

HVA PUBLICATIES

OP WEG NAAR INNOVATIEKRACHT

Technisch innoveren en ondernemen als continu proces

Ir. Inge Oskam

Lector Technisch Innoveren & Ondernemen

Hogeschool van Amsterdam

Openbare les

uitgesproken op 11 maart 2009

Hogeschool van Amsterdam



INLEIDING

Technisch Innoveren & Ondernemen: dat is de titel van het lectoraat waarmee ik begin 2007 van start ging als lector aan de Hogeschool van Amsterdam (HvA). Het is een actueel onderwerp dat de laatste jaren brede belangstelling geniet. Nadat innovatie decennialang het domein was van ingenieurs, onderzoekers en R&D-managers is innovatie zo'n vijf jaar geleden prominent op de politieke agenda verschenen. Innovatie en ondernemerschap worden omarmd door beleidsmakers en organisatieadviseurs, en zijn inmiddels in vele sectoren belangrijke thema's geworden. Hiervoor is zelfs de belangstelling van het publiek en de media gewekt, wat duidelijk blijkt uit televisieprogramma's als *Het beste idee van Nederland*¹ en *Dragon's Den*,² die tegenwoordig zelfs op *prime time* worden uitgezonden.

Ook het hoger beroepsonderwijs is niet achtergebleven. *Innovatie en ondernemerschap* is een van de zes hoofdthema's die door de HBO-raad zijn aangewezen voor praktijkgericht onderzoek. Het domein Techniek van de Hogeschool van Amsterdam is dan ook niet de enige onderwijsinstelling waarin men de kans en noodzaak zag voor kennisontwikkeling en -uitwisseling over dit onderwerp. Er zijn in Nederland dan ook verschillende lectoraten op het vlak van innovatie en ondernemerschap, veelal binnen het domein Economie, met ogenschijnlijk op elkaar lijkende titels.

Wat bijzonder is aan dit specifieke lectoraat is de toevoeging van het woord 'technisch'. Het geeft aan dat technologie een prominente rol speelt en benadrukt de relatie met het technische werkveld dat door middel van innoveren en ondernemen zijn concurrentiepositie wil versterken. Dit werkveld bestaat uit ondernemingen in de maak- en procesindustrie, technische ontwerp- en adviesbureaus, technostarters en andere organisaties waar techniek en technologie een belangrijke rol spelen. Het lectoraat Technisch Innoveren en Ondernemen is daarmee het enige op het vlak van innovatie en ondernemerschap dat deze specifiek technische invalshoek heeft.

Een ander onderscheid is dat de titel van het lectoraat geformuleerd is in de vorm van werkwoorden. Een innovatie ontstaat namelijk zelden vanzelf. Zelfs ogenschijnlijk eenvoudige innovaties, als de paperclip en *Post-it Notes*, vergden een lange weg van idee tot succesvolle marktintroductie. Innoveren en ondernemen is hard werken, mensenwerk, en de werkwoorden in de titel van het lectoraat Technisch Innoveren & Ondernemen benadrukken dat. Peter Drucker zei het in 1993 in zijn boek *Innovation and Entrepreneurship* als volgt:

‘Innovation is a discipline, with its own, fairly simple, rules. And so is entrepreneurship. Neither of them requires geniuses. Neither of them will be done if we wait for inspiration and for the ‘kiss of the muse’. *Both are work.*’³

Innoveren en ondernemen moeten systematisch georganiseerde activiteiten worden. Inspiratie en creativiteit spelen weliswaar een belangrijke rol, maar zijn geen garantie voor succes. Er is pas sprake van een innovatie wanneer de oplossing, het product of de dienst daadwerkelijk succes op de markt heeft, ofwel een behoefte vervult. Om dit te bereiken is een gedreven team met innovatoren en ondernemende mensen onontbeerlijk – niet alleen om van die ene vernieuwing een succes te maken, maar ook om een stroom aan innovaties op gang te brengen die het de onderneming mogelijk maakt te blijven inspelen op alle veranderingen die gaan komen.

De afgelopen jaren zijn er grote inspanningen geleverd om het innovatievermogen van het Nederlandse bedrijfsleven te versterken – door de bedrijven zelf, door organisatieadviseurs en door de overheid. In deze openbare les laat ik u zien waarom deze inspanningen nog niet tot het gewenste resultaat hebben geleid, wat ondernemers zelf kunnen doen aan het vergroten van hun innovatiekracht en welke bijdragen de hbo-ingenieur, het technisch hbo en het lectoraat hieraan kunnen leveren. Aan de hand van enkele grote verschuivingen die plaatsvinden op het gebied van economie, technologie, klantvraag en kennis zal ik nu eerst de veranderende context waarin ondernemingen opereren, schetsen. Daarna zal ik ingaan op het scala aan innovaties waarmee bedrijven kunnen inspelen op deze veranderingen en uiteenzetten waarom het belangrijk is om van innoveren en ondernemen een systematische activiteit te maken. Vervolgens laat ik u zien hoe slecht het gesteld is met het innovatievermogen en het ondernemerschap in Nederland en welke schijnbare tegenstellingen hieraan ten grondslag liggen. Ik kijk daarbij ook naar de verschillen tussen kleinere en grotere ondernemingen. Tot slot geef ik mijn visie op de wijze waarop bestaande en toekomstige industriële bedrijven innovatie als continu proces kunnen organiseren, en op de vorm van samenwerking die daarvoor nodig is. Ik sluit deze openbare les af met de eisen die dit stelt aan de toekomstige hbo-ingenieur en met de rol die het technisch hbo kan spelen als samenwerkingspartner voor bedrijven. De activiteiten die het lectoraat Technisch Innoveren & Ondernemen hiervoor ontplooit op het vlak van onderzoek, onderwijs en kennisuitwisseling worden geschetst in de kaders die in de tekst van deze openbare les zijn opgenomen.

Kader 1

Lectoraat Technisch Innoveren & Ondernemen

Het lectoraat Technisch Innoveren & Ondernemen is verbonden aan verschillende engineeringopleidingen: Technische Bedrijfskunde, E-technology en Engineering, Design & Innovation. Daarnaast is het lectoraat betrokken bij de recent gestarte opleidingen Ondernemen, Innovatie & Techniek en Product Design. Onder deze variëteit aan opleidingen zijn verschillende disciplines vertegenwoordigd: mechanische engineering, elektrotechnisch ontwerpen, industrieel ontwerpen, vormgeving, technische bedrijfskunde, marketing en ondernemen.

Net als de meeste lectoraten heeft het lectoraat Technisch Innoveren & Ondernemen vier kerntaken: versterken van de externe oriëntatie van de hogeschool door samenwerking met het regionale bedrijfsleven en regionale kennisinstellingen, het opzetten en uitvoeren van toegepast onderzoek, verbeteren van de kwaliteit van onderwijs en onderzoek, en tot slot vernieuwen van de curricula van de met het lectoraat verbonden opleidingen. De activiteiten die het lectoraat hiervoor ontplooit, zijn gegroepeerd rondom de drie aandachtsgebieden:

- Technisch innoveren (zie kader 4).
- Innovatiemanagement (zie kader 5).
- Technisch ondernemerschap (zie kader 6).

Een belangrijke basis voor het invullen van deze kerntaken vormen twee innovatieprogramma's die het lectoraat samen met Syntens, innovatienetwerk voor het MKB, en enkele andere partners heeft ontwikkeld:

- Het Innovatielab, waarin de technologische aspecten van innovatie centraal staan (zie kader 2).
- Moving Borders, waarin strategische en organisatorische aspecten van innovatie centraal staan (zie kader 3).

In deze programma's wordt de kennisuitwisseling tussen hogeschool en werkveld concreet vormgegeven.

VERANDERENDE CONTEXT

De afgelopen decennia is een aantal grote veranderingen in gang gezet. Het speelveld van bedrijven heeft een wereldwijd karakter, steeds sneller doen nieuwe technologieën hun intrede en klanten worden mondiger, veeleisender en onvoorspelbaarder. De verschuivingen in de economie, technologie en klantvraag die hieraan ten grondslag liggen, hebben grote gevolgen voor de wijze waarop bedrijven opereren en hun innovatie organiseren. Mede daardoor is het afgelopen decennium ook de rol die kennis inneemt drastisch veranderd.

Economische veranderingen: een mondiaal speelveld

De wereld is klein geworden (Friedman, 2005). Daar waar vroeger de meeste ondernemingen een regionaal bereik hadden en een internationale rol was voorbehouden aan slechts enkele multinationals, is dit onderscheid tegenwoordig zo goed als verdwenen. Door de opkomst van industriële activiteiten in Brazilië, Rusland, India en China (de zogenaamde BRIC-landen) neemt de internationale concurrentie toe met vaak slim gekopieerde en goedkoop geproduceerde producten. Deze verindustrialisering van andere landen vormt niet alleen een bedreiging, maar biedt ook kansen voor het Nederlandse bedrijfsleven. Nieuwe markten openen zich, en de vraag naar producten en diensten in deze en omringende landen neemt een enorme vlucht. Door de globalisering ontstaan dus niet alleen nieuwe concurrenten maar ook nieuwe afzetmarkten.

De opkomst van lagelonenlanden levert daarnaast ook kostenvoordeel op voor de westerse landen. Voorbeelden van *outsourcing* die inmiddels veelvuldig worden toegepast, zijn het uitbesteden van softwareontwikkeling aan India, laten maken van printplaten en matrijzen in China en uitbesteden van productie aan Polen of Taiwan. Bedrijven heroverwegen wat hun kernactiviteiten zijn en kiezen er bijvoorbeeld voor als zogenaamde 'kop-staartonderneming' te opereren: productontwikkeling, marketing en verkoop houden ze in eigen hand, terwijl engineering en productie worden uitbesteed in Oost-Europa of Azië. Andere bedrijven kiezen er juist voor om de regie in eigen handen te houden en verplaatsen een deel van hun bedrijfsactiviteiten naar het buitenland, ook wel *offshoring* genoemd.

Vooraf in het laatste decennium was *offshoring* sterk in opkomst (Volberda et al., 2007). Dit betreft niet alleen productieactiviteiten maar in toenemende

mate ook kennisintensieve werkzaamheden zoals onderzoek en productontwikkeling. Belangrijke motieven hiervoor zijn kostenbesparing en toegang tot gekwalificeerd personeel. De verwachting is dat in de komende jaren bijna de helft van de ondernemingen bedrijfsactiviteiten in het buitenland heeft en dat dit in toenemende mate verplaatsingen betreft naar locaties buiten de Europese Unie, vooral in Azië.⁴

De globalisering heeft dus een enorme impact op het bedrijfsleven, zowel op de externe omgeving als de interne organisatie. Voorheen had een bedrijf een relatief eenduidige positie in de waardeketen; nu is dat een pluriforme plek in een waardesysteem dat zich niets meer aantrekt van de grenzen van een land of economie. Bedrijven opereren in een wereldwijd netwerk waarin alles en iedereen met elkaar in verbinding staat door middel van computers, internet en telecommunicatie (Rifkin, 2000). Bedrijven – ook de kleinere – krijgen hierdoor tevens te maken met internationale partners en andere belanghebbenden: toeleveranciers en onderzoekspartners zitten aan de andere kant van de wereld, aandeelhouders of moederorganisaties zijn internationale partijen met afwijkende belangen en sturingsprincipes, belangenorganisaties als consumenten- en milieuorganisaties kijken over grenzen heen en ook de wet- en regelgeving wordt steeds meer internationaal bepaald.⁵ Opereren in deze wereldwijde netwerkeconomie brengt dus, naast potentiële kansen, ook risico's met zich mee. Bedrijven moeten onder meer rekening houden met de eventuele politieke instabiliteit van landen waarmee wordt samengewerkt, bescherming van intellectueel eigendom en culturele verschillen. Klanten uit andere culturen hebben niet alleen afwijkende wensen; er kan ook sprake zijn van verschillen in kwaliteitsbesef en van andere normen ten aanzien van duurzaam ondernemen – zaken waarvan bedrijven zich rekenschap moeten geven.

Veranderingen in technologie: slimmer, kleiner, duurzamer

Ook op technologiegebied zijn veel veranderingen gaande. Sinds de industriële revolutie hebben zich vier nieuwe technologiegolven voorgedaan (zie figuur 1). We zitten nog midden in de vijfde technologiegolf, die van de informatie- en communicatietechnologie (ICT). De introductie en verspreiding van de computer, mobiele telecommunicatie en internet grijpen diep in op de organisatie van bedrijven. Bij productiebedrijven bijvoorbeeld hebben zich door de inzet van ICT het afgelopen decennium grote veranderingen voorgedaan die hun eindpunt nog niet hebben bereikt. Zo vindt er een voortdurende verbetering en versnelling van de productiecapaciteit plaats, worden productlevenscy-

cli steeds korter en is de wijze waarop gecommuniceerd wordt met klanten, toeleveranciers en samenwerkingspartners drastisch veranderd (Berkhout & De Ridder, 2008; Friedman, 2005). Ook de verwachtingen van klanten ten aanzien van producten en dienstverlening worden sterk beïnvloed door nieuwe technologische mogelijkheden.



Figuur 1: Technologiegolven door de eeuwen heen (Berkhout & De Ridder, 2008)

Er zijn verscheidene organisaties die toekomstvoorspellingen doen over de ontwikkeling en toepassingen van nieuwe technologieën. De bekendste daarvan zijn RAND Corporation, TechCast en Battelle. Zij zijn het erover eens dat een groot aantal trends in de periode van nu tot 2020 gemeengoed zullen worden (zie tabel 1). Een aantal van de voorspelde technologische toepassingen ligt op het vlak van ICT en laat zien hoe ICT de komende jaren de wereldwijde economie nog verder zal beïnvloeden. Andere belangrijke trends liggen op het gebied van energie en milieu, productie en robotica, en gezondheidszorg. Hiermee dient zich de volgende technologiegolf al aan, maar wat de drijvende kracht precies zal zijn en wanneer we de volle impact ervan zullen ervaren, is niet exact te voorspellen. Zo kunnen schaarste van bijvoorbeeld natuurlijke energiebronnen en onverwachte gebeurtenissen zoals rampen en oorlogen specifieke ontwikkelingen versnellen en vertragen.

Wat we zeker weten is dat de producten en processen van de toekomst hoe dan ook slimmer, kleiner en duurzamer zullen zijn. Verder zal de snelheid waarmee nieuwe technologische mogelijkheden zich aandienen en verspreid raken onverminderd toenemen en wordt de levenscyclus van producten en processen steeds korter (Rifkin, 2000). Dit betekent dat bedrijven in staat moeten zijn te beoordelen welke toekomstige technologieën invloed hebben op hun

producten, markten en processen, en dat ze hierop snel en efficiënt moeten kunnen inspelen.

Informatie- en communicatietechnologie	Energie & Milieu
Brede beschikbaarheid van draadloze communicatie en internet in landelijk gebieden.	Betaalbare en lokaal geproduceerde duurzame energie (op de plek waar het nodig is).
Overal en altijd toegang tot informatie (PDA's en andere geavanceerde communicatie-apparatuur).	Mobiele alternatieve energie (geavanceerde batterijen, brandstofcellen, micro-generatoren).
Integratie van draagbare computers in wat je maar kunt bedenken (klein, draadloos en krachtig).	Duurzame productiemethoden en recyclingtechnieken die afvalstromen elimineren of sterk reduceren.
Wijd verbreide inzet van RFID om producten en mensen te volgen.	Duurzaam aangedreven vervoermiddelen.
Permanent toezicht in publieke gebieden met behulp van intelligente sensoren en datanetwerken.	Genetisch gemodificeerde gewassen (milieuvriendelijk en zeer voedzaam).
Gezondheidszorg	Productie & Robotica
Technieken voor het goedkoop lokaal produceren van schoon drinkwater.	Modular homes (betaalbare autonome woningen, aanpasbaar aan locale condities).
Micro-chirurgie voor gerichte ingrepen met minimale schade.	Smart robots.
Gerichte medicijntherapieën voor effectieve kankerbestrijding	Micro-machines (MEMS).
Snelle biomarkers voor medische diagnostiek en gepersonaliseerde behandeling m.b.v. genetica.	Massa-individualisering voor gepersonaliseerde producten (rapid fabrication, 3D print-on-demand).
Tissue engineering (weefselkweek) voor reparatie van huid, spieren, zenuwen en botten.	Functionele materialen (smart textiles, elektronisch papier).
Telemedicatie (diagnose en behandeling op afstand).	Nanotechnologie (coatings tot nanomachines).

