

Uitgave van de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB)

K. Vinck, voorzitter
D. Raspoet, secretaris

VRWB-secretariaat
North Plaza B - Koning Albert II-laan 7 (4e verd.)
1210 Brussel
tel. +32(0)2 553 45 20
fax +32(0)2 553 45 23
e-mail: vrwb@vlaanderen.be
website: www.vrwb.be



16



Samenwerking universiteiten,
hogescholen, onderzoeksinstellingen,
intermediairen en bedrijven

VLAAMSE RAAD VOOR
WETENSCHAPSBELEID

Samenwerking universiteiten, hogescholen,
onderzoeksinstellingen, intermediairen en
bedrijven

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIREEKS

SAMENWERKING
UNIVERSITEITEN,
HOGESCHOLEN,
ONDERZOEKSINSTELLINGEN,
INTERMEDIAREN EN BEDRIJVEN

EEN STUDIE VAN
DE INTERNATIONALE LITERATUUR

Bart Van Looy, Catherine Lecocq, René Belderbos, Dries Faems, Reinhilde Veugelaers

K.U.Leuven

i.s.m.

prof. W. Vanhaverbeke, prof. G. Duysters, prof. A P. De Man

TU Eindhoven, ECIS

LUC/TU Eindhoven, ECIS

INHOUDSTAFEL

■	SAMENVATTING	5
	Innovatiesystemen	5
	Bedrijven	5
	Universiteiten	6
	Samenwerking universiteiten en bedrijven	6
■	HOOFDSTUK 1: HET BELANG VAN INNOVATIE	9
1.1	De systeembenadering van innovatie	9
1.1.1	De actoren van het innovatieproces	11
1.1.2	Het belang van interactie	17
1.1.3	Het belang van sterke componenten	18
1.2	De innovatiecapaciteit van innovatiesystemen: empirische evidentie	19
1.2.1	De innovatieve infrastructuur van een land	20
1.2.2	Innovatieve performantie: ondernemingen én kenniscentra	22
1.3	Besluit	22
■	HOOFDSTUK 2: SAMENWERKING MET HET OOG OP HET VERHOGEN VAN DE INNOVATIEVE SLAGKRACHT VAN ONDERNEMINGEN: EEN OVERZICHT	23
2.1	Het organiseren van innovatie op bedrijfsniveau, corporate venturing en 'open innovatie'	23
2.2	Het effect van interorganisatorische samenwerking op de innovatieve slagkracht van ondernemingen: een vergelijkende analyse	29
2.2.1	Allianties en innovatie: de theorie	30
2.2.2	Empirisch onderzoek naar alliantie en innovativiteit	32
2.2.3	Innovatieve slagkracht en fusies/overnames: een vergelijkende analyse	43
2.2.4	Allianties versus fusies en overnames	47
2.2.5	Besluit	49
2.3	Samenwerking ondernemingen en kenniscentra in Vlaanderen en Nederland: een analyse van de relatie met innovatieve performantie (van ondernemingen)	50
2.3.1	Samenwerking ondernemingen en kenniscentra in Vlaanderen	51
2.3.2	Samenwerking ondernemingen en kenniscentra in Nederland	62
2.4	Besluit	64
■	HOOFDSTUK 3: DE ROL VAN ONDERNEMENDE UNIVERSITEITEN EN KENNISCENTRA IN DE CREATIE VAN KENNIS EN INNOVATIE	67
3.1	Het fenomeen ondernemende universiteiten	67
3.2	Het belang van universiteiten voor regionale ontwikkeling	71
3.2.1	Universiteiten en regionale ontwikkeling: overzicht van ingrediënten	73
3.3	Ondernemende universiteiten in cijfers	76
3.3.1	Patentactiviteiten	76
3.3.2	Spin-off activiteiten	78
3.3.3	Contractonderzoek	79

3.4	Ondernemende universiteiten: legitimatie, wetgevend kader en de invloed op samenwerking universiteiten - ondernemingen	81
3.4.1	Inleiding	81
3.4.2	Het legitimeren van universiteiten en hogescholen als ondernemende actor: bestaande wetgeving	87
3.4.3	De invloed van de bestaande wetgeving op de samenwerking tussen ondernemingen en universiteiten: een analyse aan de hand van de patentactiviteit van Vlaamse universiteiten	89
3.5	Spanningen tussen onderzoek en valorisatie	91
3.5.1	Het 'secrecy' probleem	91
3.5.2	De 'corporate manipulation thesis' en het 'skewing' probleem	92
3.5.3	Het combineren van wetenschappelijke en valorisatieactiviteiten: onderzoek in Vlaanderen	94
3.6	Besluit	97
■	BIJLAGEN	99
	Bijlage 1	99
	Vergelijking VS-EU omvang componenten Innovatiesysteem en bronnen van financiering – Third European Report on S&T indicators. (bovenaan: VS, onderaan: EU15)	99
	Bijlage 2	100
	Overzicht empirische studies Innovatiesystemen	100
	Bijlage 3	103
	Samenvattend overzicht van de analyse inzake patentgedrag van Vlaamse universiteiten 1991–2001	103
	Figuren	108
	Tabellen	108
■	REFERENTIES	111

SAMENVATTING

INNOVATIESYSTEMEN

De economische groei en de welvaart van een land of regio worden in grote mate bepaald door de competitiviteit en het innovatievermogen van het industriële weefsel.

De innovatieve slagkracht van een regio of land wordt gedreven door een O&O-georiënteerd industrieel weefsel, een sterke wetenschappelijke basis en een overheid die investeert in onderwijs en onderzoek en een stimulerende innovatieve en ondernemende omgeving creëert.

Samenwerking tussen verschillende actoren - in het bijzonder bedrijven en onderzoeksinstituten - bevordert het proces van kenniscreatie en kennisdiffusie en verhoogt de innovatieve performantie van regio's.

BEDRIJVEN

Innovatie is cruciaal voor de duurzaamheid en de groei van bedrijven. Om hun innovatieve slagkracht te verhogen, zijn bedrijven in toenemende mate aangewezen op het exploreren en assimileren van extern gegenereerde kennis. Tevens doen bedrijven steeds meer aan technologie-outsourcing. De toenemende openheid en wisselwerking van bedrijven en hun bredere omgeving op het vlak van O&O wordt geduid met de term 'open innovatie'.

Voor het creëren van schaalvoordelen in O&O: lijken fusies en overnames relevant; het verhogen van de innovatieve slagkracht op ondernemingsniveau is dan weer gebaat met het aangaan van strategische samenwerkingsrelaties op het vlak van O&O.

Analyse van de innovatieve performantie van bedrijven (ook in Vlaanderen en Nederland) toont aan dat een verscheidenheid aan samenwerkingsverbanden een positief effect heeft op de innovatieve slagkracht van bedrijven.

Samenwerkingsrelaties met klanten en leveranciers zijn instrumenteel voor het ontwikkelen en verbeteren van bestaande producten, terwijl samenwerkingsverbanden met universiteiten en onderzoekscentra ondersteunend werken ten aanzien van het ontwikkelen van nieuwe producten en diensten.

UNIVERSITEITEN

De laatste decennia nemen universiteiten steeds meer een ondernemende houding aan. Dergelijke ondernemende oriëntatie van kenniscentra draagt bij tot de innovatieve performantie van een regio.

Universiteiten kunnen een bijdrage leveren tot regionale ontwikkeling omwille van hun unieke rol inzake kenniscreatie en kennisdiffusie. Dergelijke bijdrage situeert zich op het vlak van nieuwe, niet-routinematige, onderzoeksactiviteiten.

Het realiseren van een bijdrage tot regionale ontwikkeling veronderstelt de aanwezigheid van zowel een wetenschappelijke als ondernemende oriëntatie op het niveau van de kennisinstelling.

Het ontwikkelen van een ondernemende oriëntatie vergt de aanwezigheid van een institutioneel kader dat universiteiten toelaat op te treden als economische actor. Tezelfdertijd dient een evenwicht gevonden te worden ten aanzien van ongewenste effecten op het vlak van onderwijs en onderzoek (geheimhouding, eenzijdige bepaling van de onderzoeksagenda's door het bedrijfsleven).

Analyse van de huidige praktijk (ook in Vlaanderen) laat toe te besluiten dat het vinden van dergelijk evenwicht tussen wetenschappelijke excellentie en ondernemende slagkracht haalbaar is.

SAMENWERKING UNIVERSITEITEN EN BEDRIJVEN

Om duurzame innovatieve economische activiteiten te ontwikkelen, heeft een regio nood aan zowel performante ondernemingen en onderzoeksinstellingen, als aan samenwerkingsverbanden tussen beide.

Bedrijven en universiteiten worden gedreven door verschillende objectieven en belangen. Binnen het innovatieproces kunnen zij echter complementaire rollen spelen, in het bijzonder op het vlak van samenwerking in niet-routinematige onderzoeksactiviteiten.

Het ontwikkelen van dergelijke samenwerkingsrelaties op een systematische basis gedijt beter binnen een institutioneel kader dat kennisinstellingen legitimeert als economische actor.

Tezelfdertijd dienen binnen dergelijk institutioneel kader de nodige garanties ingebouwd te worden ten aanzien van onderzoek en onderwijs. Ook de mogelijkheden op het vlak van valorisatie - vaak in samenwerking met andere economische actoren - dient gegarandeerd. De actuele praktijk in Vlaanderen - zowel op het niveau van de regio als op het niveau van de kennisinstellingen - lijkt aan deze criteria te voldoen en te resulteren in positieve effecten.

