprocessen of methoden of het verbeteren van bestaande. In de Finse optiek wordt geen essentieel onderscheid gemaakt tussen enerzijds fundamenteel onderzoek en anderzijds R&D. Het gaat er meer om wat van de instellingen wordt verwacht. De basis daarvan wordt gelegd in de gezamenlijke regionale strategieën en ontwikkelingsplannen, waarbij het de rol van de Universities of Applied Sciences is om bij te dragen aan de commercialisering van onderzoeksresultaten en projecten uit te voeren die in het bijzonder regionale innovaties bevorderen. De nadruk ligt hierbij op verdieping van de

samenwerking tussen Universities of Applied Sciences met universiteiten en andere spelers in het R&D-systeem. Een voorbeeld hiervan is de recent opgezette Aalto-universiteit, een samenwerkingsverband van een aantal Universities of Applied Sciences met als doel de innovatiekracht te bevorderen door het opzetten van 'design factories' voor exploratie van nieuwe producten.

Ierland: geïntegreerd onderzoekscontinuüm

Het onderzoekskader voor de Institutes of Technology beoogt individuele instellingen hun eigen prioriteiten te laten bepalen binnen de gegeven parameters. De focus is op een geïntegreerd onderzoekscontinuüm, dat bestaat uit een combinatie van industriegeoriënteerd en academisch onderzoek. Dit kader biedt een diversiteit aan onderzoekscompetenties en ervaringen binnen de Universities of Applied Sciences. Dit is weergegeven in figuur 1.



Figuur 1 Onderzoeksrationalen voor Institutes of Technology in Ierland

Bron: Institutes of Technology Ireland (2008)

Om het onderzoeksprofiel voor de sector als geheel te realiseren wordt het jaarlijkse onderzoeksprogramma als volgt verdeeld:

- 15% van het onderzoek is industriegerelateerd in de zin dat dit wordt gefinancierd vanuit de industrie.
- 55% van het onderzoek bestaat uit hoogwaardig, toegepast en strategisch industriegerelateerd onderzoek.
- 30% van het onderzoek moet fundamenteel onderzoek zijn, als basis voor toekomstig hoogwaardig toegepast en strategisch onderzoek.

Hoewel het onderzoek van Institutes of Technology in Ierland sterk is georiënteerd op de industrie, vanwege de dominantie van de technische vakgebieden, kent de sector diverse andere richtingen, die wat betreft hun onderzoeksactiviteiten zijn gericht op sectoren als gezondheidszorg, toerisme en dienstverlening.

Zwitserland: uitbreiding naar meer fundamenteel onderzoek

Toegepast onderzoek in de Zwitserse visie omvat alle activiteiten die het doel hebben om nieuwe kennis te genereren en bestaande kennis op nieuwe wijzen te combineren. Dit vooronderstelt kennis in een wetenschappelijke en praktische context. De probleemstellingen zijn gebaseerd op vraagstukken uit de praktijk. De nieuw opgedane

kennis vloeit terug naar zowel het onderwijs als de praktijk, waardoor die kennis direct of indirect een concrete groep of gebruikers en samenleving ten goede komt. In deze visie is er een continue interactie tussen fundamenteel en toegepast onderzoek, waardoor een duidelijke markering nauwelijks kan worden gemaakt. Onderzoek aan Universities of Applied Sciences is niet beperkt tot de gevestigde wetenschappen, maar omvat ook opkomende kennisgebieden. Universities of Applied Sciences doen fundamenteel onderzoek voor zover dit noodzakelijk is met het oog op het bereiken van toepassingsgeoriënteerde onderzoeksdoelen (Rektorenkonferenz der Fachhochschulen in der Schweiz, 2008).

Nederland: praktijkgericht onderzoek

In Nederland wordt de term 'praktijkgericht onderzoek' bij voorkeur gebruikt om daarmee zowel recht te doen aan het eigen beroepsgerichte karakter van de opleiding als aan de praktijkgerichte oriëntatie van het onderzoek. Onderzoek is niet gedefinieerd als het louter doen van onderzoek voor derden, maar wordt geplaatst in de context van kennisontwikkeling en kenniscirculatie. Het onderzoek heeft een brugfunctie voor een vertaling van nieuwe inzichten en de urgenties van de praktijk naar het onderwijs en voor kennisbenutting, met als doel het vergroten van de innovatiekracht van deze praktijk. Zowel in de SKO-regeling voor lectoraten als in de RAAK-programma's (MKB, Publiek en RAAK-PRO) is deze wederkerige relatie tussen hogeschool en werkveld duidelijk verwoord (SIA, 2009).