Tabel 1: Enkele technologische toepassingen waarvan verwacht wordt dat ze in de periode tot 2020 gemeengoed zullen worden (bron: Batelle, TechCast & RAND).⁶

Veranderende wensen van klanten: massa-individualisering en immaterialisering

Door individualisering, demografische ontwikkelingen, globalisering en voortdurende technologische vernieuwingen is de vraag vanuit de klant de afgelopen decennia fundamenteel veranderd (SCP, 2001). De eindconsument is mondiger, veeleisender en grilliger geworden. Hij vraagt om maximale keuzevrijheid, gemak en tijdsbesparing, en om producten die een bijdrage leveren aan de eigen identiteit. De trend van ongedifferentieerde producten naar diversificatie van producten (denk aan de enorme hoeveelheid keuzemogelijkheden die je tegenwoordig per product hebt) is daarmee doorgezet naar dienstverlening en personalisering van producten (Pine II & Gilmore, 2005). De behoefte aan meer toegevoegde waarde is niet alleen zichtbaar bij consumentenproducten, maar werkt ook door in de professionele markt. Bedrijven met *business-to-business*-producten zien zich gesteld voor vragen om meer klantspecifieke oplossingen en extra service. De grenzen tussen industrie en dienstverlening worden hierdoor steeds vager: in toenemende mate zullen combinaties ontstaan van zakelijke dienstverlening en discrete fabricage (Van

Gelder, 1998). De propositie van bedrijven verschuift van het leveren van een product naar het leveren van een oplossing. Océ bijvoorbeeld verkocht vroeger kopieerapparaten en leverde daar gratis service bij; tegenwoordig betaalt de klant voor de dienstverlening en wordt het apparaat er gratis bijgeleverd. Een reactie van bedrijven op deze trend is het betrekken van gebruikers bij het innovatieproces, ook wel ‘*co-design*’ of ‘gebruikersinnovatie’ genoemd. Een aansprekend voorbeeld hiervan is *Mindstorms NXT* van het bedrijf Lego (Seybold, 2006). Dit is een computergestuurd legoblok met aansluitingen voor motoren en verschillende sensoren waarmee met legostenen gebouwde robots bestuurd kunnen worden. Een belangrijk onderdeel hiervan is het softwareprogramma. Toen Lego *Mindstorms* op de markt bracht, trok het direct de aandacht van hobbyisten, hackers en docenten, die samen gingen werken om de software te verbeteren. Lego juichte dit toe, en samen met de verschillende groepen klanten werd vervolgens een zeer succesvol product ontwikkeld, *online communities* opgericht en regelmatig wedstrijden georganiseerd. Een andere vorm van *co-design* is ‘massa-individualisering’, een term die staat voor het personifiëren van producten, terwijl ze toch worden vervaardigd met massa- of seriefabricagetechnieken (Van Asseldonk, 2000). Een voorbeeld hiervan is Adidas (Berger & Piller, 2003). Bij de *Kiosk* van *Mi-Adidas* die in winkels en op evenementen te vinden is, laat een klant zijn of haar voeten scannen om zo voor iedere voet de best passende schoen te configureren. Nadat de klant bepaald heeft welke functie de door hem gewenste schoen moet hebben (hardlopen, voetballen, etc.), start de ontwerpfase. De klant bepaalt zelf de kleur en de materialen, en kan zelfs een monogram toevoegen voor ieder paar schoenen. Vervolgens worden de schoenen geheel volgens deze specificatie gefabriceerd. Massa-individualisering vergt van bedrijven onder meer een intensief contact met de klant, modulair opgebouwde producten en diensten, een flexibel productieproces en een infrastructuur gericht op efficiënte communicatie en snelle levertijden. Gesteund door de doorontwikkeling van daarvoor geschikte productietechnologieën zal massa-individualisering de komende jaren een grote vlucht nemen, waardoor we in de toekomst meer en meer zullen worden omringd door vergaand gepersonaliseerde producten.⁷ De volgende stap in het vergroten van toegevoegde waarde is het creëren van belevenissen (Pine II & Gilmore, 2005). In de zogenaamde ‘beleviseconomie’ gaat het niet meer om het tastbare product of de immateriële dienst, maar om een gedenkwaardige beleving waarmee de klant persoonlijk wordt aangesproken. In de consumentenmarkt, waar imago, fun en beleving steeds be-

langrijker worden en steeds meer producten worden omringd door extra gadgets en evenementen (denk aan de koffieshops van Nespresso), is deze trend goed zichtbaar. In de toekomst zal deze trend ook de *business-to-business*-markt beïnvloeden en zal het product ondergeschikt raken aan de dienstverlening eromheen.

Veranderde rol kennis: open innovatie en co-creatie

De geschetste veranderingen noodzaken bedrijven meer dan ooit te innoveren. Echter ook de wijze waarop door bedrijven wordt geïnnoveerd en de rol die kennis daarbij speelt, is drastisch aan het veranderen.

De afgelopen jaren heeft een verschuiving plaatsgevonden van een gesloten systeem van innovatie naar een meer open manier van innoveren, die door de grondlegger van dit concept, Henry Chesbrough, 'open innovatie' wordt genoemd (Chesbrough, 2003). Traditioneel hielden bedrijven het innovatieproces geheel binnenshuis. Kennis en resultaten die voortkwamen uit de inspanningen van Research & Development (R&D) werden puur aangewend voor de innovatie van eigen producten, diensten en processen. Daar waar dit niet het geval was, bleef de kennis – meestal vastgelegd in patenten – onbenut op de plank liggen. Door de toenemende mobiliteit van hooggekwalificeerde technische specialisten, de opkomst van durfkapitaal en de toenemende invloed van klanten en toeleveranciers is dit systeem opengebroken. Grote bedrijven zagen zich genoodzaakt de deuren van hun R&D-activiteiten open te zetten. Tegenwoordig gaan ze samenwerkingsverbanden aan met hun klanten, toeleveranciers en zelfs concurrenten ('collaboratief innoveren') en halen ze hun kennis van buiten de organisatie naar binnen om hiaten in de eigen kennis aan te vullen ('inkopend innoveren'). Maar ze genereren ook additionele omzet en winst door de intern ontwikkelde kennis die niet noodzakelijk is voor de eigen strategie in licentie uit te geven of door spin-offs op te starten. Dit zijn vormen van open innovatie die de afgelopen jaren in Nederland gemeengoed zijn geworden (AWT, 2006a).

Geheimhouding en bescherming van intellectueel eigendom zijn dus niet langer voorwaarde voor commercieel succes (Chesbrough, 2003). Snelheid om met vernieuwingen op de markt te komen en het slim bijeenbrengen van kennis van binnen en buiten de organisatie worden daarentegen steeds belangrijker. Hiërarchische systemen met veel formele relaties en bureaucratische principes maken hierdoor plaats voor samenwerking op basis van gelijkwaardigheid in netwerken en partnerschappen, zo stelde Alexander Rinnooy

Kan in zijn speech tijdens de Innovation Lecture 2006 (Rinnooy Kan, 2006). We gaan daarmee een tijdperk in van co-creatie, ondersteund door de mogelijkheden die de informatie- en communicatietechnologie biedt.

Om de kruisbestuiving en samenwerking tussen kennisintensieve bedrijven en kennisinstellingen te vergemakkelijken, zijn de laatste jaren op grote schaal *scienceparken of hotspots* opgericht. Het oudste en bekendste voorbeeld hiervan is Silicon Valley. Nederlandse equivalenten zijn de High Tech Campus, geïnitieerd door Philips in Eindhoven, Chemelot rondom DSM in Geleen en natuurlijk het Science Park Amsterdam. Maar ook daarbuiten is steeds minder sprake van competitie en meer van samenwerking en een open houding ten aanzien van andere bedrijven. Zo zoeken Unilever Technology Venturing en de afdeling New Business Development van Corus actief naar marktkansen voor bestaande technologieën en participeren zij in veelbelovende startups. Shell heeft met Shell Live Wire een programma waarin het pas gestarte technisch innovatieve ondernemers ondersteunt bij de ontwikkeling van hun bedrijf met persoonlijke begeleiding en een professioneel netwerk.

Het midden- en kleinbedrijf is, noodgedwongen door hun omvang, van oudsher al veel meer gericht op samenwerking (AWT, 2006b). Deze bedrijven staan vaak dicht bij hun klanten en toeleveranciers, waardoor ze intensiever met hen samenwerken (Bodewes & De Jong, 2003). Daarbij is samenwerking ook van nut bij het delen van de risico's en hogere kosten die gepaard gaan met innovatie. Voor het midden- en kleinbedrijf ontstaan nieuwe samenwerkingsmogelijkheden doordat een toenemend aantal kennisinstellingen de onderzoeksactiviteiten openstelt om hun kennis te kunnen omzetten in marktgerichte toepassingen.

Sommige kleine en middelgrote bedrijven nemen zelf het initiatief voor samenwerking met kennisinstellingen. Een voorbeeld hiervan is D-switch, een ontwikkelaar en producent van piëzoschakelaars, die voor onderzoek en innovatie samenwerkingsverbanden is aangegaan met onder meer de Hogeschool van Amsterdam en de Universiteit van Helsinki. Een voorbeeld van een initiatief vanuit een kennisinstelling is het Innovatielab dat is opgezet door het domein Techniek van de HvA: het is een plek waar ondernemers en studenten samenwerken aan de realisatie van innovatie-ideeën en aan de toepassing van nieuwe materialen en technologieën (zie ook kader 2).

De samenwerking tussen kennisinstellingen en het midden- en kleinbedrijf vindt dus steeds meer plaats op voet van gelijkheid – iets wat ook geldt voor grote en kleine ondernemingen die gemeenschappelijke belangen en interes-

ses hebben. Netwerkorganisaties en tijdelijke samenwerkingsverbanden bieden hierdoor kansen voor alle ondernemers, maar ook nieuwe, onverwachte concurrentie.

Mens en kennis centraal

Niet eerder is innovatie zo sterk internationaal gericht geweest. Ondernemers, onderzoekers, consumenten en hobbyisten onderhouden meer contacten met elkaar dan ooit tevoren. Een derde vorm van open innovatie die wordt onderscheiden is dan ook 'openbaar innoveren' (AWT, 2006a). Een voorbeeld van openbaar innoveren is het ontwikkelen van *open source*-software door gebruikersnetwerken. Duizenden participanten over de hele wereld werken op eigen initiatief samen om software te ontwikkelen, te verbeteren en beschikbaar te stellen voor ieder die er gebruik van wil maken. Linux is een bekend voorbeeld van zo'n *open source*-softwarepakket. Inmiddels is hieromheen nieuwe bedrijvigheid ontstaan van ondernemers die gebruikmaken van *open source*-software om specifieke applicaties voor hun klanten te ontwikkelen.

Innovatie ontstaat dus steeds meer van onderaf (Berkhout & De Ridder, 2008). Daar waar het vroeger de multinationals waren die zich op de wereldmarkt begaven en bepaalden hoe, wat en met wie er werd ontwikkeld, is het nu de innovatieve en ondernemende persoon die zelf zijn partners zoekt, een prototype maakt en investeerders en partners zoekt om het product op de markt te brengen. In open innovatie staat de mens en zijn kennis centraal.

Kader 2

Het Innovatielab voor innovatievragen uit het MKB

Veel goede innovatie-ideeën zien nooit het licht op de markt, omdat veel kleinere bedrijven in de industrie niet over de juiste kennis en faciliteiten beschikken om deze ideeën uit te werken en te implementeren. Bij deze bedrijven bestaat een grote behoefte aan laagdrempelig kennismaken en experimenteren met nieuwe materialen en technologieën enerzijds, en aan het krijgen van praktische ondersteuning bij ontwerpen, technisch onderzoek en het maken van prototypen anderzijds. Echter de afstand tot grote R&D-bedrijven en technologische instituten wordt hiervoor vaak als te groot ervaren.

Begin 2008 is de Hogeschool van Amsterdam, domein Techniek, daarom van start gegaan met het Innovatielab: een inspirerende plek waar wordt samengewerkt aan de realisatie van innovatie-ideeën, waar nieuwe mate-

rialen en technologieën een toepassing vinden en waar door middel van experimenten nieuwe kennis wordt ontwikkeld. Het innovatielab is opgezet in samenwerking met Syntens, beroeps- en ondernemersverenigingen (BNO, NOVU en de ORAM) en enkele ondernemers. Het is specifiek bedoeld voor het midden- en kleinbedrijf, en kent twee sporen:

- *Van Idee naar Innovatie*: bedrijven kunnen bij het Innovatielab terecht met innovatievragen en ontwerp opdrachten waarvoor ze zelf de kennis en faciliteiten onvoldoende bezitten. Interdisciplinaire teams van studenten van verschillende opleidingen gaan met de vragen aan de slag, zoeken naar oplossingen, voeren experimenten uit en maken prototypes.
- *Van Innovatie naar Idee*: innovaties op het gebied van materialen en technologieën die zijn ontwikkeld door onderzoekslaboratoria van grote bedrijven en technologische instituten, worden ingezet voor de innovatiebehoefte van het MKB. Door studenten worden door middel van experimenten nieuwe toepassingsmogelijkheden in het MKB onderzocht.

Het Innovatielab beschikt hiervoor over ontwerp- en prototypingfaciliteiten, een uitgebreid kennisnetwerk en de inzet van studenten en docenten. Er wordt gewerkt volgens een aanpak die innovatie op een optimale manier stimuleert; met een onderzoekende attitude, creatieve denktechnieken en veelvuldig en vroegtijdig experimenteren.

Vier keer per jaar wordt een *Meet & Match* georganiseerd waarin ondernemers, studenten en docenten elkaar ontmoeten en innovatieteams worden gevormd die met de opdrachten aan de slag gaan. Voorbeelden van innovaties waaraan is gewerkt zijn een nautische arm, een nieuwe schakelaar op basis van piëzotechnologie, een innovatieve fietsversnelling en duurzame energieoplossingen als een windturbine en een vergistingszak. Het Innovatielab is hiermee een broedplaats voor technische innovaties binnen het midden- en kleinbedrijf, biedt uitdagend onderwijs aan studenten en is tevens startpunt voor nieuwe samenwerkingsverbanden.

INNOVEREN, EEN CONTINU PROCES

Over de noodzaak van innovatie hoeven we het in 2009 niet meer te hebben. De meeste bedrijven zijn zich zeer bewust van het belang adequaat te reageren op de veranderingen die zich in hun omgeving voordoen. En dat bedrijven daartoe in staat zijn is gebleken uit de grote schaal waarop het afgelopen decennium de mogelijkheden van ICT door Nederlandse bedrijven is omarmd. De besproken verschuivingen laten echter zien dat het niet meer gaat om op zichzelf staande veranderingen. De globalisering, technologische vooruitgang en trends in de behoeften van de klant hangen nauw met elkaar samen en zorgen ervoor dat de wereld continu in beweging is. De veranderende context zal steeds weer vragen om nieuwe innovaties: om innoveren als continu proces. Zeker voor organisaties die opereren in een sterk competitieve en innovatieve omgeving, zoals de hightechindustrie, is voortdurende innovatie geboden (Fisscher et al., 2004). Maar wat is innovatie eigenlijk? En hoe bereik je innovatie?

Wat is innovatie?

Van het begrip 'innovatie' bestaan vele typeringen. Daarbij kun je onderscheid maken tussen innovatie als eindresultaat en innovatie als proces. Kijkend naar innovatie als eindresultaat is het basisuitgangspunt dat er pas sprake is van een innovatie als het geïmplementeerd is, succes heeft en dus daadwerkelijk in een behoefte voorziet. Vervolgens zijn er verschillende invalshoeken mogelijk: de reikwijdte, de nieuwheid en de inhoud van de innovatie.

Reikwijdte: voor wie is het een innovatie?

Een innovatie kan een vernieuwing zijn op verschillende niveaus. Zo kan er onderscheid gemaakt worden tussen een innovatie voor een bedrijf, een innovatie voor de markt van een bedrijf of een innovatie voor de gehele sector of de hele wereld. Alle niveaus zijn van belang omdat een innoverend bedrijf zich allerlei nieuwe zaken eigen moet maken, ook al zijn anderen de onderneming al voorgegaan (Buijs & Valkenburg, 2002). Om een voorbeeld te geven: Toyota was de eerste autofabrikant die succesvol met een hybride auto, de Prius, op de markt kwam. Voordat Honda de Civic Hybrid kon introduceren, moest het zelf de hybride technologie onder de knie krijgen, het product ontwikkelen en de spelregels van de markt en de concurrentie leren kennen. Ook al was Toyota hen voorgegaan, voor Honda was het volledig nieuw terrein.