HOOFDSTUK 1

HET BELANG VAN INNOVATIE

Sinds het werk van Schumpeter (1937, 1942) en Solow (1956) wordt innovatie binnen een vrije-markt-economie algemeen erkend als een van de belangrijkste bronnen van economische groei (Baumol, 2002). Binnen een competitieve marktomgeving draagt innovatie systematisch bij tot welvaartscreatie door het creëren van nieuwe producten en diensten en het introduceren van meer efficiënte manieren van voortbrenging.

Innovatie manifesteert zich onder verschillende gedaanten. Schumpeter maakte het onderscheid tussen vijf types van innovatie: productinnovatie (verbeteren van bestaande producten of ontwikkelen van nieuwe producten), procesinnovatie (vernieuwingen in het productieproces), organisatie-innovatie (veranderen van de managementstructuur), marktinnovatie (het aanboren van nieuwe markten) en grondstofinnovatie (het vinden van nieuwe grondstoffen of ruwe materialen). Het innovatieproces betreft bovendien het omzetten van een idee (de 'uitvinding') in een nieuw product of proces dat ook effectief op de markt wordt geëxploiteerd (Schumpeter, Baumol, 2002). Dit omzettingsproces van idee naar de praktijk vergt specifieke kennis en vaardigheden en vaak de betrokkenheid van verschillende partijen. De kennis die noodzakelijk is voor innovatie wordt steeds complexer en nieuwe wetenschappelijke en technologische inzichten belangrijker (Gibbons, 1999). Actoren die het initiatief willen nemen op het vlak van innovatie, zullen daarom steeds meer beroep doen op diverse bronnen van kennis, waarbij het belang van externe bronnen en partijen toeneemt (zie o.m. Chesbrough, 2003). Verscheidenheid in kennisbronnen is ook essentieel om zogenaamde lock-ins te vermijden: te lang vasthouden aan eenzelfde kennisbasis maakt actoren kwetsbaar in een samenleving die gekenmerkt wordt door snel evoluerende technologieën en innovatieve producten.

1.1 DE SYSTEEMBENADERING VAN INNOVATIE

In het verleden werd het innovatieproces als een eerder lineair proces gezien, waarbij onderzoeksmiddelen en onderzoekspersoneel achtereenvolgens de onderzoeksfase en de productiefase doorlopen om tot slot omgezet te worden in innovaties die op de markt gecommmercialiseerd kunnen worden. De ondernemer en de gevestigde onderneming kregen een centrale rol toebedeeld in het innovatieproces (Schumpeter). Ook de neoklassieke groeimodellen (Solow), die naast de traditionele factoren arbeid en kapitaal, kennis toevoegen als belangrijke determinant van economische groei, stileren innovatiedynamiek als eerder lineair (Lundvall et al, 2002). De relaties tussen wetenschappelijke kennis, technologische innovatie en economisch rendement hebben echter vaak een wederkerig karakter (Freeman, 1982, 1994; Rosenberg, 1982; Kline &

Rosenberg, 1986, Pavitt, 1999). Zo blijken in de praktijk wetenschap en technologie vaak complementair te zijn. Nieuwe wetenschappelijke inzichten kunnen aanleiding geven tot technologische innovaties, maar evenzeer stelt men vast dat technologische innovaties de creatie van nieuwe wetenschappelijke kennis voorafgaan (zie bv. instrumentaria zoals de AFM-microscoop (Pavitt, 1987)).

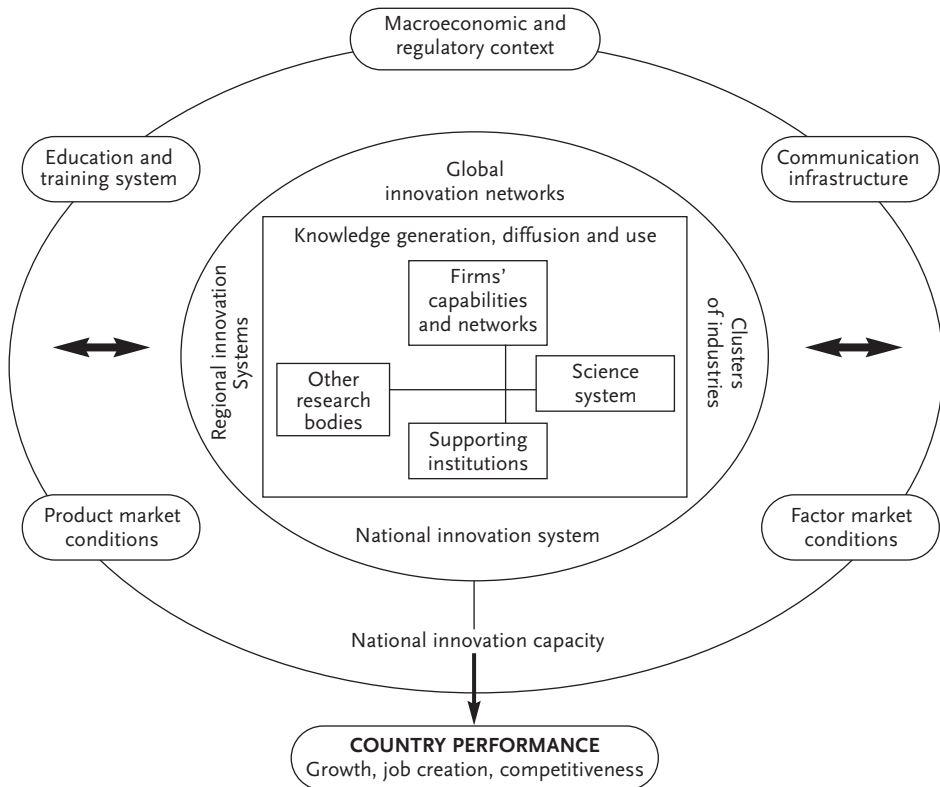
Vanaf het midden van de jaren '80 wordt het innovatiegebeuren dan ook meer als een systeem benaderd waarbij een verscheidenheid aan actoren - industrie, overheid en academici - met elkaar interageren in het proces van ontwikkeling, diffusie en het gebruik van kennis voor het tot stand komen van nieuwe innovaties. De onderneming als drager van het innovatiesysteem staat hierbij centraal¹. In 1985 introduceerde Lundvall het concept 'innovatiesysteem'. Freeman (1987) gebruikte als eerste de term 'nationaal innovatiesysteem' bij zijn analyse van de Japanse economie. Maar ook het werk van Nelson et al (1993), waarin de samenstelling van het wetenschappelijke en technologische weefsel in de VS systematisch vergeleken werd met andere landen, wordt beschouwd als één van de hoekstenen van de huidige versie van het concept 'nationaal innovatiesystemen'². Om de complexiteit van het innovatieproces te vatten, is er dus een breder perspectief en een multidisciplinaire systeembenadering nodig, waarbij innovatie wordt gezien als het resultaat van een continue interactie tussen verschillende actoren en organisaties gesitueerd in een welbepaalde institutioneel kader.

De nadruk bij innovatiesystemen ligt op de creatie en verspreiding van kennis - door zowel publieke en private organisaties - en de impact ervan op de innovatieve capaciteit en de economische performantie van het systeem. Het concept innovatiesysteem kan zowel in de enge als in de ruime zin beschouwd worden. In de enge zin, omvat een innovatiesysteem voornamelijk de O&O-functie van universiteiten, publieke en private instellingen en ondernemingen. De ruime definitie van innovatiesystemen heeft ook oog voor de bredere institutionele, maatschappelijke en economische omgeving waarin deze kenniscreatie, kennisdiffusie en kennisexploitatie-inspanningen zich situeren (Lundvall, 1992).

¹ Andere modellen zoals de Triple Helix (Etzkowitz, 1996, 1998) en het Triangle model (Sabato, 1975) erkennen dezelfde drie centrale actoren, maar focussen respectievelijk op de rol van de universiteit en de overheid binnen het innovatieproces (Etzkowitz, 2000).

² Ook Porter and Whitley bestudeerden nationale systemen, maar legden minder de nadruk op innovatie.