Zoals eerder opgemerkt wordt vanuit het hbo-veld evenmin een scherp onderscheid tussen fundamenteel en toegepast onderzoek voorgesteld, met dien verstande dat met de term 'praktijkgericht onderzoek' duidelijk het primaat aan de praktijk wordt gegeven. Consequent hierin is de visie van Andriessen en Van Weert (2007), die een aantal interessante kenmerken van praktijkgericht onderzoek formuleren:

- De vraagstellingen van het praktijkgerichte onderzoek komen uit de beroepspraktijk en nieuwe kennis komt min of meer direct ten goede aan die praktijk.
- Er wordt zowel gewerkt aan het direct verbeteren van de praktijk als aan het ontwikkelen van nieuwe, overdraagbare ('transfereerbare') kennis.

Beide realiteiten (de wetenschappelijke en maatschappelijke) lopen meestal door elkaar. Wel pleiten zij voor een analytisch onderscheid tussen de 'praktijkstroom' (probleem in de concrete praktijksituatie) en de 'kennisstroom'. Dit laatste niveau is generiek in de zin dat wordt gekeken welke kennis en ervaring, opgedaan in individuele gevallen, overdraagbaar zijn naar andere situaties (Andriessen & Van Weert, 2007). Dit betekent dat wordt gewerkt van specifiek naar generiek, in plaats van andersom zoals doorgaans bij het universitaire onderzoek het geval is. Diverse hogescholen hebben zich in hun ontwikkelingsplannen door deze visie laten inspireren.

Overeenstemming en verschillen

Uit deze internationale verkenning komt naar voren dat een redelijke mate van overeenstemming bestaat over het soort onderzoek dat aan Universities of Applied Sciences dient te worden verricht. Het onderscheid tussen fundamenteel en toegepast onder-

zoek is niet duidelijk gemarkeerd en omvat een continuüm van activiteiten. In de meeste landen wordt de onderzoekstaak onderstreept vanwege de betekenis voor de (regionale) economie en de verbetering van de kennisoverdracht vooral richting midden- en kleinbedrijf. Indien onderzoek meer afhankelijk is van extern gefinancierd contractonderzoek, al dan niet aangevuld met financiële stimuleringsprogramma's, staat de samenwerking met en kennisbenutting door bedrijven voorop. De praktijk in Zwitserland en Finland en in zekere mate Duitsland is hiervoor exemplarisch. Een zekere mate van onderzoeksinspanningen is dan ook vereist, veelal door oprichting van afzonderlijke onderzoeksinstituten. Er is wel het besef dat onderzoek ten goede zou moeten komen aan het onderwijs, maar dat wordt toch als een volgende stap gezien.

Klantgerichtheid kan zo sterk doorwerken dat studenten maar heel beperkt en heel selectief betrokken zijn bij onderzoeksactiviteiten en nauwelijks bij contractonderzoek voor de industrie. Aan Zwitserse Universities of Applied Sciences wordt het argument wel gehanteerd dat, omdat studenten fouten mogen maken, geen prestaties kunnen worden gegarandeerd en men mislukking of vertraging van de opdracht niet wil riskeren. Om die reden stelt men zich heel terughoudend op om studenten te betrekken bij contractonderzoek. Zoals door sommige Universities of Applied Sciences wordt gesteld: 'Our professors are at the edge of technology and it is too risky to charge students with responsibilities' (De Weert, 2007).