Nieuwheid: is het incrementeel of radicaal?

Een tweede onderscheid betreft de mate van vernieuwing, door Clayton Christensen (Christensen, 1997) uitgedrukt in een onderscheid tussen incrementele en radicale innovaties. Incrementele innovaties blijven binnen bestaande patronen en ontwikkelen zich stapsgewijs totdat ze tegen de grenzen van de eigen mogelijkheden aanlopen. Deze leveren verbeteringen op aan bestaande producten en diensten, doordat ze een betere performance hebben (een grotere kijkhoek van platte beeldschermen), meer functionaliteit bieden (navigatiesystemen met realtime verkeersinformatie) of goedkoper worden (zonnepanelen). Radicale innovaties daarentegen zijn gebaseerd op fundamenteel nieuwe inzichten en hebben daardoor vaak een sprongsgewijs karakter. Vaak beginnen ze in eerste instantie met een slechtere performance dan die de markt vraagt, maar doordat ze meerwaarde op andere fronten bieden, brengen ze uiteindelijk een revolutie in de markt teweeg. De vervanging van analoge fotografie door digitale fotografie is hier een goed voorbeeld van.

Onderwerp: wat wordt vernieuwd?

Het derde perspectief betreft de inhoud, het onderwerp van de innovatie. We kunnen hierbij vier thema's onderscheiden (Oskam, 2008a):

- markt en business: vernieuwing van de manier waarop deze wordt bediend (bijvoorbeeld een nieuwe marktbenadering, ander verdienmodel of businessconcept)
- product en dienst: een vernieuwing van het aanbod aan de markt (nieuw product of dienst, verbetering van de functionaliteit of een nieuwe manier om een bestaande functie te vervullen)
- technologie en kennis: vernieuwing van de technologie of knowhow die gebruikt wordt in het product of voor het voortbrengen ervan (een nieuw materiaal, product- of productietechnologie of nieuwe ICT-vorm)
- organisatie en netwerk: vernieuwing van de organisatie, bedrijfsprocessen of de samenwerkingsvorm (bijvoorbeeld invoering van een nieuwe organisatiestructuur, een kennismanagementsysteem of van *lean manufacturing*)

De laatste paar jaar wordt door onderzoekers en beleidsmakers ook wel een tweedeling gehanteerd tussen technologische en sociale innovatie.⁸ Onder technologische innovatie wordt van oudsher product- en procesinnovatie verstaan, omdat veel van deze innovaties technologiegedreven waren. Met sociale innovatie wordt meestal organisatorische innovatie bedoeld. Technologische en sociale innovatie zijn echter onlosmakelijk met elkaar verbonden.

Hoe bereik je innovatie?

Om wat voor type innovatie het ook gaat, innovaties komen niet vanzelf tot stand. Dit brengt ons bij het proces dat doorlopen moet worden om een vernieuwing te realiseren: het innovatieproces. Meestal wordt hiermee het traject van idee tot en met introductie bedoeld. In de literatuur over productinnovatie wordt het innovatieproces vaak opgedeeld in het bedenken van het innovatie-idee of innovatiedoel, ook wel *fuzzy-front-end* genoemd, het strikte ontwikkeltraject waarin de productontwikkeling plaatsvindt met – parallel daaraan – markt- en productieontwikkeling, en tot slot de marktintroductie, ook wel het *hairy-back-end* genoemd (Buijs & Valkenburg, 2002). Voor organisatorische en procesinnovaties, waaronder bijvoorbeeld het absorberen van nieuwe kennis of technologie in de organisatie, is de verandermanagementliteratuur een logischer bron van informatie. Voor een geplande verandering wordt door de Caluwé en Vermaak een vierdeling gehanteerd: de diagnose, het bepalen van de veranderstrategie, het maken van een interventieplan en het plegen van de interventies (De Caluwé & Vermaak, 2002).

Alhoewel het innovatieproces vaak wordt gepresenteerd als een lineair proces is het idealiter een iteratief proces met verschillende momenten en mogelijkheden voor terugkoppeling van tussentijdse resultaten en bevindingen. Op basis daarvan wordt de beoogde innovatie aangepast en worden zo mogelijk elementen die daar rijp voor zijn direct geïmplementeerd.

Helaas leiden lang niet alle vernieuwingstrajecten daadwerkelijk tot een succesvolle introductie of implementatie van een innovatie. Bekend is dat van de oorspronkelijke productinnovatie-ideeën slechts één op de vijf uiteindelijk succes op de markt heeft. De belangrijkste oorzaak hiervan is een gebrek aan aansluiting op de wensen van de klant en onvoldoende aandacht voor de introductie op de markt. Daarnaast krijgen de veranderingen die dan nodig zijn voor de realisatie van het nieuwe product in het operationele proces onvoldoende aandacht (Smulders et al., 2003). Over de kans op succes van procesinnovaties en organisatorische innovaties zijn minder concrete getallen bekend. In ieder geval kan daarover worden opgemerkt dat het einde vaak net zo *hairy* is als bij productinnovaties, omdat ook hier de praktijk een stuk weerbarstiger is dan vaak van te voren was gedacht. Over de factoren die het succes of falen van innovatie bepalen, valt natuurlijk veel meer te zeggen. Ik volsta hier met te benadrukken dat het vroegtijdig betrekken van de klant, of die nu intern is of extern, de kans op een succesvolle introductie of implementatie van de innovatie enorm vergroot.

Innoveren als continu proces

Zoals ik hiervoor al heb opgemerkt, is het initiëren en managen van één innovatieproject niet genoeg; er is een stroom van vernieuwingen nodig. Maar waar komen die vandaan en hoe leid je die in goede banen? Relevant hiervoor is om onderscheid te maken tussen *doelbewuste innovatie* en *spontane innovatie* (Flikkema et al., 2003).⁹ *Doelbewuste innovatie* is het gericht ontwikkelen van iets nieuws (bijvoorbeeld een nieuwe functionaliteit of technologie), maar ook het adopteren van elders ontwikkelde kennis. *Spontane innovatie* is het ontdekken van iets nieuws wat komt bovendrijven. Dit kunnen bijproducten zijn van doelbewuste innovatie (een bekend voorbeeld hiervan zijn de *Post-it Notes* van 3M), maar ook uitvindingen die zijn voortgekomen uit experimenten of nieuwe ideeën ontstaan door spreekwoordelijke ontmoetingen bij de koffieautomaat. Het zal duidelijk zijn dat beide bronnen van innovatie een verschillende aanpak vragen.

Spontane innovatie is moeilijk te organiseren maar kan wel gestimuleerd worden door het scheppen van een goed innovatieklimaat. Dit vergt ruimte voor experimenteren, voor creativiteit en voor interactie tussen disciplines. Dit zorgt ervoor dat er eerder vindingen worden gedaan of nieuwe ideeën ontstaan. Het vraagt ook om een bedrijfscultuur waar eigen initiatief en ondernemerschap worden gestimuleerd zodat met die spontane ontdekkingen ook daadwerkelijk wat wordt gedaan. Samen met een daarbij passende stijl van leidinggeven, wordt zo een klimaat gecreëerd waardoor de kans aanzienlijk wordt vergroot dat spontane ontdekkingen worden gedaan, opgemerkt en tot succesvolle innovaties worden omgezet.

Doelbewuste innovatie lijkt op het traditionele R&D: deze vergt visie- en strategieontwikkeling en het gestructureerd aansturen van innovatieprocessen. Het ontwikkelen van iets nieuws is vooral gebaat bij competenties op het vlak van project- en programmamanagement; het adopteren van elders ontwikkelde kennis vergt vaardigheden op het gebied van verandermanagement (Flikkema et al., 2003). Dit gehele proces van systematisch bezig zijn met innovatie wordt ook wel ‘innovatiemanagement’ genoemd: van het ontwikkelen van een innovatiestrategie en innovatie-ideeën, en het stellen van prioriteiten hierbij, tot het managen van de gehele portfolio van innovatieprojecten.

Tot slot het innovatievermogen

In tegenstelling tot wat vaak wordt gedacht, is innovatie dus veel breder dan R&D alleen. Innoveren betreft het gehele proces van het ontwikkelen van een

innovatiestrategie en innovatie-ideeën tot en met het ontwikkelen en succesvol introduceren of implementeren ervan. De drie besproken invalshoeken (reikwijdte, nieuwigheid en onderwerp) geven daarbij goed weer wat het gehele scala aan innovaties is waarmee een onderneming kan inspelen op veranderingen. De mate waarin het totaal aan innovatie-inspanningen ook daadwerkelijk tot succesvolle vernieuwingen leidt, wordt ook wel het innovatievermogen van een organisatie genoemd.

Kader 3

Moving Borders, buiten de grenzen van techniek

In samenwerking met Syntens, de Kamer van Koophandel en enkele ondernemersverenigingen is een programma ontwikkeld gericht op kleine en middelgrote bedrijven in de regio Noord-Holland die hun onderscheidend en innoverend vermogen willen vergroten. Een deel van de deelnemers komt uit de metaal- en elektrotechnische sector, andere bedrijven zijn dienstverleners met hun wortels in de techniek. In het *Moving Borders*-programma staan niet-technologische innovatiethema's centraal, zoals marktgericht ondernemen, strategisch innoveren en het ontwikkelen van diensten. Rond ieder van deze drie onderwerpen organiseert Syntens, samen met het lectoraat Technisch Innoveren & Ondernemen, jaarlijks een ondernemerskring waaraan steeds acht ondernemers deelnemen met vergelijkbare vragen. Gedurende een looptijd van ongeveer een half jaar komen de ondernemers vijf tot zes keer bijeen onder leiding van Syntens en met input van het lectoraat en externe adviseurs. Tijdens deze bijeenkomsten wisselen de ondernemers ervaringen uit, maken kennis met nieuwe theorieën en concepten, en vertalen deze naar hun eigen praktijk. Parallel aan de bijeenkomsten worden de ondernemers bijgestaan door studenten Technische Bedrijfskunde. Zij ondersteunen de ondernemers door het uitvoeren van een strategische oriëntatie, het onderzoeken van nieuwe businesskansen en het schrijven van investeringsplannen. Aansluitend worden stage- en afstudeerprojecten georganiseerd waarin studenten bij de bedrijven onderzoek doen naar bijvoorbeeld concepten voor preventief onderhoud of een nieuwe organisatiestructuur en de ondernemers helpen bij de implementatie ervan. Gevoed door de nieuwe inzichten en gesterkt door de adviezen van collega-ondernemers en adviseurs versterken de ondernemers hun innovatiekracht.

INNOVATIEVERMOGEN IN INTERNATIONAAL PERSPECTIEF

Hoe staat het eigenlijk met het innovatievermogen in Nederland? Sinds een jaar of dertig worden er gericht pogingen gedaan Nederland te leren innoveren (Oskam, 2008a). Lange tijd waren deze inspanningen vooral gericht op technologische vernieuwing en productinnovatie, gestimuleerd vanuit het ministerie van Economische Zaken. Sinds circa vijf jaar heeft de aandacht voor innovatie een grote vlucht genomen. In 2003 werd door het kabinet-Balkenende III het Innovatieplatform opgericht om de innovatiekracht van Nederland te versterken. In het kielzog daarvan verschenen een flink aantal regionale equivalenten, zoals Stichting Kenniskring Amsterdam en de Amsterdamse Innovatie Motor. De oprichting van het Innovatieplatform is een reactie op de sterk teruggelopen innovatieprestaties van Nederland en werd aangespoord door het succes waarmee de Finnen hun land binnen enkele jaren hebben omgetoverd tot een succesvolle kenniseconomie. Het Innovatieplatform heeft zich daarom ten doel gesteld om de publieke en private investeringen in onderwijs, onderzoek, innovatie en ondernemerschap fors op te voeren. Daarmee verbreedt het de focus op technologische speerpunten naar organisatorische innovatie en verbetering van het Nederlandse innovatiesysteem. Welk effect hebben deze inspanningen tot nu toe gehad op innovatie en ondernemerschap in Nederland?

Nederlands innovatievermogen in internationaal perspectief

Door de Europese Commissie worden jaarlijks de innovatieprestaties van de Europese landen met elkaar vergeleken door middel van de *European Innovation Scoreboard* (European Communities, 2008). In 2007 kwam Nederland, van 27 Europese lidstaten, uit op de elfde plaats,¹⁰ na Zweden, Zwitserland, Finland, Denemarken, Duitsland, Groot-Brittannië, Luxemburg, IJsland, Ierland en Oostenrijk. Nederland scoort daarmee nog net boven het Europese gemiddelde, vooral dankzij de goede positie op de indicatoren Kenniscreatie en Intellectueel Eigendom. Op twee andere indicatoren, Innovatie & Ondernemerschap en Toepassing, scoort Nederland bedroevend slecht. Zorgelijk is dat de positie in 2007, alsook de absolute score die aan deze positie ten grondslag ligt – de *Summary Innovation Index* – een verslechtering laat zien ten opzichte van de voorgaande jaren (zie tabel 2). Per saldo zijn de innovatieprestaties van Nederland ten opzichte van Europa nog steeds aan het dalen.

	2003	2004	2005	2006	2007
SII score Nederland	0,50	0,49	0,49	0,48	0,48
gemiddelde SII score EU27	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45
laagste SII score (Roemenië)	0,16	0,15	0,16	0,17	0,18
hoogste SII score (Zweden)	0,82	0,80	0,78	0,76	0,73
positie NL	8	10	8	9	11

Tabel 2: Summary Innovation Index (SII) over een periode van vijf jaar (bron: European Communities, 2008).

Onlangs werd door het Innovatieplatform verwezen naar de stijging van Nederland naar de achtste plek op de *Global Competitiveness Index 2008-2009* van het World Economic Forum.¹¹ Het betreft hier echter een meting van concurrentiekracht, wat een veel breder begrip is dan het innovatievermogen. Die gunstige positie heeft Nederland vooral te danken aan een goed functionerende arbeids- en goederenmarkt en een hoge penetratiegraad van pc's, internet en breedbandtechnologie.¹² Echter ook dit onderzoek laat zien dat Nederland het slecht doet op de terreinen die relevant zijn voor het innovatievermogen (WEF, 2008). Dit is zorgwekkend voor de groei van de Nederlandse economie op de lange termijn en daarmee voor de concurrentiepositie in de toekomst (OECD, 2008).

Schijnbare tegenstellingen en vicieuze cirkels in het innovatiesysteem

Uit nadere analyse van de onderliggende cijfers van beide indexen blijkt dat de achterblijvende innovatieprestaties van Nederland uit de volgende punten voortkomen:

- onvoldoende interactie tussen ontwikkeling van nieuwe kennis en exploitatie van onderzoeksresultaten
- achterblijvende uitgaven aan Research & Development
- beperkte beschikbaarheid van hoogopgeleid technisch personeel
- gebrek aan innovatief ondernemerschap
- onvoldoende financiering van (vroege stadia van) innovatie
- achterblijvend overheidsbeleid ten aanzien van de aanschaf van geavanceerde technologische producten.¹³

Hierin ligt een aantal ogenschijnlijke tegenstellingen verborgen ten aanzien van het Nederlandse innovatiesysteem.

De kennisparadox

Uit het grote aantal patenten dat Nederland produceert, blijkt dat Nederland goed is in het doen van onderzoek en het ontwikkelen van nieuwe kennis, ook wel ‘exploratie’ genoemd. De interactie tussen wetenschappelijk onderzoek en exploitatie van onderzoeksresultaten op bedrijfsniveau, de zogenoemde ‘technologieoverdracht en kennisabsorptie’, komt echter onvoldoende op gang, waardoor nieuwe kennis zich niet vertaalt in nieuwe innovaties. Nederland is dus erg goed in kenniscreatie, maar is slecht in het succesvol ontwikkelen en toepassen van nieuwe kennis in nieuwe producten en diensten (WRR, 2008). Dit wordt ook wel de ‘kennisparadox’ of ‘innovatieparadox’ genoemd – een paradox waar ons land maar niet vanaf lijkt te komen.