Figuur 1.1: Nationale Innovatiesystemen (OECD, 1997)



1.1.1 De actoren van het innovatieproces

1.1.1.1 Ondernemingen en industrieën

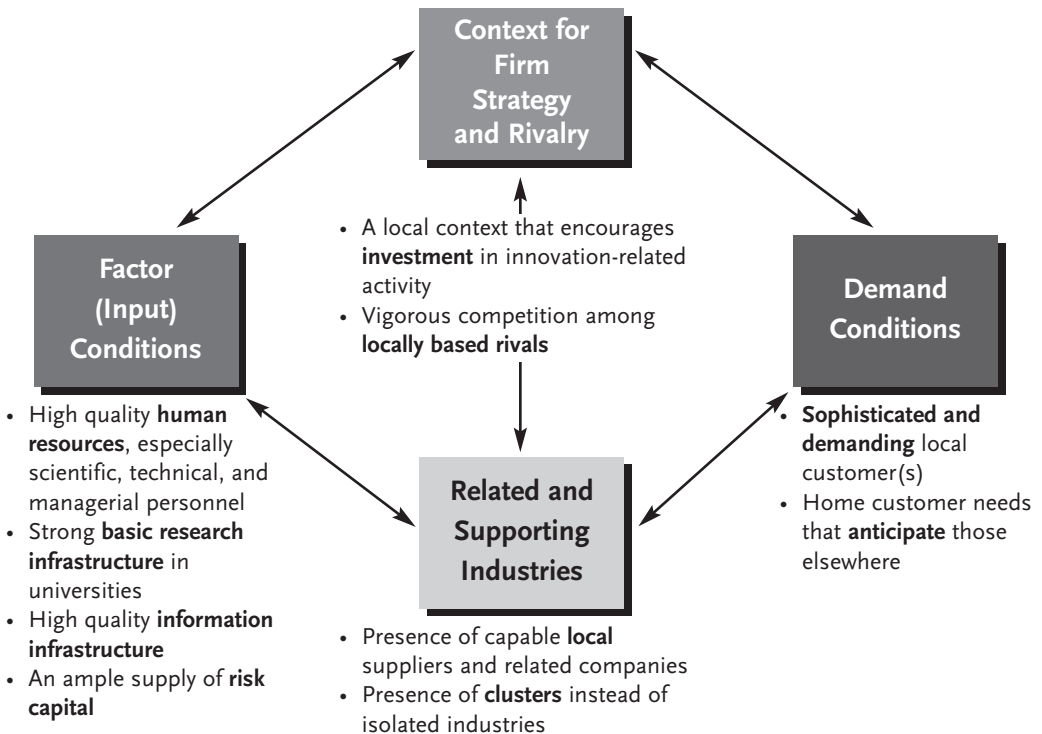
De innovatieve onderneming speelt een centrale rol in het innovatiesysteem: ondernemingen zijn primair gericht op economische exploitatie. Binnen een vrijmarkteconomie is innovatie essentieel om competitief te blijven, bovendien impliceert innovatie in een aantal gevallen de creatie van nieuwe markten.

De welvaart van een land wordt immers in sterke mate bepaald door de competitiviteit van zijn industrieel weefsel. Volgens Porter (1990) ligt het concurrentievoordeel van landen in specifieke industrieën en zelfs

in toenemende mate in industriesegmenten. De mate waarin deze nationale industrieën in staat zijn om zichzelf te ontwikkelen en voor economische vooruitgang te zorgen, bepaalt mede de economische welvaart van een land. Economische vooruitgang wordt verwezenlijkt door de concurrentiepositie van bestaande industrieën te verbeteren en door vaardigheden op te bouwen om succesvol te kunnen concurreren in nieuwe, uiterst productieve segmenten en industrieën. Het verbeteren van de concurrentiepositie van één industrie zal vaak ook andere industrieën vooruithelpen in hun ontwikkelingsproces. Een gezonde economische groei wordt gekenmerkt door een verschuiving naar meer gesofisticeerde en productieve industriesegmenten en door de uitbreiding in industrieën die beroep doen op meer geavanceerde technologieën en hoogopgeleid personeel.

Inzake innovatieve performantie onderstreept Porter het belang van de omgeving waarin clusters van industrieën opereren. Zoals onderstaande figuur weergeeft, wordt de innovatieve activiteit van industriële clusters gedragen door vier factoren. Eerst en vooral is er het belang van de aanwezigheid van gespecialiseerde en kwalitatief hoogstaande innovatie-input zoals O&O-personeel en kwalitatief basisonderzoek. Vervolgens is ook de lokale competitieve context belangrijk. Deze moet innovatieve activiteiten stimuleren door onder meer een goede bescherming van intellectuele eigendom, intensieve lokale concurrentie en openheid voor internationale competitie binnen de cluster. Daarnaast speelt ook de lokale vraag naar gesofisticeerde producten een belangrijke rol. De aanwezigheid van verticale en horizontale gerelateerde industrieën zorgt voor kennistransfers en schaalvoordelen die de innovatieactiviteiten binnen een industriële cluster verder versterken.

Figuur 1.2: De innovatieoriëntatie van nationale industriële clusters (Furman et al, 2002)



1.1.1.2 Universiteiten en publieke onderzoekscentra

Als bron van kennis voor de technische vooruitgang van een land spelen ook onderzoekscentra, waaronder universiteiten, een uiterst belangrijke rol in het innovatieproces (Nelson, 1993). Basisonderzoek draagt immers bij tot inzichten en technologie die relevant kunnen zijn voor effectiviteit op het vlak van innovatie. Volgens Nelson (2004) vormt een sterke wetenschappelijke basis het fundament voor een innovatieve economie. Nieuwe kennis wordt in belangrijke mate gecreëerd via - met publieke middelen gefinancierd - wetenschappelijk onderzoek. Het ter beschikking stellen van deze nieuwe kennis in het publieke domein via publicaties ('scientific commons') laat raadpleging en diffusie toe in de richting van een veelheid aan actoren. Dergelijke brede toegankelijkheid draagt bij tot het verhogen van de kans op effectieve exploitatie op de markt. Bovendien staan universiteiten ook in voor de opleiding van wetenschappers en ingenieurs.

Naast universiteiten zijn ook andere publieke en private onderzoekscentra met zeer specifieke expertise in toenemende mate betrokken bij de productie en diffusie van kennis. De rol en het belang van deze instellingen verschilt van land tot land en hun relevantie voor de economische exploitatie verschilt per sector.

Een analyse van de ontstaansgeschiedenis van kennisintensieve regio's, zoals 'Route 128' in Boston en 'Silicon Valley' in San Francisco, toont aan dat universiteiten met een sterke onderzoeksbasis een belangrijke rol kunnen spelen in de ontwikkeling van een (regionaal) innovatiesysteem. Essentieel is de rol van onderzoekscentra en universiteiten in het creëren en het transfereren van kennis naar de lokale economie (Varga, 1998). Kennistransfer kan via tal van kanalen gebeuren: publicaties, seminars, consultingactiviteiten, O&O-samenwerking, in licentie geven van aan de universiteit gecreëerde kennis, spin-offs, toegang tot accommodatie en onderzoeksfaciliteiten aan de universiteit, het afleveren van ingenieurs en wetenschappers voor de lokale arbeidsmarkt. Vaak is geografische nabijheid een vereiste voor efficiënte kennisoverdracht. Voor kennisintensieve bedrijven is de potentiële toekomstige kennistransfer van universiteiten dan ook een mogelijk motief om zich te vestigen in de nabijheid van een onderzoeksuniversiteit, naast andere omgevingsfactoren zoals de aanwezigheid van gekwalificeerd personeel, risicokapitaal, gelijkaardige en gerelateerde bedrijven, een uitgebreide dienstensector, een goede wegeninfrastructuur en een goede levenskwaliteit.

De omvang en frequentie van de kennistransfers van de universiteit naar de regio hangt mede af van economische, wettelijke en politieke omgevingsfactoren, maar ook de interne beleidsvisie van de universiteit speelt hierin een rol (Bercovitz, 2006). Voor de gemeenschap is de samenwerking tussen bedrijven en universiteiten voordelig vermits het bijdraagt tot een intensievere innoverende cultuur, een hoger rendement op de regionale investeringen in hoger onderwijs en een efficiënter wetenschappelijk en technologisch systeem met een flexibelere transfer van kennis en innovatie (Coolsaet, 2003).

Als dusdanig kan de kwaliteit van het publieke onderzoek, het onderwijs en de contacten tussen kenniscentra en de industrie beschouwd worden als een belangrijke component van het innovatievermogen van regio's en landen (OECD, 1997).

1.1.1.3 De overheid

Het innovatieklimaat waarin bedrijven opereren en de O&O-productiviteit van een land worden uiteraard ook rechtstreeks beïnvloed door het overheidsbeleid. Regelgeving met betrekking tot intellectuele eigendom, concurrentie en fiscaliteit, de organisatie van het hoger onderwijs en de overheidsuitgaven op het gebied van onderzoek zijn slechts een aantal van de vele institutionele factoren die innovatie stimuleren of vertragen. Het is duidelijk dat het vooralsnog de nationale overheid is die een belangrijke invloed heeft op het innovatieklimaat door middel van de nationale politieke en economische agenda. Bovendien heeft elk land een eigen institutioneel kader dat onder meer invloed uitoefent op de interne organisatie van bedrijven, de onderlinge relaties tussen bedrijven, de institutionele opzet van de arbeidsmarkt en de financiële markt van een land (Nelson, 1993). In toenemende mate dragen echter ook regionale en supranationale (Europa) overheden bij tot het creëren van een stimulerend kader voor kenniscreatie, innovatie en ondernemerschap.

Het concept van innovatiesystemen, waarbij kennisstromen tussen publieke en private organisaties de innovatieve performantie van landen stimuleren, wordt door beleidsmakers als uiterst relevant beschouwd als kader voor het creëren van een meer competitieve en op innovatie gestoelde economie. In het laatste decennium werden dan ook heel wat indicatoren ontwikkeld op basis van het concept innovatiesystemen³. Instellingen zoals OECD, de Europese Commissie en UNCTAD hanteren het concept om de innovatieve performantie van hun lidstaten te meten en om een gericht beleid te voeren om competitiviteit van hun lidstaten te verbeteren.