Hierbij past wel de kanttekening dat in landen waar de technische sectoren overheersend zijn, zoals in Zwitserland en in iets mindere mate Duitsland, Oostenrijk en Ierland, er een sterkere oriëntatie is op de behoeften van het (regionale) bedrijfsleven, waardoor deze Universities of Applied Sciences een specifiek profiel kunnen ontwikkelen. Sommige van de afdelingen kunnen en willen heel direct inspelen op de vragen vanuit de markt, terwijl andere zich meer ontwikkelen tot centra voor langere-termijnonderzoek. In beide gevallen komt dit tot uiting in het aantrekken van onderzoekspersoneel van wie wordt geëist dat zij eerst een aantal jaren werkervaring in het bedrijfsleven hebben opgedaan. In andere vakgebieden is het vaak moeilijker aan te geven wat precies toegepast onderzoek aan Universities of Applied Sciences behelst in relatie tot het universitaire onderzoek. Zoals Lepori (2008) over de situatie in Zwitserland stelt, zijn financieringsmechanismen voor toegepast onderzoek in niet-technische sectoren zwakker ontwikkeld en zijn klanten moeilijker te identificeren. Daarbij komt dat in veel andere sectoren een afzonderlijk competentieprofiel van een UAS-onderzoeker ontbreekt. De vereiste methodologische competenties zijn voor het overgrote deel dezelfde als die van universitaire onderzoekers en aan praktische ervaring wordt veel minder waarde gehecht. Het onderzoekspersoneel voor de niet-technische sectoren wordt dan ook vooral gerekruteerd uit afgestudeerden van universiteiten. Hiermee hangt samen dat (peer-reviewed) publicaties in deze richtingen hoger worden gewaardeerd dan in de technische richtingen, waar een succesvolle toepassing op een klantvraag als de belangrijkste onderzoeksoutput wordt beoordeeld. De vraag is of door zo'n sterke oriëntatie op peer-reviewed artikelen het praktijkgerichte onderzoek zijn doel niet voorbijschiet.

VERBINDEN VAN ONDERWIJS EN ONDERZOEK

Dat het onderzoek relevant moet zijn voor de verbetering van de kwaliteit van het onderwijs om zodoende de studenten beter op de beroepspraktijk voor te bereiden, wordt weliswaar onderstreept, maar lijkt in de meeste landen meer een afgeleide. In Nederland komt dit aspect nog het meest expliciet aan de orde: via praktijkgericht onderzoek kunnen vernieuwingen in het beroepenveld consequenter worden gevolgd en in het onderwijs worden verwerkt. Docenten zouden meer aan ontwerp- en ontwikkelactiviteiten moeten deelnemen om de samenhang met het onderwijs te waarborgen. De eindevaluatie van de Stichting Kennisontwikkeling hbo (2008) over het lectoraat stelt dan ook dat 'er scherp op moet worden toegezien dat de impact op het onderwijs en op de professionalisering van docenten gewaarborgd blijft en dat onderzoek geen op zichzelf staand doel wordt'. Vanwege deze zorg over het losraken van onderzoek en onderwijs zijn in Finland enkele Universities of Applied Sciences erop teruggekomen om hun onderzoek in aparte afdelingen te organiseren. Zij hebben de onderzoeksactiviteiten direct verbonden met de verschillende onderwijssecties (Koivula e.a., 2009).

De verbinding van onderwijs en onderzoek kan bijvoorbeeld tot uiting komen in curriculumontwikkeling en -innovatie en het integreren van onderzoeksvaardigheden in het curriculum. In de meeste landen is aan de instellingen zelf overgelaten hoe hier vorm aan wordt gegeven. Slechts in een enkel geval zijn daarvoor mechanismen in de kwaliteitszorg ingebouwd, bijvoorbeeld in Oostenrijk, waar instellingen wordt gevraagd aan te geven hoe hun stafleden betrokken zijn bij onderzoek en hoe hun onderzoek is geïntegreerd in het onderwijsproces. Voor de accreditering van masterprogramma's moeten Oostenrijkse Universities of Applied Sciences specificeren 'hoe studenten zijn betrokken in de organisatie van R&D-activiteiten en hoe dit wordt gerealiseerd via projectwerk, stages en diploma theses' (FH Council, 2006). Ook in Nederland wordt in het kader van de kwaliteitszorg in toenemende mate aandacht besteed aan de rol van het lectoraat bij het onderwijs.

In de onderzochte landen gaf ongeveer 50% van alle Universities of Applied Sciences aan dat alle studenten op enigerlei wijze moeten deelnemen aan onderzoek als onderdeel van hun opleiding. De overige 50% van de instellingen gaf aan dat dit voor studenten facultatief is: onderzoek is alleen bedoeld voor geïnteresseerde studenten of afhankelijk van het aantal beschikbare onderzoeksprojecten voor studenten.