Een verklaring hiervoor is de eenzijdige gerichtheid van onderzoeksfinanciering op wetenschappelijk onderzoek en de kloof die in Nederland bestaat tussen universiteiten en bedrijven. De Nederlandse universiteiten en hun onderzoekers zijn al jarenlang zeer bedreven in het doen van fundamenteel onderzoek, maar zelfs bij probleemgericht fundamenteel onderzoek zijn de uitkomsten ervan meestal nog ver verwijderd van toepassing in bedrijven (Dankbaar, 2005). Voor toegepast onderzoek zijn meer en andere onderzoekers nodig en een intensievere samenwerking met het bedrijfsleven. Dit is een rol die het personeel van hogescholen beter past. De onderzoeksfunctie van hogescholen wordt echter pas sinds 2001 ingevuld met de instelling van lectoraten en heeft enige aanloop nodig gehad. Inmiddels zijn er ruim 340 lectoraten met bijna 400 lectoren¹⁴ die niet alleen toegepast onderzoek doen, maar zich ook verdiepen in de fundamentele vragen die ten grondslag liggen aan de problemen van de professionele praktijk (SKO, 2008). Op deze wijze lijkt het hbo een brug te kunnen slaan tussen het fundamentele onderzoek en de oplossing van concrete problemen in de praktijk.

Vicieuze cirkel van te lage R&D-uitgaven en een tekort aan R&D-personeel

De absolute uitgaven aan R&D in Nederland (private investeringen door bedrijven) stijgen weliswaar licht,¹⁵ maar de R&D-intensiteit (uitgedrukt in percentage van het Bruto Binnenlands Product) blijft dalen en ligt nog steeds onder het gemiddelde van de OECD. In 2006 bedroegen de nationale uitgaven aan R&D 1,67 procent van het BBP – het laagste niveau sinds de metingen in 1981, met slechts 0,96 procent voor R&D-investeringen door bedrijven (OECD, 2008). Dit is ver verwijderd van de Barcelona-ambitie, welke inhoudt dat in 2010 de R&D-uitgaven van een land 3 procent bedragen van het BBP,

waarvan tweederde deel gefinancierd dient te worden door bedrijven. Opvallend is dat in de industrie het aantal personen dat werkzaam is in R&D is gedaald ten opzichte van vier jaar daarvoor, maar dat het aantal uren besteed aan R&D (uitgedrukt in arbeidsjaren) wel is gestegen.¹⁶ Dit duidt erop dat specifieke medewerkers meer worden vrijgemaakt voor het doen van R&D, wat mogelijk samenhangt met de beperkte beschikbaarheid van hoger opgeleid technisch personeel.

In vergelijking met andere landen heeft Nederland een zeer laag aanbod aan personeel met een bètatechnische achtergrond. Met ruim 17 procent van het totaal aantal afgestudeerden in het hoger onderwijs scoort Nederland ruim beneden het Europese gemiddelde (ResearchNed, 2008). Het aanbod aan jonge hoogopgeleide bètatechnici is in Nederland bijna het laagst van alle OECD-landen, en wat betreft vrouwen staat Nederland zelfs op de laatste plaats (ROA, 2007). Ondanks de rooskleurige arbeidsmarktperspectieven en de inspanningen van onder meer het Platform Bèta Techniek is de afgelopen jaren de relatieve instroom in het bètatechnische onderwijs niet toegenomen.¹⁷ Deze determinanten, de R&D-intensiteit en de beschikbaarheid van personeel voor R&D, leveren volgens het Platform Bèta Techniek een vicieuze cirkel op: 'Enerzijds is de lage R&D intensiteit het gevolg van een beperkt aanbod van bètatechnici, anderzijds kan dat aanbod ook beperkt zijn doordat de uitgaven aan R&D achterblijven.'¹⁸ Daarbij kunnen, mede door het tekort, hoogopgeleide bètatechnici vaak meer verdienen bij universiteiten, waardoor deze vicieuze cirkel nog moeilijker te doorbreken valt en de eerdergenoemde innovatieparadox in stand wordt gehouden.

Onvoldoende innovatief ondernemerschap én financiering ervan

Ook innovatief ondernemerschap blijft achter bij de ambitie van Nederland. Hoewel het aantal nieuw opgerichte bedrijven de afgelopen jaren enorm is gestegen, kan deze stijging grotendeels worden toegeschreven aan het groeiend aantal zzp'ers, zelfstandigen zonder personeel (WRR, 2008). Het aantal technostarters stijgt ook, maar minder hard. Een verklaring hiervoor is wellicht dat als reden om ondernemer te worden, motieven op het persoonlijke vlak vaker worden genoemd dan het zien van businesskansen.¹⁹ De kans om een technologisch nieuw product of proces toe te passen speelt zelfs een minimale rol. Dat is jammer want technostarters hebben een grotere kans om zakelijk succesvol te zijn dan gewone starters (EIM, 2007a). Daarnaast zijn de financieringsmogelijkheden van (vroeg stadia van) innovatie in Nederland zeer be-

perkt. De buitenlandse investeringen in Nederlandse bedrijven blijven eveneens achter (OECD, 2008). Ook hier is sprake van een vicieuze cirkel: enerzijds zijn investeerders huiverig om te investeren vanwege het gebrek aan ambitie bij ondernemers, anderzijds kunnen ondernemers en innovatoren moeilijk starten vanwege het gebrek aan durfkapitaal.

Er zijn echter ook positieve ontwikkelingen gaande. Ten eerste is er een tendens zichtbaar naar meer innovatie bij jonge bedrijven. Starters zijn vaker bezig met R&D (zelf of uitbesteed) en bedrijven jonger dan vijf jaar zijn innovatiever dan kleine en middelgrote bedrijven die langer geleden zijn gestart. Ze introduceren vaker nieuwe producten en diensten, hebben vaker een expliciete innovatiestrategie, hebben meer externe contacten en werken vaker met andere bedrijven en instellingen samen op het gebied van innovatie (EIM, 2007a). Ten tweede gaat het met de bereidheid om risico's te lopen iets beter: het aantal mensen dat zegt geen nieuw bedrijf te starten vanwege de angst voor mislukking is met 21 procent lager dan het gemiddelde van 29 procent in voorgaande jaren. 85 procent van de Nederlandse volwassen bevolking beschouwt het starten van een nieuw bedrijf zelfs als een goede carrièreoptie, tegen gemiddeld 57 procent in andere landen (EIM, 2008). Deze toenemend positieve houding heeft echter nog niet geleid tot een stijging van het aantal mensen dat daadwerkelijk een eigen onderneming opzet of dit ambieert. Mogelijk komt hier de komende jaren verandering in door de enorm toegenomen aandacht voor (zelfstandig) ondernemerschap op universiteiten en hogescholen.

Gebrek aan 'practice what you preach'

Overheid en kennisinstellingen zijn lang niet altijd even innovatief en ondernemend als ze zelf prediken. Ze zouden door meer zelf te vernieuwen het innovatievermogen een extra impuls kunnen geven en een voorbeeld kunnen zijn voor het bedrijfsleven. Zo blijft vooralsnog het verbeteren van het Nederlandse innovatiesysteem beperkt tot het verminderen van bureaucratische barrières en het introduceren van nieuwe financiële instrumenten. Doordat een standvastig subsidiebeleid ontbreekt en de overheid onvoldoende optreedt als *leading customer*, laat de overheid kansen liggen om innovatie en ondernemerschap op specifieke terreinen te stimuleren. Duurzame energie is hier een bekend voorbeeld van.

Een ander manco is de bijna exclusieve gerichtheid van zowel de overheid als onderzoeksinstituten op grote bedrijven. Recentelijk zijn wel meer stimule-

ringsinstrumenten in het leven roepen voor het midden- en kleinbedrijf, in de vorm van financiële regelingen en op het midden- en kleinbedrijf gerichte subsidieprogramma's. Het onderzoek ten aanzien van innoveren is nog steeds vooral gericht op grote bedrijven. Er wordt weinig inhoudelijk onderzoek gedaan naar werkzame methoden voor innovatiemanagement voor het vergroten van het innoverend vermogen van kleinere en middelgrote bedrijven. In ieder geval blijkt de praktijk weerbarstiger te zijn dan de handreikingen in de literatuur omtrent succesvol innoveren doen geloven.²⁰

Kader 4

Activiteiten van het lectoraat op het gebied van technisch innoveren

Onder technisch innoveren verstaan we het vermogen om technische ideeën en technologische ontwikkelingen te vertalen naar marktgerichte innovaties van producten, processen en diensten.

Op het gebied van technisch innoveren is in 2007 het Innovatielab ontwikkeld – een programma waarin door studenten, docenten en ondernemers wordt samengewerkt om technische ideeën en nieuwe technologieën te vertalen naar succesvolle marktgerichte innovaties (zie ook kader 2). Het doel van het Innovatielab-programma is om de kennisuitwisseling te verbeteren, technisch onderzoek te doen en interdisciplinaire samenwerking te bevorderen. De activiteiten hiervoor zijn inmiddels ingebed in de reguliere curricula van de betrokken ontwerpopleidingen. Parallel hieraan wordt onderzoek gedaan naar een effectieve aanpak en structuur voor technisch innoveren en de rol van interdisciplinair samenwerken hierin. Tevens worden goede praktijken in beeld gebracht en wordt onderzocht wat randvoorwaarden en succesfactoren zijn op het vlak van samenwerkend innoveren tussen bedrijven en de hogeschool. De inzichten die met deze onderzoeken worden verkregen, leveren input op voor de verdere vernieuwing van het technisch ontwerp onderwijs en verbetering van de kennisuitwisseling met de praktijk.

Daarnaast wordt, in samenwerking met de Technische Universiteit Delft, een promotieonderzoek gestart naar een werkwijze en specifiek instrumentarium voor het omzetten van een nieuwe materiaalontwikkeling naar een marktgerichte toepassing.

VERSCHIL IN INNOVATIVITEIT TUSSEN KLEIN EN GROOT

Zowel kleine als grote bedrijven spelen een belangrijke rol bij het innovatievermogen van een land (OECD, 2008). We kijken daarom wat diepgaander naar de Nederlandse situatie en naar de verschillen in innovatie-inspanningen en -resultaten tussen het midden- en kleinbedrijf en grotere ondernemingen, naar Nederlandse bedrijven in het algemeen en naar de industriële sector²¹ in het bijzonder.

Een concreet vergelijk

Eerst een aantal kengetallen. Het midden- en kleinbedrijf

- telt maximaal 250 medewerkers per bedrijf
- omvat 99 procent van alle bedrijven
- is met 4,2 miljoen werknemers de banenmotor van Nederland
- is goed voor 58 procent van de werkgelegenheid in de marktsector
- boekte in 2006 een omzet van 765 miljard euro
- behaalt hiermee 58 procent van de omzet van het gehele bedrijfsleven.²²

Het midden- en kleinbedrijf is dus een belangrijke sector, maar geldt dit ook qua bijdrage aan de innovatieve inspanningen?

Inspanningen in R&D

Kijkend naar de R&D-inspanningen van bedrijven met tien of meer medewerkers (zie tabel 3) blijkt dat driekwart van de totale uitgaven aan R&D voor rekening komt van het grootbedrijf en dat daar ruim de helft van de werkgelegenheid in R&D ligt. Kleine en middelgrote bedrijven hebben bijna net zo vaak eigen R&D als grote bedrijven, maar het aantal bedrijven met eigen R&D is in de afgelopen jaren bij hen wel harder gedaald.²³

Als specifiek gekeken wordt naar de industriële sector, waar technologische innovatie een belangrijke rol speelt, dan is opvallend dat de industrie met slechts 15 procent van het totale aantal ondernemingen in Nederland²⁴ goed is voor meer dan de helft van de R&D-inspanningen. Grote industriële ondernemingen nemen hierbij een flinke portie voor hun rekening, maar de middelgrote bedrijven zijn een goede tweede. In Nederland is sprake van een relatief hoge concentratie van R&D bij een beperkt aantal grote multinationals (Philips, Unilever, Shell, Akzo/Nobel, DSM en enkele andere bedrijven), waarvan een deel zich in lowtech- of mediumtechsectoren bevinden. Nederland heeft een relatief kleine hightechsector (OECD, 2008). Overigens betreft ruim een

derde van het aantal industriële ondernemingen in Nederland bedrijven in de metaal- en elektrotechnische industrie. Daarna volgen de meubelindustrie, de grafische en papierindustrie en de voedings- en genotmiddelenindustrie, die samen goed zijn voor 40 procent van de industriële ondernemingen.

	totaal bedrijven	micro 1-10 medew.	klein 10-50 medew.	middelgroot 50-250 medew.	groot >250 medew.
totaal aantal ondernemingen	797.840	728.795	53.550	10.725	2.960
<i>waarvan industrie</i>	6%	1%	14%	19%	17%
aantal bedrijven met eigen R&D	3.433		1.841	1.151	441
<i>waarvan industrie</i>	51%		42%	61%	63%
Uitgaven R&D (mln euro)	5.480		421	992	4.068
<i>waarvan industrie</i>	75%		29%	42%	87%
aantal werkzame personen in R&D	66.303		11.358	16.047	38.871
<i>waarvan industrie</i>	58%		35%	47%	69%
aantal arbeidsjaren R&D	54.968		8.694	14.356	31.918
<i>waarvan industrie</i>	65%		32%	43%	84%

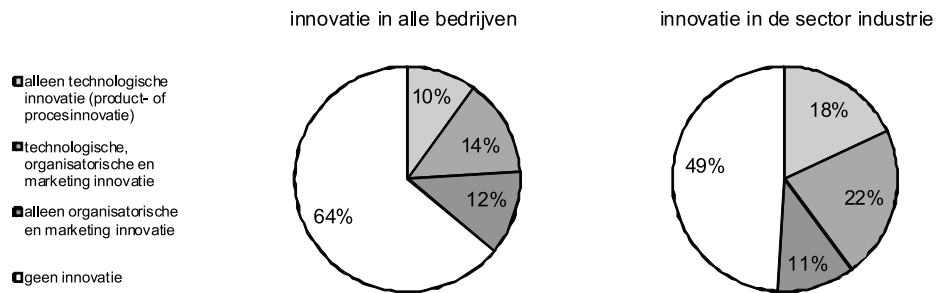
Tabel 3: Vergelijking R&D-inspanningen tussen het midden- en kleinbedrijf en het grootbedrijf (bron: CBS).²⁵

Innovatieve resultaten

Slechts 36 procent van alle Nederlandse bedrijven realiseerde volgens het CBS in een periode van drie jaar²⁶ een innovatie (zie figuur 2). In de industrie betrof dit 51 procent van de bedrijven, wat nog steeds niet veel is voor een sector die bekendstaat als een van de meest innovatieve sectoren. Hierbij is gekeken naar de volgende soorten innovaties:

- Technologische innovaties (product- of procesinnovatie)
- Organisatorische innovaties (invoering nieuw of verbeterd kennismanagementsysteem, een grote verandering in de organisatie of nieuwe of ingrijpende veranderingen in de relaties met andere bedrijven of instellingen)
- Marketing innovaties (een ingrijpende verandering in het productontwerp of de verpakking ervan of een nieuwe of ingrijpend veranderde verkoop- of distributiemethode)

Van de industriële bedrijven die een technologische innovatie realiseerden, betrof dat voor een derde deel van de gevallen een productinnovatie, voor een ander derde deel een procesinnovatie en een laatste derde deel zowel een product- als procesinnovatie. Ruim de helft van deze bedrijven innoveerde ook op het vlak van organisatie of marketing.



Figuur 2: Innovatie in het Nederlandse bedrijfsleven in de periode 2002-2004 (bron: CBS).

Sinds 1999 onderzoekt het EIM, een organisatie voor sociaaleconomisch beleidsonderzoek, jaarlijks de mate waarin ondernemers in het midden- en kleinbedrijf innoveren (EIM, 2007b). Hierbij wordt gekeken naar de realisatie van innovaties (procesinnovatie en ontwikkeling van nieuwe producten en diensten) en naar de voornemers om te investeren in innovatie. Na zeer hoge innovatieresultaten van het midden- en kleinbedrijf in 1999, mede gestimuleerd door de internethype en het verwachte millenniumprobleem, is het aantal bedrijven dat innoveert met ruim een kwart gedaald naar 66 procent van de kleine en middelgrote bedrijven – een percentage dat sinds 2002 nauwelijks is gestegen. Wel zijn sinds 2006 de investeringen in innovatie weer licht aan het stijgen en zijn ook de voornemens om nieuwe producten te ontwikkelen en meer te investeren in innovatie de laatste twee jaar gestegen. Dit duidt volgens het EIM op een ‘toegenomen vertrouwen van ondernemers dat innovatie zal renderen’.²⁷

Samenwerking bij innovatie

De belangrijkste redenen voor samenwerking zijn toegang tot kennis, financiering, risicospreiding, leren en netwerkbehoud (EIM, 2007c). Van de innovatoren die een productinnovatie realiseerden deed 58 procent dit zelf, 30 procent in samenwerking met anderen en 12 procent besteedde het uit. Van de bedrijven die een procesinnovatie realiseerden deed 35 procent dit zelf, 33 procent in samenwerking met anderen en 32 procent besteedde het uit. Uit het EIM onderzoek naar het midden- en kleinbedrijf blijkt dat in 2007 ongeveer een derde van de bedrijven samenwerkte met anderen om vernieuwingen te ontwikkelen. 43 procent van de kleine en middelgrote bedrijven maakte ge-

bruik van externe netwerken (andere bedrijven en kennisinstellingen) voor kennisuitwisseling (EIM, 2007b).