Dit bewustzijn van het belang van kennis en innovatie heeft zich de laatste jaren dan ook vertaald in tal van beleidsmaatregelen gericht op het verbeteren van de innovatieve slagkracht van de economie. Op Europees niveau is er de welgekende Lissabon-norm, waarbij de landen van de Europese Unie zich verbinden om tegen 2010 hun uitgaven voor onderzoek en ontwikkeling te verhogen tot 3% van hun bruto nationaal product. Deze verhoging van O&O-uitgaven en de daaruit volgende toename in innovatieve capaciteit, zou van Europa de meest competitieve en dynamische kenniseconomie ter wereld moeten

³ Archibugi et al (2005) vergelijken een aantal indicatoren met betrekking tot technologische capaciteit (World Economic Forum (WEF) Technology Index, the United Nations Development Program (UNDP) Technology Achievement Index; ArCo (Archibugi and Coco, 2004); the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) Industrial Development Scoreboard; the Science and Technology Capacity Index developed by the RAND Corporation and associated partners) Het Vlaams Indicatorenboek geeft de wetenschaps- en technologie-indicatoren weer die gebruikt worden in Vlaanderen.

maken en leiden tot bestendige economische groei, grotere tewerkstelling en een grotere sociale cohesie binnen de Europese Unie.

Het dient opgemerkt dat de rol van de overheid inzake innovatie zich niet beperkt tot het creëren van een regelgevend kader en het organiseren en ondersteunen van het (hoger) onderwijssysteem (inclusief het hiermee verbonden onderzoeksgedeelte). Het reële risico op marktfalingen inzake innovatie - waarbij men op maatschappelijk vlak onderinvesteert in innovatieve activiteiten omwille van het risicovolle karakter ervan (Arrow, 1962; Nelson, 1959) - heeft de laatste jaren ook geleid tot meer aandacht voor de rol van de overheid als financier van risicovolle O&O-activiteiten. Op basis van een historische analyse van het industriële innovatiebeleid in de zeven grootste industrieën⁴ in de VS, stellen Nelson en Langlois (1988) een aantal aanbevelingen op voor een effectief overheidsbeleid inzake financiële ondersteuning van O&O-projecten. In de eerste plaats is het belangrijk dat de overheid zich toespitst op het subsidiëren van basis- of generiek onderzoek dat deel wordt van de gemeenschappelijke wetenschappelijke basis van onderzoekers en als dusdanig bijdraagt tot wetenschappelijke en technologische vooruitgang. Het subsidiëren van meer toegepast onderzoek dat leidt tot specifieke kennis met commercieel potentieel kan immers de competitieve krachten in de markt verstoren. Het meest doeltreffende instrument om O&O te stimuleren waarover de overheid in dat verband beschikt is de overheidsbesteding. In dit geval is de overheid zelf de vragende partij voor de ontwikkeling van nieuwe technologieën voor een wel gedefinieerd publiek project en dit leidt tot de effectieve en politiek gezien legitieme sponsoring van relevante technologieën. Indien er geen publieke vraag is naar bepaalde kennis/onderzoek, wordt het succes van overheidssteun veelal bepaald door de juiste selectie van de te steunen O&O-programma's. Deze selectie moet gebeuren in het belang van de wetenschappelijke vooruitgang en mag niet gedreven worden door winstgevendheid of commercieel potentieel. Daarom is het van belang om de juiste wetenschappelijke en technische mensen te betrekken in het allocatieproces. In vele gevallen hebben pogingen van de overheid om te interveniëren in commercieel toegepast onderzoek geleid tot het dupliceren van privaat onderzoek, het subsidiëren van onderzoek waardoor private investeringen vervangen worden door publieke middelen of het investeren in technologieën die door de private sector als waardeloos beschouwd worden.

⁴ De bestudeerde industrieën betreffen semi-conductoren, computers, luchtvaart, farmacie, landbouw, huizenbouw en de automobielsector.

1.1.2 Het belang van interactie

Innovatiesystemen vestigen onze aandacht ook op de interactie tussen bedrijven, universiteiten en de overheid en de bijhorende kennisstromen. Deze interactie kan verscheidene vormen aannemen, zoals technische samenwerking tussen bedrijven maar ook gezamenlijk onderzoek van bedrijven en kenniscentra. De OECD (1997) onderscheidt vier types van interactie:

1. interactie tussen bedrijven;
2. interactie tussen bedrijven, universiteiten en publieke onderzoekscentra;
3. diffusie van kennis en technologie naar bedrijven, bijvoorbeeld door het aankopen van nieuw materiaal en/of machines;
4. mobiliteit van personen.

Elk van deze vormen van interactie tussen innovatiefactoren gaat gepaard met verschillende vormen van kennistransfers. De OECD werkte een set van indicatoren uit die deze kennisstromen in een innovatiesysteem vastleggen.

Tabel 1.1: Indicatoren van kennistransfers in nationale innovatiesystemen (OECD, 1997)

Vormen van kennistransfers

Interactie tussen bedrijven

O&O-samenwerking

Interactie tussen bedrijven, universiteiten en publieke onderzoekscentra

O&O-samenwerking

Co-patenten

Co-publicaties

Gebruik van patenten van universiteiten/publieke onderzoekscentra door bedrijven

Informatie-uitwisseling

Technologie en kennisdiffusie naar bedrijven

Technologiegebruik door industrie

'Embedded' technologiediffusie

Mobiliteit van personen

Transfers van technisch personeel tussen industrie, universiteit en onderzoekscentra

Het bestuderen van deze kennisstromen en de performantie van bedrijven toont aan dat veelvuldige samenwerking op het vlak van innovatie, technologiediffusie en personeelsmobiliteit de innovatieve capaciteit van een innovatiesysteem verhoogt (OECD, 1997). Hieruit volgt dat de mate waarin een bedrijf toegang kan krijgen tot kennis gecreëerd aan universiteiten of andere publieke onderzoekscentra, of meer algemeen, het gemak waarmee kennis zich tussen de verschillende actoren van het innovatiesysteem ver-

spreidt, essentieel is voor het innovatief vermogen van een land. Met andere woorden, de interactie tussen de actoren van het innovatiesysteem - naast de input van O&O-middelen - is mede bepalend voor de innovatieve prestaties van een innovatiesysteem.

In dit verband kan opgemerkt worden dat de voorbije decennia de rol en de manier van samenwerking tussen de actoren van het innovatiesysteem aan het veranderen zijn. Universiteiten worden meer ondernemend: ze gaan systematischer contractonderzoek aan met industriële partners en zetten hiertoe in toenemende mate eigen technologietransfereenheden op die onderzoekers helpen en stimuleren om intellectuele eigendom te beschermen en innovatieve spin-offs op te richten. Maar ook de onderzoeksactiviteiten van bedrijven zijn aan het veranderen. Aangezien onderzoek en ontwikkeling dure en risicovolle activiteiten zijn, worden ze steeds vaker uitbesteed aan universiteiten of onderzoekscentra. Daarnaast is ook O&O-samenwerking tussen bedrijven onderling steeds frequenter, vooral in de disciplines biotechnologie en informatietechnologie (OECD, 1997). Bedrijven, universiteiten en onderzoekscentra werken ook in toenemende mate samen met internationale partners. Deze nieuwe combinaties van samenwerken en concurreren, nieuwe vormen van beheer en organisatie binnen bedrijven, zijn een reflectie van de noodzaak van bedrijven om snel en effectief in te spelen op veranderingen en om het leerproces te versnellen (Lundvall et al, 2002).

1.1.3 Het belang van sterke componenten

Waar het belang van interactie tussen de verschillende actoren - en met name de raakvlakken en samenwerking tussen bedrijven en kennisinstellingen - binnen een innovatiesysteem centraal staat in de verdere hoofdstukken, mag niet uit het oog worden verloren dat de karakteristieken van de delen van een innovatiesysteem op zich evenzeer gerelateerd zijn aan prestatieverschillen op het vlak van innovatie. Een recente studie van Dosi et al (2005) herinnert ons aan dit gegeven. Het systematisch vergelijken van de innovatieve performantie van Europa met o.m. de VS heeft de voorbije jaren aanleiding gegeven tot het formuleren van de 'Europese paradox'. Hiermee verwijst men enerzijds naar de aanwezigheid in Europa van een sterke wetenschappelijke basis; anderzijds lijkt Europa er niet in te slagen om deze wetenschappelijke sterkte in voldoende mate om te zetten in welvaartcreërende innovaties. Een gebrek aan interacties tussen wetenschappelijke en economische actoren zou mee aan de basis liggen van dit Europese deficit. Aan de hand van een vergelijkende analyse van de wetenschappelijke, technologische en bedrijfseconomische performantie van de EU en de VS op het vlak van innovatie, nuanceert Dosi het belang van deze paradox.

Zo blijkt Europa lang niet altijd uit te munten op het vlak van wetenschap; in tal van disciplines worden Amerikaanse publicaties vaker geciteerd dan Europese, wat wijst op een grotere originaliteit en een grotere invloed van de Amerikaanse wetenschap⁵. Ook in termen van innovatie door economische actoren hinkt Europa achterop: de totale investeringen in onderzoek en ontwikkeling van zowel bedrijven als van de overheid liggen lager dan in de VS. Amerikaanse bedrijven stellen een half miljoen meer werknemers in O&O-functies te werk dan Europese ondernemingen⁶. Dit reflecteert zich in een lagere innovatieve output (patenten), vooral in economische groeisectoren zoals ICT, farmacie en biotechnologie. Tezelfdertijd stelt men vast dat - in tegenstelling tot wat de Europese paradox suggereert - de Europese industrie sterkere banden heeft met de academische wereld dan de Amerikaanse industrie. In Europa wordt namelijk een groter deel van het publieke onderzoek gefinancierd door de private sector.