Typologie van benaderingen

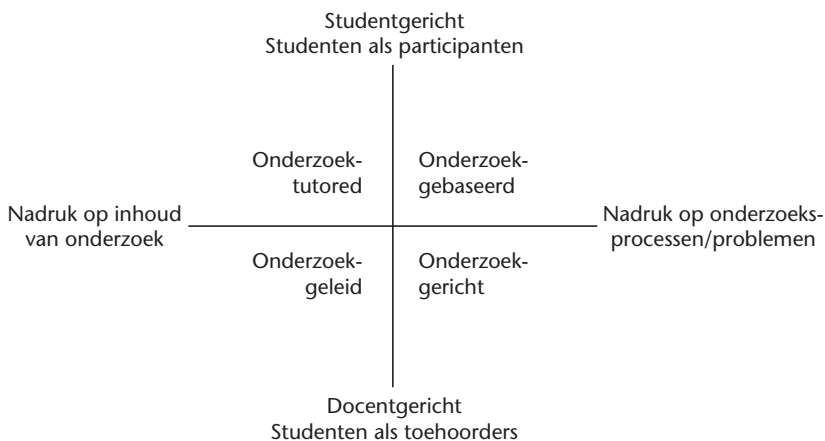
Om een beter begrip te krijgen van de verbinding tussen onderwijs en onderzoek is gebruikgemaakt van een viertal benaderingen voor een curriculum waarin onderzoek en onderwijs zijn verbonden (zie Healy, 2005). Aan instellingen in alle elf landen is de vraag voorgelegd welke van toepassing zijn:

- onderzoek-onderwijsgebaseerd ('tutored'): nadruk op het schrijven en bediscussieren van papers en essays (19 keer).

- onderzoekgebaseerd: studenten leren door het doen van onderzoek, het curriculum is ontworpen rond op onderzoek gebaseerde activiteiten (32 keer);
- onderzoekgericht: waar studenten leren over onderzoeksprocessen; in het curriculum wordt evenveel nadruk gelegd op de processen waardoor kennis wordt geproduceerd als op kennis die is verkregen (14 keer);
- onderzoekgeleid: onderwijs is gestructureerd rond actuele thema's van de discipline of het vakgebied (18 keer).

De getallen tussen haakjes geven het aantal keren aan dat die benadering op hun instelling van toepassing is. Het onderzoekgebaseerde type blijkt het meest voor te komen. Niet zo vreemd, aangezien veel instellingen verwijzen naar de belangrijke rol van onderzoek in de periode dat studenten met hun afstudeerproject of stage bezig zijn of in het kader van praktijkgericht leren. Dit type komt nog sterker naar voren in masterprogramma's waarin studenten onderzoek doen dat is gesitueerd in een industriële setting en nauw aansluit bij of een onderdeel vormt van het onderzoeksprogramma van de betreffende Universities of Applied Sciences. De helft van de instellingen noemde de onderzoektutored en onderzoekgeleide typen, terwijl het onderzoekgerichte type het minst werd genoemd.

Deze vier typen kunnen worden gecombineerd naar de mate waarin ze meer studentgericht dan wel meer docentgericht zijn en naar de mate waarin de nadruk ligt op de inhoud van onderzoek of op onderzoeksprocessen en problemen. Volgens Healy ligt bij het onderzoekgebaseerde type de nadruk op een studentgerichte benadering, waarbij studenten participanten zijn in het proces. Het curriculum is dan grotendeels ontworpen rond op onderzoek gebaseerde activiteiten en docent en student hebben een min of meer gelijkwaardige rol. Dit in tegenstelling tot het onderzoekgeleide en onderzoekgerichte type, waar studenten meer worden behandeld als toehoorders. Dit is gevisualiseerd in figuur 2.