Algemene problematiek

De innovatieve inspanningen en resultaten zijn de afgelopen jaren dus nauwelijks gestegen. De industriële sector doet het relatief goed, maar minder dan je zou verwachten. Het midden- en kleinbedrijf doet niet onder voor het grootbedrijf, levert op verschillende fronten een belangrijke bijdrage aan de economie en lijkt zelfs vaker te innoveren dan het grootbedrijf. Toch worstelen bijna alle bedrijven, zowel klein als groot, met de organisatorische aspecten van innovatie. Ondanks hun goede voornemens om naast de dagelijkse besloemingen structureel aandacht te geven aan innovatie hebben ze moeite met het vinden van de juiste balans tussen exploitatie en exploratie, met het aangaan van strategische samenwerkingsverbanden en met de organisatorische inbedding van hun innovaties.

De veranderende context vraagt namelijk om twee strategieën die gelijktijdig en in evenwicht met elkaar moeten worden gevolgd: efficiënter uitvoeren van de bestaande activiteiten (de kortetermijnexploitatie) en werken aan de innovatieve producten en diensten van morgen (de langetermijnexploratie) (O'Reilly & Tushman, 2004). Exploiteren van de huidige kennis met behulp van incrementele innovatieactiviteiten waarborgt de kortetermijninkomsten, terwijl exploreren van de mogelijkheden van meer radicale innovaties de levensvatbaarheid van het bedrijf in de toekomst veilig moet stellen (March, 1991). De investeringen die noodzakelijk zijn voor langetermijnexploratie krijgen de benodigde dekking vanuit de revenuen van kortetermijnexploitatie.

De beschikbare gegevens van CBS en EIM over R&D inspanningen en innovatieresultaten maken niet concreet hoe het gesteld is met de gewenste balans tussen exploitatie en exploratie. De literatuur geeft wel enige aanwijzingen dat er een gebrek aan balans is en laat zien welke problematiek hieraan ten grondslag ligt.

Asymmetrische aanpak van exploitatie en exploratie

De meeste bedrijven, zeker in de industrie, hebben een eenzijdige voorkeur voor exploitatie (Volberda & Van den Bosch, 2005). Ze richten zich vooral op het zo goed mogelijk exploiteren van de verworvenheden en innovaties uit het eraan voorafgaande decennium door efficiënter te produceren en hooguit incrementele verbeteringen te realiseren van bestaande producten. De valkuil

voor deze bedrijven, zeker voor die in hoog competitieve sectoren, is dat ze door overexploitatie in een competentiefuik terechtkomen. Andere bedrijven zien innovatie juist als een wapen om te concurreren en specialiseren zich in het exploratieproces door continue te zoeken naar doorbraken op verschillende gebieden. Hun valkuil is overexploratie: ze slaan door in hun flexibiliteit en reageren niet meer alleen op belangrijke trends maar ook op hypes. Door gebrek aan richting en focus worden de middelen niet efficiënt benut en wordt onvoldoende aandacht besteed aan de exploitatie van de bestaande producten en diensten – met instabiliteit als gevolg.

Een kortetermijnperspectief

Het hebben van een langetermijnperspectief is overigens op zich al een probleem. De meeste bedrijven richten zich op kortetermijnprestaties (Volberda & Van den Bosch, 2005), en zeker als bedrijven grote investeringen doen die pas op de lange termijn hun vruchten afwerpen, wordt hen dit door de aandeelhouders meestal niet in dank afgenomen. Vooral wanneer zich een economisch moeilijk tij aandiend, is de neiging groot om investeringen in innovatie op de lange baan te schuiven. Op een situatie van laagconjunctuur kunnen bedrijven verschillend reageren (EIM, 2007b):

- een afwachtende houding aannemen ('nietsdoen')
- streven naar efficiëntie ('zoveel mogelijk bezuinigen')
- streven naar een ondernemende oplossing ('dingen anders doen, bijvoorbeeld door nieuwe producten of diensten te introduceren').

Uit onderzoek van het EIM blijkt dat in Nederland een meerderheid van het midden- en kleinbedrijf kiest voor meer efficiëntie om tegenvallende economische situaties het hoofd te bieden (EIM, 2007b). Voor veel grote bedrijven is dit waarschijnlijk ook het geval. Deze behoedzaamheid is begrijpelijk, maar zou moeten samengaan met innovatie-inspanningen voor de continuïteit op de lange termijn.

Onvoldoende eigen onderzoek

Het aantal industriële bedrijven met een eigen R&D-afdeling is, zowel bij grote als bij de kleinere bedrijven, in de periode 2002-2006 gedaald met gemiddeld 6 procent.²⁸ Aan de ene kant lijkt dit logisch gezien de tendens om over te stappen van een gesloten naar een open innovatiesysteem. Twee zaken blijven echter van wezenlijk belang bij open innovatie: talent voor het herkennen van kansrijke technologieën en eigen R&D-activiteiten om zich externe

kennis eigen te maken (Chesbrough, 2003). Op het moment dat bedrijven helemaal geen eigen research meer doen voor de lange termijn, verliezen ze ook het vermogen om te communiceren met onderzoekers die dat wel doen (Dankbaar, 2005). Dit maakt niet alleen samenwerking op het gebied van exploratie lastig, maar staat ook het absorberen van externe kennis in de eigen organisatie in de weg. Hoe hoger de absorptiecapaciteit, des te beter is een bedrijf in staat om kennis- en cultuurverschillen te overbruggen en de kennis te benutten (EIM, 2007c). De beste manier om het absorptievermogen van de eigen organisatie op dit gebied te vergroten is dus door ook zelf onderzoek te doen (Dankbaar, 2005; Chesbrough, 2003).

Gebrek aan technische achtergrond

Steeds meer bedrijven hebben managers met een bedrijfskundige of financieel-economische achtergrond. Zij hebben meestal geen technische achtergrond en hebben daardoor maar een beperkt inzicht in de producten, technologieën en processen van de eigen organisatie. Het wordt voor hen steeds moeilijker om te bepalen welke nieuwe technologische mogelijkheden interessant zijn voor de onderneming. Zij zijn daardoor niet in staat om een goede innovatiestrategie te bepalen, met inbegrip van technologische ontwikkelingen en de organisatorische innovaties die daarvoor nodig zijn. Ook het aangaan van samenwerkingsverbanden op het gebied van productinnovatie, technologieontwikkeling of onderzoek wordt lastig aangezien voor een goede samenwerking vertrouwen en gelijkwaardigheid noodzakelijk is.

Nu hoeft technologische kennis en ervaring niet per se op het hoogste managementniveau aanwezig te zijn, maar niet-technische managers zouden zich wel moeten omringen met hoogopgeleide bètatechnici, deskundig op het gebied van innovatiemanagement, die op strategisch niveau met hen meedenken. Dit sluit aan bij de oproep om meer bèta's op te nemen in de leiding in bedrijven die Ben Dankbaar, hoogleraar Management en Toepassing in Bètawetenschappen, deed in zijn inaugurale rede: 'Van hen mag verwacht worden dat ze aandacht vragen voor langetermijninvesteringen in R&D.'²⁹

Verschillende organisatieprincipes

Het evenwichtig combineren van exploitatie en exploratie is dus lastig, maar uit onderzoek blijkt dat sommige bedrijven dit wel degelijk lukt. Deze worden ook wel *ambidextrous organisations* (tweeslachtige organisaties) genoemd (O'Reilly & Tushman, 2004). Vaak gaat het dan om grote organisaties die de

activiteiten gericht op verkenning en innovatie hebben ondergebracht in een apart bedrijfsonderdeel, bijvoorbeeld een aparte R&D-afdeling, waar onderzoek en technische kennis automatisch zijn vertegenwoordigd. Op deze wijze kan dit onderdeel zich specialiseren in zijn specifieke taak en kan het de organisatiestructuur en -cultuur daar optimaal voor inrichten. Echter, de veranderkundige aspecten van het implementeren van de nieuwe activiteiten in de bestaande organisatie blijven ook hier vaak onderbelicht.

Kleine en middelgrote bedrijven zijn echter geen schaalmodellen van grote ondernemingen als het gaat om innovatie. Het midden- en kleinbedrijf heeft specifieke kenmerken waardoor innovatie hier op een andere manier tot stand komt dan in het grootbedrijf en exploitatie en exploratie – en de wisselwerking daartussen – een geheel andere organisatorische invulling vergt. Dit soort bedrijven ziet zich genoodzaakt exploitatie en exploratie te integreren binnen één organisatie en met één groep medewerkers. Voor deze bedrijven betekent systematisch innoveren continu balanceren tussen ogenschijnlijke tegenstellingen (Oskam, 2008a):

- verbinden van kortetermijnactiviteiten met een langetermijnstrategie
- medewerkers die naast hun gewone activiteiten ook exploratie als taak hebben
- samenwerken met partners, zowel op concreet exploitatieniveau als voor het binnenhalen van nieuwe kennis, de exploratie.

Juist door hun kleinere omvang hebben middelgrote en kleine bedrijven ook belangrijke voordelen ten opzichte van grote bedrijven om tot innovatie te komen (Bodewes & De Jong, 2003). Ze zijn vaak meer klantgedreven en staan vaak dicht bij klanten en toeleveranciers, waardoor ze intensiever met hen samenwerken. Op deze manier kan met relatief beperkte middelen toch substantieel onderzoek- en ontwikkelwerk worden uitgevoerd. Daarnaast kunnen ze, als zich een kans voor innovatie voordoet, door hun kleinere omvang vaak sneller knopen doorhakken en tot actie overgaan, en loopt de interne communicatie vaak sneller en directer doordat de afstanden tussen verschillende afdelingen en disciplines minder groot zijn.

Kader 5

Activiteiten van het lectoraat op het gebied van innovatiemanagement

Onder innovatiemanagement wordt het vermogen van bedrijven verstaan om op structurele wijze vorm en inhoud aan hun innovatie-inspanningen te geven.

In 2008 is het lectoraat van start gegaan met het *Moving Borders*-programma; een programma waarin strategische en organisatorische aspecten van innovatie bij technisch georiënteerde ondernemingen centraal staan (zie kader 3). Via de ondernemerskringen die binnen dit programma worden opgezet en de inzet van studenten hierbij wordt kennis uitgewisseld tussen studenten, ondernemers en adviseurs rondom strategische positionering, marktgericht ondernemen en innovatiemanagement. Parallel hieraan doet het lectoraat onderzoek naar de specifieke knelpunten en dilemma's die ondernemers en innovatiemanagers in het midden- en kleinbedrijf tegenkomen bij marktgericht ondernemen en strategisch innoveren. De inzichten die hiermee worden opgedaan, leveren input op voor vernieuwing van individuele vakken en minoren, en voor de invulling van nieuwe afstudeerprofielen bij de opleiding Technische Bedrijfskunde. Door middel van casestudies en ontwerpgericht onderzoek ontwikkelt en toetst het lectoraat methoden en technieken voor innovatiemanagement dat specifiek gericht is op het midden- en kleinbedrijf. Studenten zullen in dit onderzoek participeren door middel van een *honours programme*.

NAAR INNOVATIEVE ORGANISATIES

De vraag is dus hoe kleine en middelgrote ondernemingen innoveren en ondernemen als systematische activiteit kunnen organiseren, zonder dat ze de voordelen van hun kleinschaligheid kwijtraken. Bij het beantwoorden van deze vraag concentreer ik me op industriële ondernemingen waar technologisch innoveren een belangrijke rol speelt. Dit zijn bedrijven die producten (laten) ontwikkelen en op de markt brengen en daarbij een specificerende rol hebben (maakindustrie en kop-staartondernemingen), maar ook bedrijven die producten in opdracht vervaardigen (de zogenaamde capaciteitsbedrijven of jobbers). Deze bedrijven zijn door hun technische oriëntatie en innovatieambitie een logische partner voor het lectoraat. Een ander interessant aspect is dat de provincie Noord-Holland, het achterland van de Hogeschool van Amsterdam, relatief veel van deze bedrijven heeft. Samen met Noord-Brabant en Zuid-Holland is Noord-Holland namelijk goed voor de helft van de industriële activiteiten in Nederland.³⁰

Een deel van de problemen die aan het achterblijven van het innovatievermogen ten grondslag liggen bevinden zich buiten het bereik van individuele ondernemingen. Voor bedrijven zijn er echter wel degelijk een aantal aangrijpingspunten waarmee ze zelf hun innovatiekracht kunnen vergroten en zich kunnen ontwikkelen tot een innovatieve organisatie. Deze aangrijpingspunten liggen op drie gebieden: visie- en strategieontwikkeling, de organisatiecontext en de mensen binnen de organisatie.³¹

Een expliciete strategie voor innovatie en samenwerking

In de praktijk heeft slechts een deel van de bedrijven een expliciete innovatiestrategie. Uit onderzoek blijkt echter dat kleine en middelgrote bedrijven die hun vernieuwingsinspanningen op papier hebben gezet betere innovatieresultaten behalen (De Jong, Vermeulen & Slaughnessy, 2004). Het formuleren van een expliciete innovatiestrategie helpt bedrijven doelgericht te werken aan vernieuwing en verbetering. Tevens is het een goed middel om het belang van innovatie aan medewerkers te benadrukken en voorkomt het dat zij innovatie zien als een ad-hocproces (Bodewes & De Jong, 2003).

Een goede innovatiestrategie start met een visie op de toekomst en bevat, gezien de steeds veranderende context waarmee bedrijven te maken hebben, de volgende ingrediënten:

- een integraal perspectief op innovatie

- aandacht voor exploitatie én exploratie
- strategische keuzen in samenwerking

Visie op de toekomst

Een werkelijk innovatieve organisatie start bij een visie van het bedrijf op de toekomst, meer specifiek: een visie op wat er speelt op het gebied van de markt, de behoeften bij de klant en de technologie, én een visie op de gewenste strategische positionering en rol van de organisatie in de toekomst. Door zich te concentreren op de eigen kracht van de organisatie en buiten de bestaande marktgrenzen te kijken wordt de kans vergroot dat een bedrijf zijn eigen 'blauwe oceaan' creëert: een nieuw onontgonnen marktgebied waar het een flinke voorsprong heeft op de concurrentie (Kim & Mauborgne, 2005).

Een integraal perspectief op innovatie

In de huidige situatie richten veel technologische bedrijven zich eenzijdig op innovatie van producten en processen. Er is echter een integraal perspectief op innovatie nodig waarin vier thema's aan bod komen. Ik zal dit illustreren aan de hand van een voorbeeld (zie tabel 4).