Tabel 1.2: O&O-uitgaven, 2002 (EIS, 2004)

	BE	DE	FR	NL	UK	EU25	US	JP
Publieke O&O-uitgaven (% of BBP)	0,56	0,77	0,82	0,74	0,64	0,68	0,79	0,8
Bedrijfs O&O-uitgaven (% of BBP)	1,4	1,72	1,41	0,98	1,25	1,25	1,86	2,32
Totale O&O-uitgaven (% of BBP)	1,96	2,49	2,23	1,72	1,89	1,93	2,65	3,12

De analyse van Dosi toont aan dat de grote uitdagingen waarvoor Europa staat, erin bestaan om zowel de kwantiteit en de kwaliteit van het basisonderzoek als de O&O-intensiteit van het industriële weefsel te verhogen. Nieuwe, kennisintensieve, economische activiteiten dienen sneller aan belang en omvang te winnen. Naast de interactie en kennistransfers tussen de innovatieactoren van het innovatiesysteem is dus ook de sterkte van de constituerende delen, met name de wetenschappelijke basis, en de samenstelling van het industriële weefsel van cruciaal belang voor de innovatieve capaciteit van een land of regio.

1.2 DE INNOVATIEVE CAPACITEIT VAN INNOVATIESYSTEMEN: EMPIRISCHE EVIDENTIE

Het concept 'innovatiesysteem' stelt dat de innovatieve en economische performantie van landen en regio's verschillen als gevolg van verschillen in institutionele organisatie, de manier en intensiteit van

⁵ Natuurlijk zijn er interdisciplinaire verschillen. Zo blijkt Europa wel beter te presteren in ingenieurs en fysische wetenschappen. Maar over het algemeen suggereert Dosi's analyse een achterstand van Europa ten opzichte van de VS in termen van wetenschappelijke excellentie.

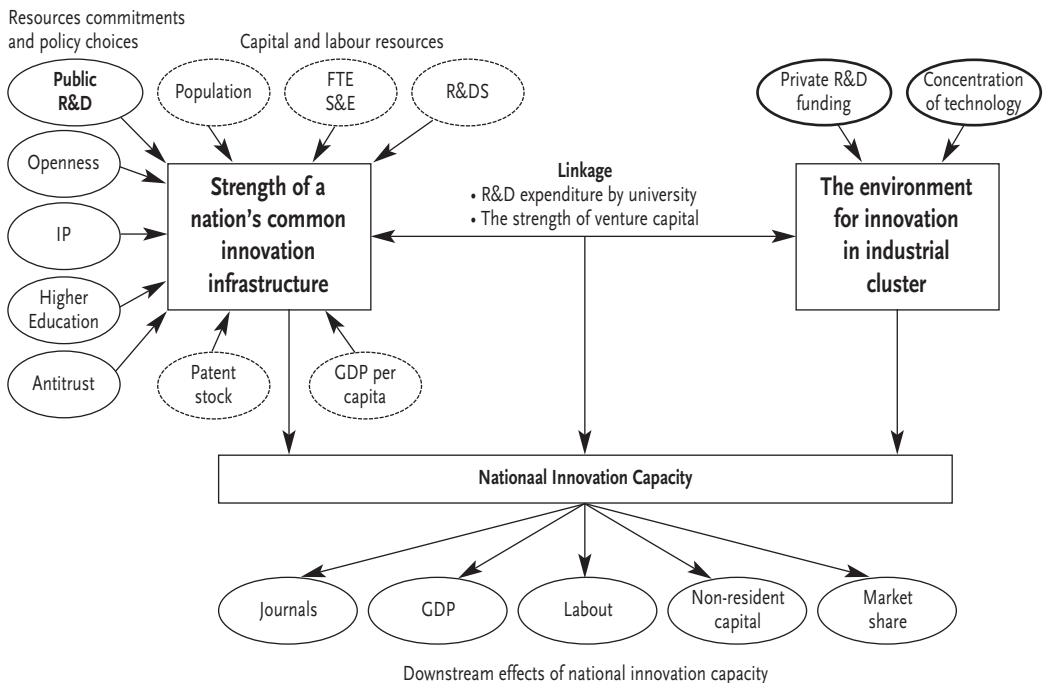
⁶ Voor een systematisch overzicht in termen van financiële omvang van de componenten van het Amerikaans versus Europees innovatiesysteem, zie bijlage 1.

samenwerking tussen de publieke en de private sector, en de aard en omvang van de O&O-actoren. Sinds het midden van de jaren '80 wordt dan ook empirisch onderzoek verricht naar de band tussen wetenschappelijke kennis, technologische innovatie en de economische performantie van voornamelijk nationale innovatiesystemen. Waar de voorbije jaren onderzoek eerder kwalitatief van aard was (zie o.m. Nelson, 1993), verschijnen recent een aantal empirische studies die een veelheid aan relaties kwantitatief analyseren. De veelheid aan dimensies die in ogenschouw genomen worden - in combinatie met het ontbreken van systematische data voor een veelheid aan landen over langere periodes - bemoeilijkt echter het onderzoek. Slechts een beperkt aantal studies nemen een veelheid van dimensies op voor een grotere set van landen en doen als dusdanig recht aan de notie van innovatiesystemen. Bijlage 2 biedt een overzicht van de belangrijkste bevindingen van deze studies die in de volgende paragrafen worden besproken.

1.2.1 De innovatieve infrastructuur van een land

Furman, Porter en Stern (2002) hebben systematisch empirisch onderzoek verricht naar de innovatieve capaciteit van landen. De mogelijkheid van een land om innovatieve technologieën te produceren en te commercialiseren op de lange termijn - de innovatieve capaciteit - is hier functie van de gemeenschappelijke innovatieve infrastructuur, de omgeving waarin clusters van industrieën opereren, en de banden tussen deze twee, zoals aangegeven in figuur 1.3. De gemeenschappelijke innovatieve infrastructuur van een land bestaat uit al zijn instellingen, middelen en beleidsmaatregelen die gewijd worden aan kennis en onderzoek, zoals de steun voor basisonderzoek en onderwijs. Bedrijven ontwikkelen en vermarkten innovaties in een specifieke micro-economische omgeving die gekenmerkt wordt door een diversiteit aan investeringen en beleidsmaatregelen. De sterkte van de banden tussen de gemeenschappelijke innovatieve infrastructuur en de innovatieve omgeving heeft een impact op het potentieel van bedrijven om innovaties om te zetten in nieuwe producten.

Figuur 1.3: Het conceptueel kader van nationale innovatiecapaciteit (Hu et al, 2005, aangepast van Furman et al, 2002)



Concreet vonden Furman, Porter en Stern (2002) voor zeventien OECD-landen dat O&O-uitgaven zeer belangrijk zijn voor de innovativiteit (in deze studie gemeten aan de hand van internationale patentactiviteit). Ook de geaccumuleerde kennis van een land, betere bescherming van de intellectuele eigendom, een grotere openheid voor internationale handel - dus grotere blootstelling aan internationale concurrentie - en meer uitgaven voor hoger onderwijs zijn positief gerelateerd aan innovatieve performantie. Technologische specialisatie en verhoogde industrie O&O-uitgaven creëren een meer innovatieve omgeving voor bedrijven, wat resulteert in verhoogde patentactiviteit (Furman et al, 2002).

Deze eerste studie werd later uitgebreid met een aantal Oost-Aziatische landen zoals Taiwan, Korea, Hong Kong, China en Singapore. Deze landen richtten hun innovatiebeleid op het uitbouwen van innovatieve activiteiten in een beperkt aantal industrieën. Door een gefocust innovatief beleid en specialisatie in een

beperkt aantal industrieën, slagen deze landen er in met eerder beperkte O&O-middelen, de nationale innovatieve capaciteit van hun land op vrij korte termijn substantieel te verhogen (Hu en Mathews, 2005).

1.2.2 Innovatieve performantie: ondernemingen én kenniscentra

Ook betreffende het belang van de aanwezigheid van zowel ondernemingen als universiteiten voor de innovatieve performantie wordt evidentie gevonden. Furman et al (2002) stellen vast dat landen waarin een groter aandeel van de totale O&O-activiteiten door universiteiten verricht wordt, een betere O&O-productiviteit vertonen. Furman, Porter en Stern zien dit aandeel als indicatief voor 'samenwerking' vanuit de dubbele rol die universiteiten opnemen: de combinatie onderzoek - onderwijs zorgt voor een grotere toegankelijkheid voor ondernemingen tot nieuwe onderzoeksresultaten. De positieve invloed van de aanwezigheid van zowel universiteiten als bedrijven werd door ander onderzoek bevestigd (zie ook hoofdstuk 3). Op het niveau van staten (VS) observeert men een positief effect van universitaire nabijheid met betrekking tot het aantal patenten (Jaffe, 1989) en van het aantal productinnovaties (Acs et al, 1991). Een verdere verfijning van de data tot op het niveau van districten (Metropolitan Statistical Area's) tonen het positieve effect aan van technologietransferactiviteiten van universiteiten (Varga, 1998), naast een aantal agglomeratiefactoren zoals de concentratie van hightechproductie, tewerkstelling in de servicesector en een relatieve belangrijke rol van kleine ondernemingen in de metropool (Varga, 1998).