Figuur 2 Curriculumontwerp en de verbinding tussen onderwijs en onderzoek

Bron: gebaseerd op Healy (2005)

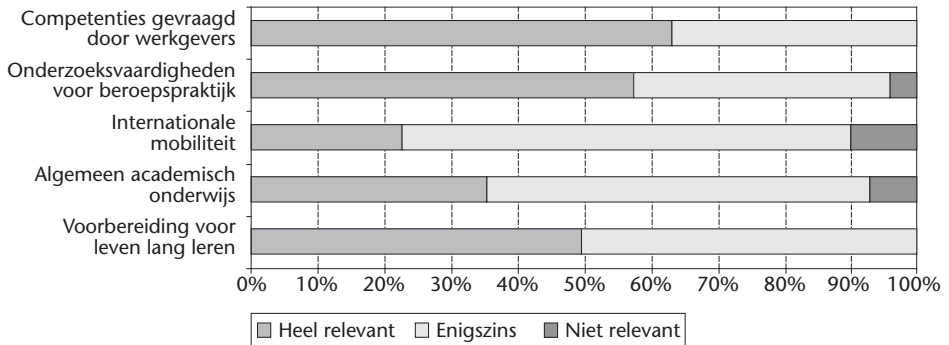
Hoewel het onderzoekgebaseerde type het meest voorkomt, betekent dit niet dat andere typen minder waard zouden zijn. De beide typen aan de docentgerichte kant (onderzoekgeleid en -gericht) werden in 53% en 41% van de gevallen genoemd als relevant. Sommige Universities of Applied Sciences concentreren onderzoeksvaardigheden in de masterprogramma's, vooral volgens het 'learning by doing'-principe, terwijl andere het standpunt innemen dat deze dienen te worden opgenomen in het bacheloronderwijs om studenten daarmee vertrouwd te maken. Dit laatste is nog in een vrij pril stadium.

Een ander interessant punt dat naar voren komt, is dat de rol van onderzoek en de verbinding tussen onderwijs en onderzoek per sector verschilt. Zo wordt in de technische vakgebieden veel belang gehecht aan de ontwikkeling van probleemoplossend vermogen en ontwerpmethodologie, terwijl in andere sectoren 'action research'-strategieën meer voorkomen. Dit laatste is gefundeerd in onderzoek naar het handelen in de praktijk in plaats van kennis die buiten die praktijkcontext is ontwikkeld. Daarnaast wordt 'evidence-based practice' als argument aangevoerd om het belang van op onderzoek gebaseerd handelen te rechtvaardigen. Deze uit de (para)medische beroepspraktijk voortkomende beweging vindt steeds meer ingang op andere gebieden, zoals de onderwijspraktijk. Het gaat daarbij om betrouwbare en valide kennis over de effecten van behandelmethoden en het voortdurend ter discussie stellen van deze methoden op grond van nieuwe kennis. Vooral in Duitstalige landen wordt deze ontwikkeling sterk gestimuleerd, maar ook in Nederland wordt het belang ervan onderkend als model om de kloof tussen onderzoek en praktijk te dichten (Broekkamp & Van Hout-Wolters, 2006; Leijnse, Hulst & Vroomans, 2007).

Relevantie voor de beroepspraktijk

Een belangrijke drijfveer voor onderzoek in verbinding met onderwijs is dat studenten vaardigheden opdoen die van belang zijn voor de ontwikkeling van competenties die steeds meer vereist worden in de beroepspraktijk, zoals vaardigheden rond kennisverwerving en vertaling van die kennis naar toepassing. Studenten moeten leren een probleem te formuleren, een bepaalde benadering te kiezen en te beoordelen welke conclusies en oplossingsrichtingen daaruit gekozen kunnen worden. Deze onderzoeksoriëntatie wordt steeds belangrijker in de verschillende professionele contexten waarin afgestudeerden terechtkomen.

De Universities of Applied Sciences werd gevraagd hoe relevant onderzoeksactiviteiten voor studenten zijn voor hun toekomstige werk. Figuur 3 laat zien dat de meeste nadruk wordt gelegd op competenties die vereist worden door werkgevers, direct gevolgd door onderzoeksvaardigheden nodig voor de beroepspraktijk. Algemene academische vorming en internationale mobiliteit worden als 'enigszins' relevant beschouwd. Vooral de onderzoekgebaseerde benadering waarbij studenten meer worden beschouwd als participanten dan als toehoorders, heeft volgens de Universities of Applied Sciences een positief effect op de competenties zoals vereist door de beroepspraktijk.