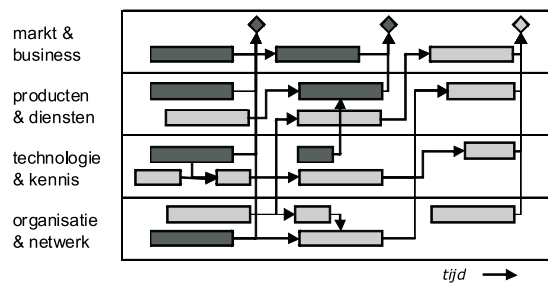
Onderhoud van Wereldklasse	
<i>Een aantal machinefabrikanten uit het Moving Borders programma ziet mogelijkheden om hun productaanbod uit te breiden met diensten op het gebied van service en (preventief) onderhoud. Dit is niet alleen ingegeven door het gebrek aan onderhoudspersoneel dat hun klanten ervaart en de trend om de technische dienst meer en meer uit te besteden. Ook zelf ervaren zij problemen in het vinden van personeel dat steeds ad hoc naar het buitenland wil om daar optredende problemen bij hun internationale klanten op te lossen. Vanwege de terugvallende verkoopaantallen in de huidige recessie zien ze de noodzaak om deze innovatie te versnellen.</i>	
Markt & Business	Er is sprake van innovatie van het verdienmodel. De bedrijven zijn niet meer sec verkoper van machines en onderdelen, maar spreken onderhoudscontracten af met hun klanten of gaan zelfs zover om hun machines te leasen in plaats van te verkopen. Dit is weliswaar niet nieuw in de machine-industrie, maar wel in de specifieke markten van deze bedrijven.
Product & Dienst	Dit vergt een aantal ingrijpende aanpassingen aan de machines. Om preventief onderhoud op een efficiënte manier te kunnen doen is meer inzicht nodig in het gebruik van de machines en in de belasting en slijtage van specifieke machineonderdelen. Door middel van het integreren van sensoren, computers en communicatieapparatuur wordt het mogelijk om de machine op afstand uit te lezen, voorspellingen te doen ten aanzien van de standtijd van onderdelen en onderhoud te plannen. Om dit goed te kunnen doen moet ook de machinebesturing worden aangepast en is speciale software noodzakelijk.
Technologie & Kennis	De gevolgen voor het productieproces vallen op het eerste gezicht mee. De te integreren componenten als sensoren worden toegeleverd en moeten geïntegreerd worden in het product. Echter het proces van testen van de veel complexer geworden machine vergt uiteindelijk een ingrijpende wijziging in de opbouw van de machines en van het assemblageproces. Wel is er specifieke kennis noodzakelijk voor het softwarematig uitlezen en interpreteren van gegevens en het maken van bijvoorbeeld onderhoudsplanningen. Hiervoor is samenwerking nodig met een externe kennisleverancier en met collega-bedrijven om de investeringen te delen.
Organisatie & Netwerk	Omdat er sprake is van een totaal andere aanpak dan het reactief service verlenen op het moment dat zich problemen voordoen bij de klant, heeft deze innovatie ingrijpende gevolgen voor de organisatie. Niet alleen de service- en verkoopafdeling moet anders worden georganiseerd, het vraagt ook andere competenties en werkwijzen van de monteurs en verkopers en een andere manier van aansturing door het management. Daarnaast moet ook overwogen worden of het zinvol is om met lokale partners in zee te gaan voor het uitvoeren van het onderhoud.

Tabel 4: Innovatie op vier thema's: een voorbeeld.³²

In het algemeen kan gesteld worden dat er extra aandacht nodig is voor nieuwe businessconcepten en verdienmodellen, en voor organisatorische innovatie; niet alleen om adequaat te kunnen inspelen op de veranderende vraag van de markt, maar ook om technologische innovaties succesvol te implementeren. Het gaat dus om technologische én sociale innovatie, om met de laatste modeterminen te spreken, maar dan niet als twee gescheiden werelden.

Aandacht voor exploitatie én exploratie

Op alle vier de innovatiethema's moet een bedrijf activiteiten ontplooiën voor zowel de kortetermijnexploitatie als de langetermijnexploratie. Deze vinden voor een groot deel parallel plaats. Voor de huidige exploitatie zal een bedrijf bijvoorbeeld incrementele verbeteringen realiseren aan bestaande producten en diensten, zodat ze beter aansluiten op de markt. Daarnaast zal het bedrijf op organisatievlak bijvoorbeeld de efficiency verbeteren. Om ook de omzet en winst in de toekomst zeker te stellen, zal het bedrijf daarnaast bijvoorbeeld werken aan de ontwikkeling van nieuwe technologieën en businessconcepten voor nieuwe producten en diensten. Ook hier ontbreekt het organisatorische perspectief niet: het bedrijf zal nu al aan de slag gaan met het ontwikkelen van de vaardigheden, organisatieprincipes en het netwerk die noodzakelijk zijn voor de producten en businessconcepten van de toekomst.



Figuur 3: Schematische *business roadmap* met parallelle innovatieactiviteiten en *milestones* op vier thema's voor zowel exploitatie (donkergekleurd) als exploratie (lichtgekleurd) (bron: Oskam, 2008a).

Een goed hulpmiddel om vanuit een visie op de toekomst een uitgebalanceerde innovatiestrategie te formuleren, is *business roadmapping*. Daarbij wordt, met behulp van een visueel gemaakte *roadmap*, de samenhang tussen de innovatie-inspanningen op alle vier de thema's en tussen exploitatie en exploratie zichtbaar gemaakt (zie figuur 3). Zo'n *business roadmap* is voor het technische

midden- en kleinbedrijf een doeltreffend communicatiehulpmiddel voor het overbrengen van de innovatiestrategie naar de rest van de organisatie.³³ Bedrijven zullen dus een aantal innovaties tegelijkertijd moeten uitvoeren. Een deel daarvan heeft te maken met reeds volwassen producten of technologieën en zijn gericht op het efficiënter maken van het huidige operationele proces. Andere innovatieactiviteiten betreffen exploratie ten behoeve van opkomende technologieën voor de toekomstige exploitatie. Omdat exploratieactiviteiten gepaard gaan met een hoge mate van onzekerheid moeten ze duidelijk gescheiden worden van activiteiten voor de exploitatie. Pas als een nieuwe technologie zich voldoende bewezen heeft voor het bedrijf wordt de overstap gemaakt van (toegepast) onderzoek naar de product- en marktontwikkeling ten behoeve van de exploitatie. Kortom: er moet eerst aangetoond zijn dat iets werkt, voordat er verder in geïnvesteerd dient te worden. Dit betekent dus dat sommige exploratieactiviteiten worden stopgezet als ze niet opleveren wat ervan werd verwacht.

Strategische keuzen voor samenwerking

Er wordt door kleine en middelgrote bedrijven al veel samengewerkt, met name met klanten en toeleveranciers en vaak op instigatie van de klant. Samenwerken op het gebied van innovatie is daarnaast waardevol voor het spreiden van risico's, delen van investeringen en compenseren van de eigen beperkingen. Samenwerking kan echter op veel verschillende terreinen plaatsvinden en met diverse partners. Op het gebied van de exploitatie zal vaak worden samengewerkt met toeleveranciers in binnen- en buitenland. De keuze tussen *outsourcing* en *offshoring* bepaalt sterk in welke mate het bedrijf greep op de activiteiten houdt. Op het gebied van technologieontwikkeling en onderzoek zal eerder worden samengewerkt met kennisinstellingen, zoals hogescholen, universiteiten en technologische instituten, of met collega-bedrijven. Maar ook het nemen van een licentie op externe technologie of investeren in een *startup* behoren tot de mogelijkheden. Bij samenwerking of uitbesteding van onderzoeksactiviteiten is het essentieel dat het bedrijf minstens voor een deel eigen research doet. Op deze wijze houdt het voeling met de materie en kan het makkelijker externe kennis in de eigen organisatie absorberen.

Een organisatiecontext met flexibiliteit, structuur én ruimte

Bedrijven moeten een organisatiecontext creëren waarmee doelgericht gewerkt kan worden aan de beoogde strategische innovaties, maar waar ook

ruimte is voor spontane innovaties. Het feit dat kleinere bedrijven niet altijd de middelen en omvang hebben om medewerkers fulltime vrij te maken voor innovatieactiviteiten, laat staan voor het inrichten van een aparte afdeling voor R&D, heeft in dit kader juist een voordeel, namelijk flexibiliteit. De structuur die daarbij nodig is, kan gecreëerd worden met behulp van innovatiemanagement, en de benodigde ruimte ontstaat met een goed innovatieklimaat.

Flexibiliteit met interdisciplinaire projectteams

Uit onderzoek blijkt dat innovatieve koplopers gebruikmaken van flexibele projectteams die bestaan uit medewerkers met een verschillende achtergrond (Bodewes & De Jong, 2003). Door voor ieder innovatieproject een passend interdisciplinair team samen te stellen dat voor de duur van het project nauw met elkaar samenwerkt, wordt optimaal gebruikgemaakt van de flexibiliteit van de kleinere organisatie. De interdisciplinariteit bevordert creativiteit en uitwisseling van kennis. Het tijdelijke karakter van projectteams maakt het makkelijker om om te gaan met het paradoxale karakter van innovatie: iets nieuws willen, veranderen dus, maar dit nieuws ook weer moeten verankeren in de organisatie (Achterbergh et al., 1999).

Structuur door innovatiemanagement

Niet alleen exploitatieactiviteiten zijn gebaat bij regels en procedures. Regels en procedures kunnen ook exploratie bevorderen door exploratieactiviteiten te structureren en te formaliseren (Jansen et al., 2003). Innovatiemanagement is hiervoor een belangrijk hulpmiddel. Geschikte methoden zijn bijvoorbeeld ideeënmanagement, een model voor het genereren en evalueren van innovatie-ideeën, *technology roadmapping*, een methode voor het maken van marktgerichte technologieplanning, en portfoliomanagement, een dynamisch beslissingsmodel voor het in evenwicht brengen en prioriteren van de gehele portfolio aan innovatieprojecten.

Op operationeel niveau is projectmanagement noodzakelijk om individuele innovatieprojecten op een professionele manier uit te voeren. Ook hier moet onderscheid gemaakt worden tussen activiteiten voor exploitatie en exploratie vanwege het verschil in risico en planbaarheid. Zo kan voor een incrementele innovatie van bijvoorbeeld product of proces het beste een planmatige ontwerpaanpak worden gehanteerd, waarbij het verkorten van de doorlooptijd een belangrijk aandachtspunt is. Meer radicale vernieuwingen, zoals de ontwikkeling van een nieuwe technologie, zijn moeilijker te plannen en vergen in

eerste instantie vooral tijd en ruimte voor het uitvoeren van experimenten en het doen van onderzoek.

Ruimte met een goed innovatieklimaat

Naast structurering is een klimaat nodig waarin innovatie gedijt, waarbinnen nieuwe ideeën kunnen ontstaan en waar mensen tijd en middelen geboden krijgen om aan vernieuwingen te werken. Een goed innovatieklimaat geeft in ieder geval ruimte aan:

- *Creativiteit en nieuwe inzichten*: het gaat hier om out-of-the-box denken en een antenne hebben voor interessante ontwikkelingen die buiten de organisatie plaatsvinden. Gekke, onrealistische ideeën kunnen de opmaat zijn voor een waardevolle en haalbare vernieuwing.
- *Experimenteren en leren*: experimenteren en fouten maken zijn bij innoveren essentieel. Leren van en reflecteren op eigen gedrag, werkwijzen en samenwerking bieden vaak een aanleiding om dingen anders te doen en daarmee openingen voor vernieuwing.
- *Diversiteit en interactie*: diversiteit is een belangrijke bron voor vernieuwing. Veel innovaties komen voort uit een nieuwe combinatie van bestaande kennis en ontstaan op kruispunten van disciplines. Het bevorderen van interactie en samenwerking tussen disciplines, binnen en buiten de grenzen van de organisatie, is dus essentieel.

De juiste mensen met de juiste gedrevenheid

Ten slotte zijn het uiteraard de mensen in de organisatie die het moeten doen. In dit kader wil ik drie elementen benadrukken: passie, leiderschap en ondernemerschap.

Passie voor innovatie

Innoveren en ondernemen begint bij passie voor innovatie. Er is gedrevenheid nodig om iets nieuws te proberen, om inventief te zijn, om te blijven onderzoeken en experimenteren en niet tevreden te zijn met de eerste de beste oplossing. Vooral jongere hoogopgeleide afgestudeerden in een bètatechnische richting kunnen vanwege hun kennis van recente ontwikkelingen op hun vakgebied en hun enthousiasme een belangrijke bron van innovaties vormen binnen bedrijven. Bedrijven moeten hun hiervoor wel de benodigde ruimte geven.

Innovatief leiderschap

Op het gebied van innovatief leiderschap bestaan er vele lijstjes. Ik volsta hier met het noemen van een aantal ingrediënten dat in ieder geval aanwezig moet zijn in het management van de onderneming, overigens niet per se bij één persoon. Deze ingrediënten vormen mijns inziens de basis om inhoud te geven aan een goede innovatiestrategie, aan het gewenste innovatieklimaat en aan samenwerking:

- *Mensenkennis*: om mensen bij elkaar te brengen met de juiste kennis en vaardigheden en een sterke motivatie om te innoveren.
- *Visie*: om richting te geven aan innovatie en de resultaten die bereikt moeten worden.
- *Technische kennis*: om te kunnen beoordelen wat interessante technologische ontwikkelingen zijn en wie de beste samenwerkingspartners zijn.
- *Kracht*: om de innovatieprojecten te verdedigen als bij de directie de neiging terugkeert om voor resultaten op de korte termijn te kiezen.
- *Alertheid*: om veranderingen in de omgeving tijdig op te merken en de strategie indien nodig aan te passen.
- *Reflectie*: om medewerkers aan te spreken op hun bijdrage aan innovatie en ook zelf het goede voorbeeld te geven.

Ondernemende houding

Tot slot is ondernemerschap nodig om kansen te zien, keuzes te maken en deze om te zetten in daadwerkelijke innovaties. Dit geldt zowel voor de organisatie als geheel als voor individuele medewerkers. Zo zijn er krachtige projectleiders nodig die als kleine ondernemer binnen de organisatie een innovatieproject vormgeven en het project voorttrekken wanneer dit nodig is. In toenemende mate moeten ze ook samenwerkingsprojecten goed kunnen begeleiden en gevoel hebben voor de zachtere factoren die bij samenwerking spelen: begrip hebben voor elkaars belangen en verwachtingen, vertrouwen in elkaar hebben voor het werkelijk delen van kennis en over het vermogen beschikken om culturele verschillen te overbruggen.

Kader 6

Activiteiten van het lectoraat op het gebied van technisch ondernemerschap

Onder technisch ondernemerschap wordt het vermogen verstaan om op basis van technische en technologische kennis kansen in de markt te zien, deze te vertalen naar innovatieve producten, processen en diensten en om te zetten in succesvolle business. Het lectoraat richt zich hierbij zowel op ondernemende professionals binnen bestaande bedrijven (*intrapreneurship*) als op individuen en groepen die nieuwe technisch gedreven ondernemingen opstarten (*entrepreneurship*).

In 2007 is bij de Hogeschool van Amsterdam, domein Techniek, de opleiding Ondernemen, Innovatie en Techniek van start gegaan. Het lectoraat ontwikkelt, in samenwerking met deze opleiding een domeinbrede minor op het vlak van *technology based entrepreneurship*, waarbij studenten techniek diepgaand kennismaken met alle aspecten van het starten van een nieuwe onderneming rondom een technologisch innovatie-idee. Daarnaast wordt, samen met de opleiding Technische Bedrijfskunde, gewerkt aan de vernieuwing van de reeds bestaande minor Ondernemen in Techniek die zich richt op nieuwe bedrijvigheid binnen bestaande bedrijven. Parallel hieraan doet het lectoraat onderzoek naar de specifieke aspecten die technisch ondernemen anders maken dan ondernemen 'zonder' techniek – aansluitend op de veranderende context van nieuwe technologische mogelijkheden, complexere klantvragen en een open manier van innoveren.

TOT SLOT DE ROL VAN HET HBO

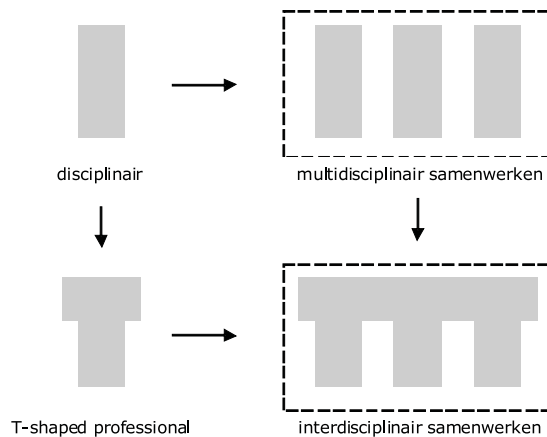
Bedrijven met de ambitie om te innoveren, hebben een grote behoefte aan hoogopgeleid personeel, toegang tot netwerken van leveranciers en afnemers, en de nabijheid van kennisinstellingen (EIM, 2006). Aan het toekomstige personeel worden nieuwe eisen gesteld, gezien de veranderende context en de uitdaging waar innovatieve organisaties voor staan. De eerste opdracht voor technische opleidingen binnen het hbo en voor het lectoraat Technisch Innoveren & Ondernemen is daarmee helder: studenten voorbereiden op een toekomst in (de leiding van) technisch innovatieve organisaties. De tweede opdracht heeft te maken met de behoefte van deze bedrijven aan een regionale partner: voor samenwerken op het vlak van technisch innoveren en ondernemen, en voor kennismaken met vormen van aanpak waarmee juist kleine en middelgrote industriële ondernemingen zich kunnen ontwikkelen tot innovatieve organisaties.