1.3 BESLUIT

De economische groei en de welvaart van een land worden in grote mate bepaald door de competitiviteit en de innovativiteit van zijn industrieel weefsel. Het concept innovatiesysteem wijst op het belang van een sterke innovatie-infrastructuur, waaronder een O&O-georiënteerd industrieel weefsel, een sterke wetenschappelijke basis, een overheid die investeert in onderwijs en onderzoek, een stimulerende innovatieve omgeving (wettelijk kader, industrieel beleid) en interactie en kennistransfers tussen de verschillende actoren voor het verklaren van verschillen inzake innovatieve performantie. Empirisch onderzoek bevestigt de relevantie van deze conceptualisering.

Het innovatiesysteemconcept impliceert niet enkel een verbreding van de benadering van innovatie in termen van aantal actoren en dimensies; ook interacties tussen de componenten van het systeem worden op de agenda geplaatst. In de volgende hoofdstukken zullen we dan ook dieper ingaan op de samenwerking en wisselwerking tussen twee - centrale - actoren op het vlak van kenniscreatie en kennisexploitatie, met name ondernemingen en kennisinstellingen.

HOOFDSTUK 2

SAMENWERKING MET HET OOG OP HET VERHOGEN VAN DE INNOVATIEVE SLAGKRACHT VAN ONDERNEMINGEN: EEN OVERZICHT

In dit hoofdstuk besteden we systematisch aandacht aan de rol die samenwerking - en in het bijzonder samenwerking met kenniscentra waaronder universiteiten - kan spelen in het kader van het verhogen van de innovatieve slagkracht van ondernemingen. In de inleiding gaan we kort in op de belangrijkste aandachtspunten die zich stellen bij het organiseren van de innovatieve functie op het niveau van de onderneming. Een analyse van de recente internationale literatuur dienaangaande maakt duidelijk dat interne O&O-inspanningen in toenemende mate dienen gecompliceerd te worden met allianties en netwerkvorming. In het tweede deel van dit hoofdstuk gaan we dan ook systematisch na in welke mate samenwerking effectief bijdraagt tot het verhogen van de innovatieve slagkracht van ondernemingen. Dit zal ons brengen - in een laatste deel - bij de specifieke rol die samenwerking tussen ondernemingen en kenniscentra kan spelen. Hiertoe zullen ook recente onderzoeksresultaten voor Vlaanderen en Nederland uitvoeriger worden besproken.

2.1 HET ORGANISEREN VAN INNOVATIE OP BEDRIJFSNIVEAU, CORPORATE VENTURING EN 'OPEN INNOVATIE'

Ondernemingen kunnen zich van een waaier aan organiseerpraktijken bedienen om te komen tot innovatieve performantie. Samenwerking en allianties vormen dan ook meer en meer een inherent deel van totaalconfiguraties van een waaier aan interne organisatiepraktijken en externe samenwerkingsrelaties.

In deze inleidende paragrafen belichten we dan ook kort een aantal tendensen op het gebied van het organiseren van de innovatieve functie binnen ondernemingen. Dit zal ons brengen bij het 'open innovatie' concept dat recent aan belang wint bij het organiseren van innovatie op ondernemingsniveau. Het onderzoek naar de technologische samenwerking vanuit een bedrijfsperspectief, zoals in dit hoofdstuk aan de orde gesteld, wordt toegespitst op O&O-allianties (Duysters & Hagedoorn, 2000, 2002; Garette & Dussauge, 2000; Hagedoorn & Sadowski, 1999; Hennart & Reddy, 1997; Vanhaverbeke et al, 2002).

Zoals in de inleiding gesteld, wordt innovatie en meer in het bijzonder technologische innovatie al geruime tijd erkend als cruciaal voor de duurzaamheid en groei van ondernemingen. Daarnaast wordt technologische innovatie gezien als één van de drijvende krachten achter de economische en sociale vooruitgang (Baumol, 2002; Schumpeter, 1939; Tushman et al, 1997). Maar het organiseren en beheersen van innovatie op bedrijfsniveau is allesbehalve een eenvoudig proces (Tushman et al, 1997; Van de Ven et al, 1986, 1999). De veelheid aan doelen die een innovatiestrategie tracht te verwezenlijken, draagt

rechtstreeks bij aan de complexiteit van organiseren⁷. Het onderscheid tussen incrementele versus radicale innovaties; innovatie als continue verbetering (learning by doing) versus innovatie als creatieve destructie; flexibiliteit gericht op het openhouden van opties versus focus op trajecten die hun deugdelijkheid hebben bewezen; divergent versus convergent gedrag; exploitatie versus exploratie of path creation versus path dependence vormt de kern van de gedocumenteerde dualiteiten. Waar exploitatie verwijst naar activiteiten zoals verbetering, optimalisatie, efficiëntie, selectie en implementatie, betreft exploratie-activiteiten zoals variatie, experimenteren en ontdekking (March 1991, p. 102).

Organisaties die actief willen zijn in het volledige spectrum van innovatieactiviteiten, worden geconfronteerd met meerdere, vaak tegenstrijdige of paradoxale activiteiten en aandachtspunten. (Benner & Tushman, 2003; Dougherty, 1996; Leonard-Barton, 1992; Roussel et al, 1991; Wheelwright & Clark, 1992). Recent wijzen een aantal auteurs in de richting van 'semi-' en 'quasi-autonome' structuren (Brown & Eisenhardt, 1997; Schoonhoven & Jelinek, 1990), ook ambidextrous organisaties genoemd (Benner & Tushman, 2003; Tushman et al, 1997), als middel om het hoofd te bieden aan de eerder vermelde paradoxale vereisten. Binnen dergelijke organisatievormen kunnen conflicterende eisen en activiteiten naast elkaar bestaan omwille van een expliciete differentiatie of scheiding tussen enerzijds de langetermijnegeoriënteerde exploratieve activiteiten en anderzijds de meer routinematige exploitatieprojecten. (zie ook: Cooper & Kleinschmidt, 1995; Cooper & Edgett, 1999 en Christensen & Overdorf, 2000). Het organiseren van de innovatiestrategie kan leiden tot het creëren van 'hybride' of heterogene organisatievormen waarbij het evenwicht bewaren tussen verschillende activiteiten door de tijd een kritisch aandachtspunt wordt (Van Looy, Debackere & Bouwen, 2003).

De reeds aangehaalde studies verwijzen ook naar inter-organisatorische samenwerking als uiterst relevant om spanningen tussen exploratie en exploitatie te balanceren. Zo benadrukken Brown en Eisenhardt (1997) het belang van strategische allianties om voeling te houden met toekomstige ontwikkelingen om lange- en kortetermijndoelstellingen beter met elkaar in overeenstemming te kunnen brengen. Christensen en Overdorf (2000) pleiten voor het combineren van traditionele organisatiepraktijken door

⁷ In dit verband werden relevante inzichten en concepten ontwikkeld door onder meer Arrow (1962), Abernathy (1978), Dosi (1982), Abernathy & Clark (1985), Tushman et al. (1986), Anderson en Tushman (1991), March (1991), Ghemawat (1991), Utterback (1994), Argyres (1996), Bower en Christensen (1996), Solow (1997), Brown en Eisenhardt (1997), Van de Ven et al (1999), Garud en Karnoe (2002), McDermott en O'Connor (2002).

middel van spin-outs, maar ook door actief gebruik te maken van overnames en acquisities in het kader van innovatiestrategieën.

Vandaar dat men de laatste tien tot vijftien jaar vaststelt dat ondernemingen systematisch aandacht besteden aan 'corporate venturing' activiteiten, waarmee wordt verwezen naar directe participaties in durfkapitaal en vroege investeringen in nieuwe, startende ondernemingen door gevestigde ondernemingen. Dit soort samenwerkingsvormen heeft aan belang gewonnen tijdens het laatste decennium (Christensen & Bower, Christensen (2002); Keil, 2002). De belangrijkste reden om voor dergelijke formules te kiezen ligt in de aard van het vernieuwingsgerichte diversificatieproces. Wanneer de groei van de bestaande markten of productgroepen stagneert, zoeken bedrijven nieuwe, attractieve markten op met een goed groeipotentieel. De groei in deze nieuwe markten wordt doorgaans gevoed door een reeks van innovaties binnen nieuwe technologiedomeinen zoals ICT, biotechnologie, nieuwe materialen of nanotechnologie. Het verwerven van een marktpositie in nieuwe sectoren, die qua technologie en marktkennis ver af staan van de bestaande competenties van het bedrijf, vraagt om een andere (externe) strategie dan wanneer men een positie tracht te verwerven in markten die aanleunen bij bestaande competenties. In dat laatste geval zal een intern georganiseerd O&O-proces de regel zijn. Dus, omdat het bedrijf de nieuwe technologie en marktkennis onvoldoende beheerst is het samenwerken met partners die deze kennis wel in huis hebben een conditio sine qua non om te slagen. Zoals het werk van Christensen aantoonde, zijn in regel kleinere, opstartende ondernemingen beter in staat om het exploratieve O&O-traject van nieuwe technologie- of kennisplatformen te bewandelen. Corporate venturing veronderstelt ook - in tegenstelling met 'technology outsourcing' - dat het bedrijf zelf ook gefaseerd investeert in activiteiten gericht op het assimileren van de nieuwe kennis en technologie. Roberts en Berry (1985) geven reeds aan dat bedrijven moeten vermijden om te grootschalig te starten met deze risicovolle initiatieven. Zij geven bedrijven de raad om eerst de nieuwe technologie te verkennen via (vrij kleine investeringen in) durfkapitaal of leerinvesteringen (beurzen voor onderzoek aan universiteiten of onderzoekslabo's). Mettertijd zal het bedrijf een betere inschatting kunnen maken van de technologische en commerciële mogelijkheden van nieuwe technologie. Na deze beperkte leerinvesteringen heeft het bedrijf nog altijd de optie om de technologie aan te kopen, of een spin-in proces op te starten eenmaal het bedrijf voldoende vertrouwd is met de technologie en het innovatieproject ruimschoots beantwoordt aan de vooropgezette selectiecriteria.