Figuur 3 Relevantie van onderzoek voor de toekomstige beroepspraktijk van studenten

Vraag: Hoe relevant zijn onderzoeksactiviteiten door studenten gedurende hun studie voor hun toekomstige werk? (N=37, Universities of Applied Sciences)

De UAS-sector heeft zich ten doel gesteld om (toekomstige) professionals op te leiden die meer zijn dan afgestudeerden die enkel die kennis en vaardigheden toepassen die ze eerder hebben geleerd. Dit vraagt om het aanleren van een professionele houding die voortdurend het eigen handelen ter discussie stelt en een door de praktijk gedreven onderzoekshouding. Belangwekkend is in dit verband het project 'Verbinden van Onderwijs en Onderzoek' van de Hogeschool Utrecht, dat is gericht op het ontwikkelen van een methodiek waarmee kennisontwikkeling samengaat met het werken aan een praktijkvraag. De wens om met de praktijk te werken wordt gecombineerd met het gericht opdoen van competenties. Via 'communities of practice' worden studenten zo vroeg mogelijk betrokken bij lopend praktijkgericht onderzoek en worden authentieke situaties gecreëerd waarin praktijkstroom, kennisstroom en competentiestroom samenkomen (zie www.surfgroepen.nl/sites/ontwerpprojecten/DC).

Uiteraard zeggen de visies vanuit de Universities of Applied Sciences als zodanig nog niets over de werkelijke effecten van de vier typen van onderzoek op de latere beroepspraktijk. Studies die dit soort van effectmeting doen, liggen in de sfeer van probleem- of projectgestuurd onderwijs. Vermeldenswaard is hier het werk van Cousin (2003), die laat zien hoe studenten die zijn betrokken bij onderzoekgebaseerd onderwijs, meer 'sophisticated' niveaus van intellectuele ontwikkeling hebben bereikt en in hun leren meer zekerheid en vertrouwen uitstralen. Dit zou hen sterker maken om zelfstandig te denken en beslissingen te nemen (Cousin, 2003). In de kennissamenleving wordt een onderzoekende competentie vereist om bestaande praktijken te belichten, waarbij het proces van 'hoe kennis wordt gemanaged, gesynthetiseerd en aangepast even belangrijk wordt als kennis als zodanig' (Jenkins & Zetter in Healy, 2005).

DISCUSSIE EN PERSPECTIEVEN

Uit deze verkenning van de onderzoeksfunctie aan Universities of Applied Sciences in Europa komt naar voren dat naast de verschillen in Europa zich ook een aantal gemeen-

schappelijke tendensen voordoen. De volgende discussiethema's kunnen hieruit worden gedestilleerd als perspectief voor de toekomst.