Een ondernemende hbo-ingenieur

Voor ingenieurs is het niet meer voldoende om alleen een goede projectmanager, onderzoeker of ingenieur te zijn. In een werkveld waarin innovatie steeds meer aandacht krijgt en meer en meer wordt samengewerkt met andere partijen worden andere eisen gesteld aan de kennis, vaardigheden en attitude van de jonge technische professional.

Kennis

Het uitsluitend beschikken over kennis en expertise op het eigen vakgebied is niet meer voldoende. Het is nodig basiskennis te hebben over aanpalende of verbindende vakgebieden om een goede gespreks- en samenwerkingspartner te zijn, zowel binnen als buiten de organisatie. De hbo-ingenieur moet daarom meer een zogenaamde *T-shaped professional* (zie figuur 4) worden: met specialistische kennis op het eigen vakgebied (de verticale poot van de T) én een brede basis met elementaire kennis van aanpalende technologische terreinen of meer algemene disciplines als bedrijfskunde (de horizontale poot van de T). Ingenieurs die de ambitie hebben om in de toekomst als innovatiemanager of bijvoorbeeld (technisch) manager werkzaam te zijn, hebben daarnaast kennis nodig van strategisch ondernemen, innovatiemanagement en verandermanagement.



Figuur 4: *T-shaped* professionals voor interdisciplinair samenwerken.³⁴

Vaardigheden

Vaardigheden op het vlak van onderzoek, creatief denken, communicatie en samenwerking zijn essentieel voor effectief samenwerken in interdisciplinaire ontwerp- of onderzoeksteams. Daar waar multidisciplinariteit inhoudt dat verschillende disciplines regelmatig wederzijds overleg plegen maar naast elkaar opereren, wordt met interdisciplinariteit echte samenwerking bedoeld waarbij gebruikgemaakt wordt van een gemeenschappelijke aanpak en taal (zie figuur 4). De *T-shaped* professional is beter in staat om interdisciplinaire verbindingen te maken.

Omdat projectteams door de open manier van innoveren steeds vaker over de grenzen van ondernemingen worden geformeerd zijn ook netwerkvaardigheden belangrijk. Daarbij is door de internationalisering van de context waarin bedrijven opereren steeds nadrukkelijker behoefte aan de vaardigheid om met andere culturen te communiceren en samen te werken.

Attitude

Innoveren en ondernemen vraagt daarnaast om een specifieke houding. Het vraagt om doorzettingsvermogen en gedrevenheid om toch verder te zoeken als het even tegenzit en net een stapje verder te willen gaan om er echt iets moois van te maken. Maar ook leergierigheid en openstaan voor input van buiten, beginnend bij het luisteren naar de klant, zijn belangrijk. Het vraagt

verder om een ondernemende attitude om kansen te zien en om een idee daadwerkelijk te ontwikkelen tot een innovatie, of dit nu binnen een bestaande organisatie is of juist het begin is van een nieuw bedrijf.

Met deze kennis, vaardigheden en attitude is de hbo-ingenieur beter voorbereid op de beroepspraktijk en een aantrekkelijker projectleider, innovator of innovatiemanager voor bedrijven. Met dit profiel is hij of zij ook beter uitgerust om een eigen onderneming te starten. Dat daar kansen liggen, blijkt uit een onderzoek van de Universiteit van Amsterdam naar de achtergrond van topondernemers.³⁵ Uit dit onderzoek blijkt dat 90 procent van hen hoger onderwijs heeft genoten en dat topondernemers ook topstudenten waren en vaak bètatechnici zijn.

Veel van de genoemde elementen in dit profiel laten zich niet door middel van regulier onderwijs doceren. Juist door interactie met het werkveld – met ondernemers, onderzoekers en experts uit de praktijk – en door samenwerking tussen studenten van verschillende opleidingen ontstaan hiervoor de benodigde leerervaringen. De taak voor ons als docenten, lectoren en onderzoekers is om het onderwijs zodanig in te richten dat studenten voldoende mogelijkheden krijgen voor de gewenste verdieping én verbreding, en het aanleren van de gevraagde vaardigheden, en bovendien gestimuleerd worden hierin ondernemend op te treden. Alleen dan ontstaan de gewenste *T-shaped professionals* die een goede bijdrage kunnen leveren aan open innovatie én die de T van techniek kunnen terugbrengen in de leiding van bedrijven. Bovendien maakt deze veelzijdigheid de technische opleidingen interessanter voor havo- en vwo-scholieren die nog voor de keuze staan of ze wel of niet in de techniek zullen verdergaan, waardoor het aanbod van hoogopgeleid technisch personeel in de toekomst hopelijk een stuk groter wordt.³⁶

Het domein Techniek als partner voor kennis en innovatie

Het domein Techniek van de Hogeschool van Amsterdam is, met haar omvang en brede palet aan opleidingen, voor bedrijven in de regio een logische partner om mee samen te werken op het gebied van technisch innoveren. Binnen de opleidingen is veel specialistische kennis aanwezig, en met behulp van het groeiende aantal lectoraten kan het domein Techniek een flinke impuls geven aan onderzoek en de ontwikkeling van nieuwe praktijkgerichte kennis. Voor het lectoraat Technisch Innoveren & Ondernemen betreft het hier enerzijds inhoudelijke technologische kennis voor innovaties en ander-

zijds proceskennis ten aanzien van innoveren. Gezamenlijk streven we ernaar om de onderzoeksvaardigheden op alle niveaus bij studenten en docenten te verbeteren en de kennisuitwisseling met het werkveld structureel in te bedden in het onderwijs.

Vanuit het lectoraat Technisch Innoveren & Ondernemen zijn voor de kennisuitwisseling met bedrijven in de regio twee specifieke programma's ontwikkeld: het Innovatielab op het gebied van technisch innoveren en Moving Borders rondom strategische en organisatorische aspecten van innovatie. In deze openbare les heb ik laten zien wat het kennisdomein is van het lectoraat en voor welke specifieke opgaven dit lectoraat staat: namelijk de praktijk van technisch innoveren, innovatiemanagement en technisch ondernemerschap verder brengen door onderzoek, kennisuitwisseling en vernieuwing van het onderwijs. Hierbij heb ik in de kaders een indruk gegeven van de activiteiten die het lectoraat hiervoor ontplooit.

Tot besluit

Als lector Technisch Innoveren & Ondernemen sta ik er natuurlijk niet alleen voor. De kenniskringleden, opleidingsmanagers en collega's van het Kenniscentrum Techniek vormen de basis voor het opzetten, organiseren en inbedden van de programma's in het onderwijs en zorgen daarmee voor het fundament dat nodig is voor het uitvoeren van het onderzoek. Een groot aantal docenten en studenten van de vijf opleidingen is intensief betrokken bij de uitvoering van de programma's en levert daarmee een waardevolle bijdrage aan de ontwikkeling en uitwisseling van kennis. Maar ook ondernemers en innovatiemanagers uit het werkveld, alsook externe onderzoekers en adviseurs die in de programma's participeren, leveren een belangrijke inhoudelijke bijdrage aan het lectoraat. Gezamenlijk streven we ernaar om een impuls te geven aan de kennis over technisch innoveren, innovatiemanagement en technisch ondernemerschap, en aan het daadwerkelijk realiseren van technologische innovaties. Onderweg proberen we onze passie voor innovatie over te brengen op studenten en bedrijven en hen te inspireren om van technische innoveren en ondernemen een continu proces te maken. Daarmee zijn we goed op weg naar innovatiekracht.

DANKWOORD

Graag wil ik van de gelegenheid gebruikmaken om ieder te bedanken die heeft bijgedragen aan het mogelijk maken van het lectoraat en van alle activiteiten die inmiddels lopen.

Ten eerste wil ik hier Gerard van Haarlem bedanken. Dankzij zijn visie op de toekomst van het domein Techniek is dit lectoraat tot stand gekomen. Ik dank hem voor de ruimte en steun die hij me geeft bij het vormgeven van dit lectoraat en van de activiteiten die hieruit voortkomen.

De (ex-)leden van de kenniskring – Gerard Baas, Lukien Hoiting, Ida van Heteren, Nico Janssen, Ed Schrikkema en Annemieke Gehrels – bedank ik voor hun bijdrage aan dit lectoraat. Met zoveel verschillende ideeën en achtergronden is de uitwisseling van visies voor ons allen heel waardevol geweest. We hebben flinke stappen gezet en er liggen nog veel plannen in het verschiet. Ik kijk dan ook erg uit naar het vervolg van onze samenwerking.

Antoine van Dongen, Jorien Schreuder, Ad Jongenelen en Annemieke Gehrels, voor jullie als opleidingsmanagers was dit lectoraat net zo nieuw als voor mij. Ik dank jullie voor het kritisch volgen van de activiteiten en voor jullie inzet om de samenwerking tussen de opleidingen mogelijk te maken.

De partners in het werkveld – Jacques Walinga, José Laan, Sandra Verweij, Henk van de Wal, Harco van den Hil, Ronald Mooijer, Wouter Pijzel, René de Vries, Rein Aarts en René Blom – wil ik bedanken voor hun inzet om de kennisuitwisseling met het werkveld tot een succes te maken en voor de kennis en ervaring die zij daarbij inbrengen.

Ook wil ik hier alle docenten en studenten die betrokken zijn of zijn geweest bij het Innovatielab en het Moving Borders-programma, bedanken voor hun inzet. Van de docenten noem ik hier Pauline Drost, Jeroen van de Veer, Cees Keyer, Hugo van Tienhoven en Jan van Kemenade bij naam. Jan en Jan-Willem Meijer, zonder jullie was het Innovatielab niet wat het nu is.

De collega's van het Kenniscentrum Techniek dank ik voor hun enthousiasme en doorzettingsvermogen om de kennisuitwisselingsactiviteiten te organiseren. In het bijzonder wil ik Otto de Graaf bedanken voor al zijn inspanningen voor en betrokkenheid bij het lectoraat. En Jenny Pinas dank ik voor haar praktische ondersteuning en organisatorisch talent.

Mijn collega-lectoren bij het domein Techniek – Dick van Damme, Peter de Bois en Jeroen Kluck – dank ik voor hun betrokkenheid en collegialiteit. Toen ik startte als lector was Dick mijn enige vraagbaak, waarvoor mijn dank, sinds

kort zijn we met vier lectoren en straks zelfs met zeven. Ik verheug me zeer op onze samenwerking.

Velen van jullie hebben een bijdrage geleverd aan de voorbereiding van deze Openbare Les, door bijvoorbeeld de concepttekst te becommentariëren of door mee te werken aan het filmpje, waarvoor dank. Dit geldt natuurlijk ook voor Paul Souren en mijn vader, Gerard Oskam, die als mijn innovatiegeweten waardevolle suggesties voor de tekst van deze Openbare Les hebben gegeven. Wouter Bouw en Bert Zonneveld dank ik voor het zo soepel organiseren van deze Openbare Les. Verder dank ik de medewerkers van het domein Techniek voor hun belangstelling en collegialiteit.

Tot besluit bedank ik mijn partner Rik Verhoeks. Lieve Rik, dank je wel voor je wijze adviezen, lekkere maaltijden en mentale steun de afgelopen tijd. Ik ben steeds weer verrast hoe ondanks dat onze werkvelden zo ver uit elkaar liggen, we zo'n goed klankbord voor elkaar zijn. Jouw zorg is goud waard.

Noten

1. *Het beste idee van Nederland* is een wedstrijd waarin uitvinders in diverse rondes hun productidee presenteren aan een vakjury. Tijdens de finale kiest het publiek de winnaar, die als prijs ondersteuning krijgt bij het verder ontwikkelen, produceren en vermarkten van het idee. 2008 was het vierde achtereenvolgende jaar waarin deze wedstrijd werd georganiseerd en op televisie werd uitgezonden. Zie <http://www.hetbesteideevan.nl>.
2. *Dragons' Den* is een programmareeks waarin (startende) ondernemers de kans krijgen vijf succesvolle zakenmensen te interesseren om te investeren in hun idee. In 2008 werd de tweede reeks uitgezonden. Zie <http://dragonsden.kro.nl>.
3. Drucker, 2007, p. xvi.
4. In de periode 2001-2006 betrof 36% van alle verplaatste bedrijfsactiviteiten verplaatsingen naar landen buiten de EU. Voor de periode 2007-2009 is de verwachting dat dit 64% van het totale aantal verplaatsingen is. Van de verplaatsingen naar buiten de EU betreft 70% verplaatsingen naar Azië (bron: CBS).
5. Daar waar vroeger in Europa veel regels werden geïnitieerd door de nationale overheden gebeurt dit steeds vaker op Europees niveau. Nu is er vaak nog wel ruimte voor de uitwerking daarvan binnen de regio. De verwachting is echter dat er de komende decennia steeds meer Europese regelgeving komt. Hiervan zal in ieder geval sprake zijn op die gebieden waar nu nog geen nationale regelgeving voorhanden is.
6. Deze samenvatting is gebaseerd op de onderzoeksrapporten die beschikbaar zijn op de websites van Battelle (http://www.battelle.org/SPOTLIGHT/tech_forecast/index.aspx), TechCast (<http://www.techcast.org/Forecasts.aspx>) en RAND Corporation (RAND Corporation, 2006).
7. Bron: TechCast (<http://www.techcast.org/Forecasts.aspx>).
8. Enkele jaren geleden kwam het begrip 'sociale innovatie' op, mede als gevolg van onderzoek dat werd uitgevoerd aan de Erasmus Universiteit. Uit dit onderzoek kwam naar voren dat het succes van technologische innovatie voor 75% wordt bepaald door slim managen en innovatief organiseren (Volberda et al., 2006). Bij innovaties van meer technologische aard wordt inderdaad vaak onvoldoende aandacht besteed aan de implementatie ervan in de organisatie en aan de introductie op de markt. De extra aandacht voor organisatorische innovatie is dan ook zeer welkom. Wat echter vaak gebeurt met een nieuw begrip dat plotsklaps door velen wordt omarmd, is dat er (nog) geen heldere definitie of afbakening van bestaat (Oskam, 2008b). Zo'n begrip wordt dan ook vaak voor allerlei verschillende organisatorische innovaties gebruikt die weinig van doen hebben met het vergroten van het succes van technologische innovaties. Het gevaar dat sociale innovatie hierdoor losraakt van technologische innovatie ligt op de loer (Oskam, 2008a).
9. Flikkema, Cozijnsen en 't Hart maken in hun onderzoek naar innovatiepatronen binnen de zakelijke dienstverlening onderscheid tussen *deliberate innovation* en *emergent innovation* (Flikkema et al. 2003). Dit onderscheid is ook zeer goed toepasbaar op bijvoorbeeld de innovatie van producten en marketing en is hier vrij vertaald naar *doelbewuste innovatie* en *spontane innovatie*.
10. De positie is afhankelijk van de *Summary Innovation Index* (SII) die voor ieder land apart wordt vastgesteld. Deze index wordt bepaald aan de hand van vijf indicatoren: *Innovation Drivers*, *Knowledge Creation*, *Innovation & Entrepreneurship*, *Application* en *Intellectual Proper-*

- ty. De cijfers die ten grondslag liggen aan de SII 2007 zijn de meest recente cijfers die ten tijde van het onderzoek beschikbaar waren en zijn gedateerd van 2003 tot en met 2006 (European Communities, 2008).
11. Zie: Persbericht Innovatieplatform 'Stijging Nederland op Concurrentieladder', 9 oktober 2008.
 12. Nederland staat op de eerste plaats in de wereld op het vlak van *Technological Readiness*, een maat voor de ICT-infrastructuur (WEF, 2008).
 13. Eigen analyse van gegevens uit de *Summary Innovation Index 2008* (European Communities, 2008) en de *Global Competitiveness Index 2008-2009* (WEF, 2008).
 14. Stand oktober 2008 (bron: HBO-raad).
 15. De uitgaven voor R&D zijn in de periode van 2002 tot 2006 gemiddeld genomen met 5,2% gestegen. Deze stijging komt geheel voor rekening van middelgrote bedrijven (50-250 medewerkers) en grote bedrijven (> 250 medewerkers). In de sector Industrie is alleen een stijging te zien bij grote bedrijven; bij de industriële bedrijven tot 250 medewerkers zijn de uitgaven aan R&D in deze periode gedaald. Bron: CBS.
 16. Bron: CBS.
 17. In tegenstelling tot de algemene trend in Nederland is bij de HvA de instroom in het technische domein juist flink toegenomen. In de periode van 2005 tot 2008 is de instroom met achtereenvolgens 16%, 11% en 15% per jaar gestegen (bron: studentendatabeheer HvA).
 18. ROA, 2007, p. 8.
 19. Als belangrijkste redenen om ondernemer te worden, worden motieven genoemd als onafhankelijkheid of autonomie en de uitdaging die het biedt. Andere persoonlijke motieven zijn ontevredenheid met de huidige baan en familietraditie. Deze motieven zijn belangrijker dan businesskansen (EIM, 2007a).
 20. Fisscher, Van Looy, De Weerd-Nederhof en Debackere halen in hun bijdrage aan het boek *Innovatie(f) Organiseren* (2004) de beschrijving van Deborah Dougherty aan dat er een grote kloof bestaat 'tussen enerzijds de literatuur op het gebied van management van innovatie en de vele handreikingen richting de praktijk, en anderzijds de praktijk zelf die weerbaarstig blijkt en maar moeizaam vooruitgang boekt in het succesvol innoveren'.
 21. Onder 'industrie' wordt door het Centraal Bureau van de Statistiek de mechanische, fysische of chemische verwerking van materialen, stoffen of onderdelen tot nieuwe producten verstaan. Een nieuw industrieel product is een eindproduct dat gereed is voor gebruik of consumptie of is een halffabricaat dat voor verdere verwerking wordt gebruikt. Ook de vervaardiging van onderdelen en componenten worden tot de industrie gerekend. Tot slot worden onder industrie ook bedrijven verstaan die de montage en installatie uitvoeren of die onderhoud en reparatie uitvoeren aan industriële machines en apparaten. De bouwrijverheid, groothandel en detailhandel worden niet tot de industrie gerekend (bron: CBS).
 22. Bron: MKB Nederland.
 23. Gemeten in de periode van 2002 tot 2006; recentere cijfers zijn niet bekend (bron: CBS).
 24. Ondernemingen met meer dan tien medewerkers.
 25. De gegevens over het aantal ondernemingen hebben betrekking op de stand op 1 januari 2008; overige gegevens betreffen cijfers van 2006. Van de microbedrijven zijn geen cijfers bekend ten aanzien van R&D (bron: CBS).
 26. In de periode van 2002 tot 2004; recentere gegevens zijn niet beschikbaar (bron: CBS).
 27. EIM, 2007b, p. 8.