Noteer in dit verband dat de systematische scouting van de beschikbare technologieën en ideeën zowel in het bedrijf als daarbuiten (technologie- en marktscouting, consultants, klanten, tentoonstellingen, universiteiten, patenten ...) een strategisch belangrijke activiteit wordt omwille van de groeiende technologische complexiteit van de producten of diensten en omwille van het steeds aanwezig risico op het ontstaan van disruptieve technologieën (Granstrand et al, 1992; Bower & Christensen, 1995; Christensen, 1997; Christensen & Raynor, 2003). Deze trends dwingen (zelfs technologisch sterke) bedrijven om extern ontwikkelde technologie te detecteren en te assimileren door licenties, spin-ins, technologische allianties en overnames (Lambe & Spekman, 1997). Het grondig scouten en vooral dan assimileren van nieuwe kennis wordt gefaciliteerd door het (selectief) uitbouwen van participaties in relevante, kleinere, ondernemingen.

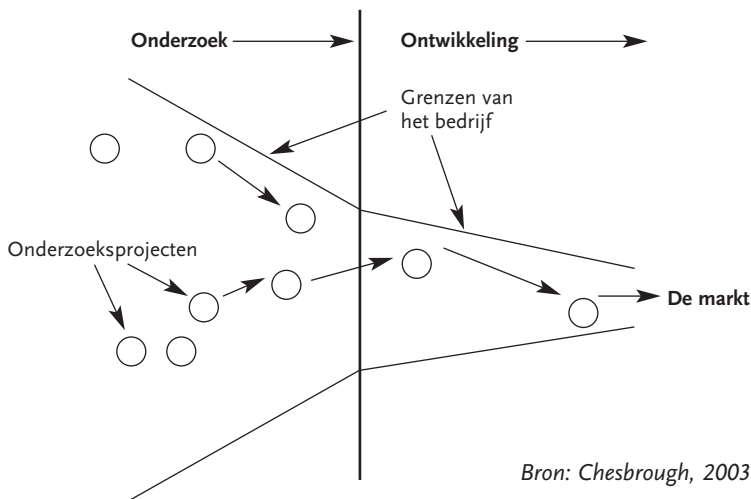
Naast deze vorm van 'technology insourcing' is ook 'technology outsourcing' belangrijker geworden. Hiermee wordt verwezen naar het afstoten van kennis en technologie die binnen de eigen onderneming zijn ontwikkeld. Er zijn verschillende redenen om innovaties die binnen het bedrijf ontwikkeld zijn niet verder intern te ontwikkelen en te commercialiseren. Ten eerste zijn er vele interessante (technologische) ideeën die niet passen binnen de krijtlijnen van de ondernemingsstrategie. Andere bedrijven zijn soms beter gepositioneerd om waarde te creëren uit een innovatie. Daarom gaan bedrijven over tot licentiegeving, de verkoop van de technologie of het opzetten van een spin-off.

Ten tweede kunnen sommige van deze ideeën bestempeld worden als te risicovol om door de operationele bedrijfseenheden die op korte termijn worden geëvalueerd te worden uitgevoerd (Roberts & Berry, 1985). In deze omstandigheden is het interessanter innovaties te ontwikkelen in een autonome unit of dit deels buiten de onderneming te doen in samenwerking met andere organisaties - bv. universiteiten, onderzoekscentra of kleinere, kennisintensieve ondernemingen.

Het is tegen de achtergrond van deze ontwikkelingen dat het 'open innovatie' concept dient gesitueerd te worden. Deze term werd naar voor geschoven door Henry Chesbrough (2003). Hij definieert open innovatie als een hedendaagse trend in het innovatieproces van bedrijven. Het gaat om een toenemende openheid en wisselwerking van bedrijven en hun bredere omgeving. Als dusdanig zorgt deze notie dan ook voor een complementair microperspectief ten aanzien van het 'innovatiesysteem' concept.

Open innovatie is niet helemaal nieuw. De idee van open systemen van innoveren bestond al langer in de literatuur (Powell et al, 1996; Cohen & Levinthal, 1989, 1990; Arora & Gamberdella, 1990, 1994, 2001). Maar Chesbrough's boek brengt verschillende elementen samen die vroeger niet of weinig met elkaar in verband gebracht werden. Tot het midden van de jaren '90 overheerste 'het gesloten innovatiemodel' als belangrijkste denkkader binnen de innovatieliteratuur: de verklaringsgrond van innovatieve prestatie wordt in eerste instantie gesitueerd bij de omvang van de eigen O&O-middelen, alsook de organisatie ervan (zie bv. Cooper 1990, 1993, 1994; Wheelwright & Clark, 1993; Roussel, 1991). Zo beschrijft Cooper het interne innovatietraject als een stage-gate proces waarin een nieuwe (technologische) uitvinding fasegewijs evolueert van een idee naar een nieuw product of business. Alles gebeurt binnen de context van een 'funnel' proces dat zich hoofdzakelijk situeert binnen de muren van de onderneming (zie figuur 2.1).

Figuur 2.1: Gesloten innovatiemodel (Chesbrough, 2003)

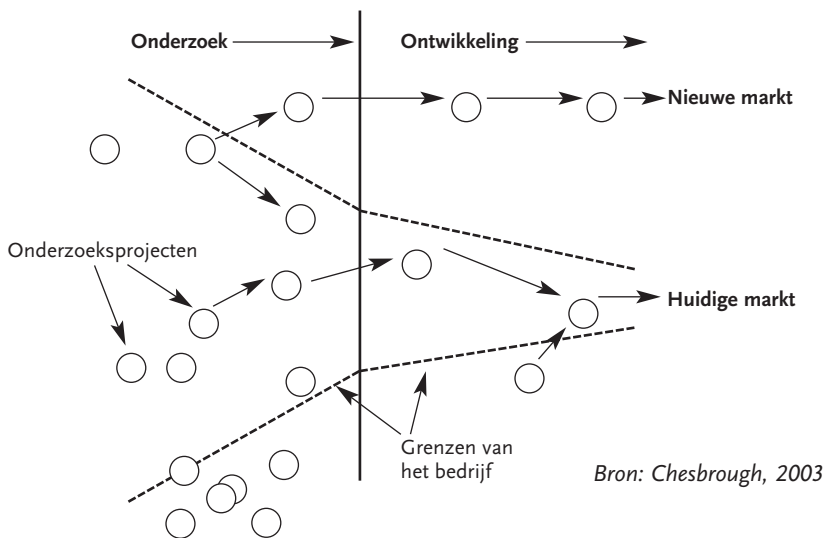


Chesbrough (2003) beschrijft dan ook hoe het gesloten innovatiemodel evolueerde tot een open innovatiemodel. Dit open innovatiemodel (figuur 2.2) verwijst naar de combinatie van zowel interne als externe bronnen van innovatie evenals het gebruik van interne en externe manieren om nieuwe producten op de markt te brengen. Doordat externe bronnen van innovatie steeds belangrijker worden, is een bedrijf ook steeds meer aangewezen op exploreren en assimileren van extern gegenereerde kennis. Daarnaast is de

tijd die nodig is voor het commercialiseren van een product aanzienlijk korter wanneer een veelbelovende technologie van buitenaf ingekocht kan worden, in tegenstelling tot wanneer deze nog geheel intern ontwikkeld moet worden. Omgekeerd laat open innovatie ook toe om nieuw ontwikkelde technologieën of producten te valoriseren die niet binnen de eigen portfolio passen.

Onder invloed van een aantal ontwikkelingen die reeds werden aangehaald - toename van de kennisbasis, in combinatie met de ontwikkeling van gefocuste strategieën, het verkorten van de doorlooptijd - wint deze open innovatiebenadering aan belang. In dat verband spelen ook evoluties op het vlak van risicodragend kapitaal een rol: in toenemende mate zijn ondernemende werknemers met een schitterend idee of technologie in grote bedrijven in staat om deze ideeën via risicofinanciering onafhankelijk te ontwikkelen tot een winstgevende onderneming (Keil et al, 2004). Zo stelt men vast dat het aandeel van de grote bedrijven (+ 25 000 werknemers) in de O&O-uitgaven in de Verenigde Staten is gedaald van 71% in 1981 tot 39% in 2001. Het aandeel van bedrijven met minder dan 1 000 werknemers steeg in dezelfde periode van 4% tot 25%.

Figuur 2.2: Open innovatiemodel (Chesbrough, 2003)



Wanneer de open innovatietrend zich doorzet zal ook het gehele innovatieproces van bedrijven een grondige wending nemen. Innoveren zal niet langer bestaan uit interne O&O-activiteiten van grote industriële bedrijven, maar zal een complex geheel worden van gezamenlijke kennisontwikkeling en samenwerking in interorganisationele netwerken. Tenminste, als dergelijke samenwerking ook effectief bijdraagt tot de innovatieve slagkracht van de onderneming. Over deze vraag buigen we ons in het volgende deel van dit hoofdstuk.