1. In vrijwel alle landen wordt de onderzoeksfunctie van de UAS-sector geplaatst in de context van de positie van Universities of Applied Sciences in de kennissamenleving. Onderzoek wordt steeds meer gezien als een verbindende schakel tussen de professionele praktijk en onderwijs. Het gaat hierbij om de volgende doelstellingen:
 - voldoen aan behoeften van de kenniseconomie door toegepast onderzoek en kennistransfer; versterking van de kennisketen tussen wetenschappelijke resultaten en hun toepassing (bijdragen aan oplossing van de kennisparadox);
 - bevorderen van innovatie, in het bijzonder naar het regionale midden- en kleinbedrijf;
 - verbeteren van de professionele praktijk;
 - adequaat voorbereiden van studenten op de professionele praktijk.
2. Hiermee samenhangend versterken Universities of Applied Sciences via hun onderzoek de band met het bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties. Uit het onderzoek komt naar voren dat veel onderzoek vraaggesteld is, waarbij Universities of Applied Sciences worden geconfronteerd met soms onduidelijk gearticuleerde vragen of kortetermijnproblemen. Deze vraagsturing is echter minder vanzelfsprekend dan het lijkt en is ook niet altijd de beste manier om tot innovatie te komen. Door sommige Universities of Applied Sciences (Oostenrijk, Duitsland) wordt een proactieve benadering voorgestaan. Waar bedrijven (vooral MKB's) projecten vermijden die een hoog financieel risico met zich meebrengen of niet op korte termijn renderen, is het een uitdaging om vragen te exploreren die verder liggen dan de dagelijkse besognes van ondernemers. Innovatie verwijst dan naar het genereren van de vraag via onderzoek alvorens aan de vraag te voldoen. Voor zo'n proactieve opstelling in het onderzoek hebben Universities of Applied Sciences een solide infrastructuur nodig. In deze context groeit het belang van netwerken waarin diverse instellingen met het bedrijfsleven samenwerken. Deze ontstaan vooral in regio's met een hoog aantal MKB's. Zo zijn bijvoorbeeld in Beieren innovatiecentra tot ontwikkeling gekomen die tot doel hebben de kennisuitwisseling tussen Universities of Applied Sciences en het MKB in regionale innovatieprogramma's te verbeteren. Hierin worden onderzoeksprioriteiten nader gedefinieerd en professionele competenties van personeel verder ontwikkeld. De vergelijking met het RAAK-programma kan in dit verband worden getrokken (RAAK, 2009).
3. In vrijwel alle landen wordt een eigen profiel van het onderzoek aan Universities of Applied Sciences nagestreefd. Dat het onderzoek aan Universities of Applied Sciences niet enkel is gericht op de toepassing van bestaande kennis maar ook nieuwe kennis genereert, doet niets af aan de eigen aard ervan. De veelgehoorde kritiek dat het onderzoek aan Universities of Applied Sciences zijn doel voorbij zou schieten en te veel in het vaarwater van universiteiten zou komen, is niet gegrond. Weliswaar zijn er sectoren die soms dicht tegen universitair onderzoek aan liggen, zoals sommige Zwitserse Universities of Applied Sciences, vooral die in technische richtingen, maar het UAS-onderzoek is eerder complementair en leidt juist tot een sterkere differentiatie en versterking van de binaire scheidslijn (Lepori 2008). In Duitsland wordt de scheidslijn tussen universiteiten en Universities of Applied

Sciences duidelijk gemarkeerd en wordt vanuit de Universities of Applied Sciences de eigen positionering in de kennisketen benadrukt, ook in de Exzellenzinitiative die in Duitsland zo'n hoge vlucht hebben genomen (Kohnhäuser, 2009).

4. Het versterken van de verbinding tussen onderwijs en onderzoek is in de meeste landen een punt van discussie. Niet in alle landen worden studenten per definitie bij onderzoeksactiviteiten betrokken; soms is het facultatief en meestal alleen in de latere fase van de opleiding bij de stage of praktijkopdracht of in de master. Dat het onderzoek zou moeten bijdragen aan de kwaliteitsverbetering van het onderwijs en de professionalisering van docenten, wordt internationaal wel onderstreept. Mechanismen in de kwaliteitszorg kunnen eraan bijdragen dat die verbinding tussen onderzoek en onderwijs wordt gegarandeerd. In landen waar Universities of Applied Sciences een vrij selectief toelatingsbeleid (mogen) voeren en de aantallen studenten kleiner zijn, kunnen diverse onderscheiden typen van de verbinding tussen onderwijs en onderzoek worden gehanteerd. Voor instellingen met een grote en heterogene studentenpopulatie ligt dit anders en niet alle studenten zullen in gelijke mate bij onderzoek betrokken zijn of onderzoeksvaardigheden hoeven op te doen. Uitgaande van het basisniveau waaraan alle studenten dienen te voldoen, biedt het praktijkgerichte onderzoek mogelijkheden tot niveaudifferentiatie, zowel tussen instellingen als daarbinnen tussen opleidingen of programma's. Studenten die zich daartoe uitgedaagd voelen, kunnen op meer complexere onderzoeksprojecten worden ingezet, bijvoorbeeld in de context van honoursprogramma's, zoals aan enkele universiteiten thans ook gebeurt. Een dergelijke niveaudifferentiatie draagt bij aan een verdere diversiteit van het hogeronderwijsstelsel als geheel. Daarvoor is geen herziening van het hogeronderwijsstelsel nodig.