28. Bron: CBS.
29. Dankbaar, 2005, p. 73.
30. Bron: CBS.
31. De aanwijzingen die hier gegeven worden, zijn een combinatie van eigen ervaring en diverse bronnen (Bodewes & De Jong, 2003; EIM 2007a, 2007b, 2007c; Flikkema et al., 2003; Jansen et al., 2003; De Jong, Vermeulen & Slaughnessy, 2004; Oskam, 2008a; Oskam 2008b; Volberda & Van den Bosch, 2005). Alleen expliciete verwijzingen zijn in de tekst aangegeven.
32. Dit voorbeeld is gebaseerd op vragen van verschillende ondernemers die deelnemen aan het *Moving Borders*-programma.
33. De auteur heeft, samen met Syntens, in de periode 2007-2008 ruim dertig ondernemers uit het midden- en kleinbedrijf begeleid bij het formuleren van een innovatiestrategie met behulp van het instrument Verkennende Roadmap, dat speciaal hiervoor door de auteur in opdracht van Syntens is ontwikkeld. Eén van de voordelen die bij de evaluatie van het instrument expliciet door de ondernemers werden genoemd, was de communicatieve waarde ervan.
34. De *T-shaped professional* is een begrip dat is geïntroduceerd door IDEO, een Amerikaans ontwerpbureau (Kelley & Littman, 2005). In de figuur is deze *T-shaped professional* gecombineerd met gangbare theorieën over multi- en interdisciplinair samenwerken.
35. Dit onderzoek werd uitgevoerd onder managers van succesvolle bedrijven die tevens oprichters van bedrijven waren. Deze bestuurders maakten nadrukkelijk geen deel uit van de onderzoekspopulatie. Bron: presentatie van Mirjam van Praag, hoogleraar Ondernemerschap en Organisatie aan de Universiteit van Amsterdam en directeur van het Amsterdam Center for Entrepreneurship, tijdens het congres Ondernemen in het Beroepsonderwijs op 28 mei 2008.
36. Redenen voor toekomstige studenten om niet voor een bètatechnische opleidingen te kiezen, zijn onder meer onvoldoende maatschappelijke gerichtheid, eenzijdigheid van de opleidingen en de sfeer (ResearchNed, 2008). De groeiende instroom van techniekstudenten die al een aantal jaren gaande is bij de Hogeschool van Amsterdam laat zien dat aantrekkelijk onderwijs in een aansprekende omgeving de studentenaantallen een flinke impuls kan geven. Het hier gepresenteerde profiel en toekomstperspectief maken techniek nog aantrekkelijker en kan een begin vormen voor een werkelijke toename van het aanbod van hoogopgeleide bètatechnici.

Literatuur

- Achterbergh, J., B. Dankbaar, H. Lekkerkerk & W. Martens (1999). 'Bestendiging door vernieuwing. Over functies en structuren voor innovatie.' In: *Management & Organisatie*, juli/augustus 1999, p. 147-162
- Asseldonk, T. van (2000). *Massa-individualisering. Maatwerk zonder meerkosten*. Deventer: Kluwer
- AWT: Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (2006a). *Openheid van Zaken. Beleid voor Open innovatie (AWT-advies nummer 68)*. Den Haag: Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid
- AWT: Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (2006b). *Meer Open Innovatie. Praktijk, ontwikkelingen, motieven en knelpunten in het MKB*. Den Haag: Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid
- Berger, C. & F. Piller (2003). 'Customers as co-designers.' In: *IEE Manufacturing Engineer*, augustus/september 2003, p. 42-45
- Berkhout, G. & W. de Ridder (2008). *Vooruitzien is regeren. Leiderschap in innovatie*. Amsterdam: Pearson Education
- Bodewes, W.E.J. & J.P.J. de Jong (2003). 'Innovatie in het MKB. Eigenaardigheden in context, proces en management.' In: *Management Executive*, november/december 2003, p. 21-38
- Buijs, J. & R. Valkenburg (2002). *Integrale Productontwikkeling*. Utrecht: Lemma uitgeverij
- Caluwé, L. de & H. Vermaak (2002). *Leren veranderen; een handboek voor de veranderkundige*. Deventer: Kluwer
- Chesbrough, H. (2003). *Open Innovation. The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press
- Christensen, C.M. (1997). *The Innovator's Dilemma*. Harvard Business School Press
- Dankbaar, B. (2005). 'Omgaan met de innovatieparadox. Bestaat er een kloof tussen universiteiten en bedrijven?' In: *Management & Organisatie*, januari/februari 2005, p. 64-80
- Drucker, P.F. (2007). *Innovation and Entrepreneurship*. Oxford: Butterworth-Heinemann/Elsevier
- EIM (2006). *Midden in het land. Regionale verdeling van innovatieve bedrijven in het MKB*. Zoetermeer: EIM.
- EIM (2007a). *Entrepreneurship and Innovation. Trends and patterns in the Netherlands*. Zoetermeer: EIM
- EIM (2007b). *Innovatie in het MKB. Ontwikkelingen 1999-2007*. Zoetermeer: EIM
- EIM (2007c). *Technologiebedrijven in het MKB. Hoe werken zij samen met kennisinstellingen?* Zoetermeer: EIM
- EIM (2008). *Ondernemen in de Sectoren. Feiten en ontwikkelingen 2007-2009*. Zoetermeer: EIM
- European Communities (2008). *European Innovation Scoreboard 2007. Comparative analysis of innovation performance*. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities
- Fisscher, O., B. van Looy, P. de Weerd-Nederhof & K. Debackere (2004). 'Organisatie van innovatie: een radicale, gelaagde procesbeandering.' In: P. de Weerd-Nederhof, B. van Looy & K. Visscher (red.), *Innovatie(f) Organiseren*, p. 121-142. Deventer: Kluwer
- Flikkema, M.J., A.J. Cozijnsen & M.W. 't Hart (2003). 'Innovatieklimaat, dé katalysator van innovatie in diensten.' In: *Holland Management Review*, nr. 91, 2003, p. 68-82

- Friedman, T.L. (2005). *The world is flat. A brief history of the twenty-first century*. Hampshire: Picador
- Gelder, W.M.J. van (1998). 'Individualisering van de markt stelt hoge eisen aan ondernemingen en medewerkers.' In: *Bedrijfskunde*, 1998, nr. 3, p. 46-51
- Jansen, J.J.P. de, F.A.J. van den Bosch & H.W. Volberda (2003). 'Strategische vernieuwing van ondernemingen. Het managen van innovatie en efficiency.' In: *Management & Organisatie*, november/december 2003, p. 25-36
- Jong, J.P.J. de, P.A.M. Vermeulen & K.C. Slaughnessy (2004). 'Effecten van innovatie in kleine bedrijven. Een empirisch onderzoek in industrie en dienstverlening.' In: *Management & Organisatie*, januari/februari 2004, p. 21-38
- Kelley, T. & J. Littman (2005). *The Ten Faces of Innovation: IDEO's strategies for defeating the devil's advocate and driving creativity throughout your organization*. New York: Currency/Doubleday
- Kim, W.C. & R. Mauborgne (2005). *Blue Ocean Strategy. How to create uncontested market space and make the competition irrelevant*. Boston: Harvard Business School Press
- March, J.G. (1991). 'Exploitation and Exploration in Organisational Learning.' In: *Organization Science*, vol. 2, nr. 1, februari 1991, p. 71-87
- OECD (2008). *OECD Science, Technology and Industry Outlook 2008*. Brussel: OECD
- O'Reilly, C. A. & M.L. Tushman (2004). 'The Ambidextrous Organization.' In: *Harvard Business Review*, april 2004, p. 74-81
- Oskam, I.F. (2008a). 'Innoveren én Organiseren: een perspectief op 30 jaar organiseren van innovatie in de industriële sector.' In: *Met Open Oog*, p. 121-134. Netwerk Vrouwelijke Organisatie Adviseurs (NVOA)
- Oskam, I.F. (2008b). 'Technologische en sociale innovatie.' In: M. Brakenhoff, C. Dusschooten, F. Fleminger, G. Nieuwe Weme, B.C. de Pater, W. Spee & L. Vorstenbosch, *Kookboek Sociale Innovatie*, p. 146-149. Den Bosch: Stichting Greenfield Groep
- Pine II, B.J. & J.H. Gilmore (2005). *De beleveniseconomie. Werk is theater en elke onderneming creëert zijn eigen podium*. Den Haag: Academic Service
- RAND Corporation (2006). *The Global Technology Revolution 2020. In-Depth Analysis*. Technical Report 303, RAND Corporation
- ResearchNed (2008). *Technomonitor 2008. Onderzoek in opdracht van het platform Bèta Techniek*. Den Haag: Platform Bèta Techniek
- Rifkin, J. (2000). *The age of Access. The new culture of hypercapitalism where all of life is a paid-for experience*. New York: Jeremy P. Tarcher/Putnam
- Rinnooy Kan, A. (2006). 'Vertrouwen in verandering. Speech Alexander Rinnooy Kan.' In: *Trust, making innovation work – Verslag innovation lecture 2006*, p. 18-22. Den Haag: Ministerie van Economische Zaken
- ROA: Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (2007). *Technomonitor. De kenniseconomie: liggen we op koers?* Den Haag: Platform Bèta Techniek
- SCP: Sociaal Cultureel Planbureau (2001). *Het nieuwe consumeren; een vooruitblik vanuit demografie en individualisering*. Den Haag: Sociaal en Cultureel Planbureau
- Seybold, P.B. (2006). *Outside Innovation. How your customers will co-design your company's future*. New York: HarperCollins
- SKO (2008). *Lectoraten, kweekvijvers van innovatie. Rapport van de Evaluatiecommissie Lectoraten*. Den Haag: Stichting Kennisontwikkeling HBO

- Smulders, F., L. de Caluwé & O. van Nieuwenhuizen (2003). 'The Last Stage of Product Development: Interventions in Existing Operational Processes.' In: *Creativity and Innovation Management*, Vol. 12, nr. 2, juni 2003, p. 109-120
- Volberda, H.W. & F.A.J. van den Bosch (2005). 'Ruim baan voor de Nederlandse Innovatie Agenda. Naar nieuwe managementvaardigheden en innovatieve organisatieprincipes.' In: *Management & Organisatie*, nr.1, januari/februari 2005, p. 41-63
- Volberda, H.W., F.A.J. van den Bosch & J.J.P. Jansen (2006). *Slim managen en Innovatief Organiseren*. Eiffel i.s.m. *Het Financieele Dagblad*, AWVN, De Unie en RSM Erasmus University
- Volberda, H.W., F.A.J. van den Bosch, J.J.P. Jansen, A. Sczycielska & M.W. Roza (2007). *Inspeken op globalisering. Offshoring, innovatie en versterking van de concurrentiekracht van Nederland*. Den Haag: Stichting Maatschappij en Ondersteuning
- WEF (2008). *The Global Competitiveness Report*. World Economic Forum
- WRR: Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (2008). *Innovatie vernieuwd: opening in viervoud*. Amsterdam: Amsterdam University Press

CURRICULUM VITAE

Inge Oskam studeerde Industrieel Ontwerpen aan de Technische Universiteit Delft en volgde opleidingen op het gebied van R&D management, faciliteren van creatieve processen en organisatie- en veranderkunde. Na haar afstuderen in 1994 was zij acht jaar werkzaam bij TNO Produktcentrum in Delft, later TNO Industrie & Techniek in Eindhoven. Daar was zij als projectmanager betrokken bij grote innovatietrajecten met partners als Batavus, Stork en Douwe Egberts Coffee Systems. Middels toegepast onderzoek en inzet van creatieve technieken ontwikkelde zij samen met interdisciplinaire teams verschillende innovatieve concepten. Aansprekende voorbeelden hiervan zijn geavanceerde fantoompoppen, een volledig geautomatiseerde melkrobot en een scanmethode voor tandtechnici. De laatste jaren bij TNO verschoof haar aandacht naar de strategische en organisatorische aspecten van innovatie en leidde zij een groep onderzoekers en adviseurs die zich bezig hield met consultancy en methodeontwikkeling voor productinnovatie.

In 2002 maakte Oskam de overstap naar het zelfstandig ondernemerschap. Sindsdien adviseert en begeleidt zij veelal technisch georiënteerde bedrijven en organisaties bij het ontwikkelen van innovatiestrategieën en bij management en organisatie van innovatie. Zij werkte onder meer voor bedrijven als CRH, Meyn, Vlisco en Sunergy. Oskam is expert op het gebied van Business Roadmapping, een methode voor de ontwikkeling van meerjarenplannen voor strategisch innoveren. Bij TNO stond ze aan de wieg van de introductie van deze methode binnen het midden- en kleinbedrijf. De afgelopen jaren heeft zij deze methode doorontwikkeld en geïmplementeerd bij verschillende bedrijven. Dit resulteerde onder meer in de ontwikkeling en introductie van het adviesinstrument Verkennde Roadmap voor Syntens.

Sinds 2007 is Inge Oskam als lector Technisch Innoveren & Ondernemen verbonden aan de Hogeschool van Amsterdam, domein Techniek. Daarnaast is zij nog steeds actief als consultant en geeft zij regelmatig lezingen en masterclasses.

HvA Publicaties is een imprint van Amsterdam University Press.
Deze uitgave is tot stand gekomen onder auspiciën van de Hogeschool van Amsterdam.

OMSLAGILLUSTRATIE

Olieverf op doek, Hendri van der Putten, 1996
Kunstcollectie Hogeschool van Amsterdam

VORMGEVING OMSLAG

Kok Korpershoek, Amsterdam

VORMGEVING BINNENWERK

Marise Knegtmans, Amsterdam

OPMAAK BINNENWERK

JAPES, Amsterdam

ISBN 978 90 5629 567 7

© I.F. Oskam / HvA Publicaties, Amsterdam, 2009

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voorzover het maken van kopieën uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16B Auteurswet 1912 j° het Besluit van 20 juni 1974, Stb. 351, zoals gewijzigd bij het Besluit van 23 augustus 1985, Stb. 471 en artikel 17 Auteurswet 1912, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) dient men zich tot de uitgever te wenden.