REFERENTIES

- Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (2005). *Ontwerp en Ontwikkeling. De functie en plaats van onderzoeksactiviteiten in hogescholen*. Den Haag: AWT.
- Andriessen, D. & Weert, T. van (2008). Kwaliteitszorg voor praktijkgericht onderzoek aan hogescholen. *Onderzoek van Onderwijs*, 37, 27-31.
- Borgdorff, H., Staa, A. van & Vos, J. van der (2007). Kennis in Context. Onderzoek aan hogescholen. *TH&MA*, 5, 10-17.
- Broekkamp H. & Hout-Wolters, B.H.A.M. van (2006). Over de kloof tussen onderwijsonderzoek en onderwijspraktijk: een veelzijdig perspectief. *Tijdschrift voor Hoger Onderwijs*, jrg.24, 4, 201-218.
- Dellaert, L.M.W. (1985). Onderzoek in het hoger agrarisch onderwijs. *Tijdschrift voor Hoger Onderwijs*, 3, nr. 4, 130-135.
- Cousin, G. (2003). Raising Educational Research Capacity: a discipline-based approach. In: C. Rust (ed.). *Improving Student learning. Theory and practice – 10 years on*. Oxford: Oxford Brookes University.
- FH-Council of Austria (2006). *Guidelines for the Accreditation of Bachelor's, Master's and diploma degree programmes*.

- Healy, M. (2005). Linking Research and Teaching: Exploring Disciplinary Spaces and the role of inquiry-based learning. In: Barnett (ed.). *Reshaping the University*. SRHE & Open University Press, pp. 67-78.
- HRK-Mitgliedergruppe Fachhochschulen (2007). *Forschungspotentiale ausschöpfen für das High-Tech-Land Deutschland* 26.11.2007.
- Institutes of Technology Ireland (2008). *Framework for the Development of Research in the Institutes of Technology 2008-2013*.
- Kickert, W.J.M. (1985). Onderzoek in het HBO Waarom wat, en hoe? *Tijdschrift voor Hoger Onderwijs*, 3, 3, 79-92.
- Koivula, U., Uotila, E., Engblom, S., Heino, P., Jungerstam, S., Koivumäki, A., Puurtinen, H., Salo, K. & Sankelo, M. (2009). *R&D Strategies and Activities. Comparing Universities of Applied Sciences in Finland, the Netherlands, Belgium and Germany*. Tampereen Ammatikorkeakoulu.
- Leijnse, F., Hulst, J. & Vroomans, L. (2007). *Passie en Precisie. Over de veranderende functie van de hogescholen*. Hogeschool Utrecht, 01 kennis voor kennis.
- Lepori, B. (2008). Research in non-university higher education institutions: the case of the Swiss Universities of Applied Sciences. *Higher Education* 56, 45-58.
- Ministerie van OC&W (2007). *Het Hoogste Goed. Strategische agenda voor het hoger onderwijs-, onderzoek- en wetenschapsbeleid*. Den Haag: OC&W.
- OECD (2002). *The Measurement of Scientific and Technological Activities (Frascati Manual): Proposed standard practice for surveys on research and experimental development*. Paris: OECD.
- Pestre, D. (2003). Regimes of Knowledge Production in Society: towards a more political and social reading. *Minerva*, 41, 245-261.
- Rektorenkonferenz der Fachhochschulen der Schweiz (2008). *Forschung & Entwicklung an Fachhochschulen*. Frundsatzpapier. Bern.
- Rip, A. (2004). Strategic Research, Post-modern Universities and Research Training. *Higher Education Policy*, 17, 153-166.
- Stichting Kennisontwikkeling hbo (2008). *Lectoraten in het hoger beroepsonderwijs. Eindevaluatie 2001-2008*. Den Haag: HBO-raad.
- Stichting Innovatie Alliantie (SIA) (2009). *RAAK! Beleidsevaluatie*. Den Haag (www.innovatie-alliantie.nl).
- Weert, E. de & Soo, M. (2009). *Research at Universities of Applied Sciences in Europe: Conditions, Achievements and Perspectives*. CHEPS, European Network for Universities of Applied Sciences (www.uasnet.eu).
- Weert, E. de (2007). *Report of the study visit of a Dutch delegation to Universities of Applied Sciences in Switzerland, Austria and Germany*. Den Haag: Telematica Instituut – SIA/HBO-raad.
- Weingart, P., Philipps, W., Lachmund, J., Kranz, H., Hirschauer, S. & Amann, K. (1985). *Kommerzialisierung der Grundlagenforschung. Das Beispiel Biotechnologie*. Bielefeld: Kleine Verlag.