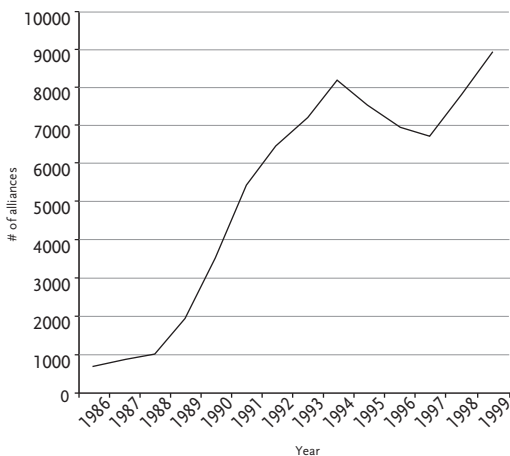
2.2 HET EFFECT VAN INTERORGANISATIONELE SAMENWERKING OP DE INNOVATIEVE SLAGKRACHT VAN ONDERNEMINGEN: EEN VERGELIJKENDE ANALYSE

Samenwerking tussen bedrijven is geen nieuw fenomeen. Fusie en overname zijn al langer toegepaste technieken. Het toenemende gebruik van allianties is van recentere datum (zie figuur 2.3). In verschillende onderzoeken wordt gesproken van een toename van meer dan 25% per jaar (Bleeke & Ernst, 1995). Ook worden allianties op een breder gebied ingezet dan voorheen. Tegenwoordig worden zij gebruikt om nieuwe producten te ontwikkelen, een technologische standaard neer te zetten, kosten en risico's te reduceren, kennis te verkrijgen, sneller op wensen van klanten in te spelen en zelfs om bedrijfsonderdelen op te waarderen voor een toekomstige verkoop. Voor fusies en acquisities gelden deels dezelfde motieven, maar de nadruk ligt vooral op het verkrijgen van schaalvoordelen en sterke marktposities. Uit onderzoek van MERIT en ECIS (Duysters & Hagedoorn, 1996, 1998; Hagedoorn & Duysters, 2002) blijkt dat voornamelijk strategische technologieallianties een enorme groei vertonen en dat het strategisch belang van deze allianties is toegenomen. Dit feit is niet verbazingwekkend omdat bedrijven (met name in kennisintensieve markten) te maken hebben met stijgende kosten van onderzoek en ontwikkeling, steile leercurves, kortere product- en technologiacycli (en daardoor een kortere terugverdientijd van het geïnvesteerde O&O-kapitaal), een toenemende complexiteit van producten en de komst van convergerende en complementaire technologieën die zich ten dele bevinden buiten de kerncompetenties van de meeste ondernemingen.

Het gaat echter niet alleen om individuele allianties. De toenemende mate waarin allianties gevormd worden, heeft geleid tot het ontstaan van uitgebreide inter-organisatorische netwerken. De positie van een organisatie binnen dergelijk netwerk kan van doorslaggevend belang zijn voor haar concurrentievermogen. Een organisatie die centraal in een netwerk is gepositioneerd heeft toegang tot meer kennis dan een

organisatie die aan de rand van een netwerk zit. Ook leidt de opkomst van netwerken tot vragen rond de optimale samenstelling van het netwerk en de duurzaamheid van het netwerk. Deze aspecten beïnvloeden het vermogen van individuele organisaties om toegang te krijgen tot kennis. Hoewel al deze aspecten in de theorie naar voren zijn gekomen, zijn ze maar beperkt empirisch onderzocht.

Figuur 2.3: Aantal strategische technologieallianties per jaar (1986-1999) (Duysters, 2001)



2.2.1 Allianties en innovatie: de theorie

In de jaren zestig werd in de literatuur voor het eerst gewag gemaakt van zogenaamde inter-organisatorische samenwerkingsverbanden. In die tijd werden allianties gezien als second-best opties in situaties dat fusies en overnames en eigen investeringen niet mogelijk waren. De sterke groei van het aantal allianties in de jaren tachtig heeft echter gezorgd voor een explosieve toename van artikelen over strategische allianties in de literatuur. Op dit moment vormen strategische allianties een van de meest besproken thema's in de literatuur op het gebied van strategisch management, industriële organisatie en de internationale bedrijfskunde. Terwijl aanvankelijk allianties (in de meeste gevallen joint ventures) voornamelijk werden gebruikt om toegang te verkrijgen tot internationale en gereguleerde markten, zagen we in de jaren '90 een belangrijke toename in de belangstelling voor strategische technologieallianties. In de periode voor de jaren '80 vinden we een inverse relatie tussen het aantal allianties in een sector en het technologische turbulentieniveau van de desbetreffende sector. Sinds de jaren '90 zien we dat technologische redenen de voornaamste motivatie gaan vormen voor het aangaan van strategische allianties.

Theoretisch gezien zijn er enkele redenen waarom allianties de innovativiteit van ondernemingen kunnen verhogen:

- Ten eerste verlaagt samenwerking het risico van innovatie, doordat zij de kosten van een innovatieproject over de verschillende alliantiepartners verdeelt. Het lagere risico betekent dat bedrijven eerder zullen overgaan tot innovatie. De ontwikkeling van chips bijvoorbeeld is zeer kostbaar. Daarom werken de meeste chipproducenten samen met andere partners om de ontwikkelkosten te delen.
- Ten tweede hebben niet alle bedrijven alle benodigde kennis in huis om een bepaalde innovatie te realiseren. Door kennis te combineren met de kennis van een alliantiepartner kan een beoogde innovatie wel tot stand worden gebracht. Bij de ontwikkeling van de Smart combineerde Mercedes zijn kennis van autoproductie met de modieuze ontwerp-kennis van Swatch. Zonder deze samenwerking was de productinnovatie niet tot stand gekomen. Hetzelfde geldt voor de samenwerking tussen Philips en Douwe Egberts rondom SenseoCrema.
- Ten derde ontstaat door een betere uitwisseling van ideeën tussen alliantiepartners vaak een nieuw en beter innovatief idee. Bedrijven op zich hebben vaak de neiging gevangen te zitten in hun eigen denken. Door met een externe partij samen te werken ontstaan vaak verfrissende, nieuwe ideeën.
- Ten vierde vervullen allianties voor ondernemingen een radarfunctie. Zij maken het mogelijk voor bedrijven om eens in de keuken te kijken bij een nieuwe technologie, om te beoordelen of deze technologie interessant is om verder in te investeren of niet. Met een beperkt risico heeft een bedrijf daardoor toegang tot een veel breder portfolio aan technologische opties dan wanneer het op zichzelf zou werken.
- Tenslotte kan samenwerking het tempo van innovatie verhogen. Door gebruik te maken van kennis die anderen al ontwikkeld hebben kan een product sneller op de markt worden gebracht.

In theorie heeft samenwerking echter ook enkele nadelen. Zo is overdracht van kennis over organisatiegrenzen heen vaak moeilijk te organiseren. A fortiori geldt dit ook voor netwerken. Dit kan dus een belemmering vormen voor het innovatieproces. De laatste jaren is echter een toenemend aantal managementtechnieken ontwikkeld om met dit probleem om te gaan (De Man, Koene & Rietkerken, 2001; Dyer, Kale & Singh, 2001). Een ander probleem van samenwerking op innovatievlak is dat bedrijven uiteindelijk met de ontwikkelde innovatie met elkaar kunnen gaan concurreren. Gomes Casseres (1996) stelt zelfs dat precompetitieve samenwerking niet bestaat: alle innovaties die ontwikkeld worden zullen door de

betrokken bedrijven in concurrentie worden uitgebuit. Daarom heeft elk bedrijf altijd een reden om niet alle kennis in een alliantie in te brengen of niet de beste mensen in te zetten in de samenwerking. Dit verhoogt de faalkans van de alliantie. Tenslotte dient opgemerkt te worden dat allianties vaak mislukken. Het gemiddelde faalpercentage van ongeveer 50% wordt veroorzaakt door een gebrek aan ervaring, kennis en managementvaardigheden van de betrokken ondernemingen. Ook speelt een gebrekkige fit tussen de partners en het gebrek aan flexibiliteit en aanpassingsvermogen tijdens het samenwerkingsproces (Doz, 1996; Ring & Van de Ven, 1994) een rol. Strategieën, structuren of competenties blijken vaak (te) verschillend, bovendien hebben partners vaak uiteenlopende percepties van de opbrengsten, voordelen en hun billijke verdeling (Larson, 1992; Lorange & Roos, 1992).

Gezien de enorme groei in het aantal samenwerkingsverbanden en de daarbij gepaard gaande investeringen is de vraag of samenwerking wat oplevert in termen van innovativiteit zeker relevant. Via een systematische analyse van de empirische literatuur gaan we op zoek naar antwoorden.

2.2.2 Empirisch onderzoek naar alliantie en innovativiteit

Empirisch onderzoek op het gebied van allianties en innovativiteit is relatief recent. De meeste studies zijn van na 1990. Hoewel het effect van allianties c.q. samenwerkingsverbanden op innovatie al wel eerder aandacht heeft gehad (Von Hippel, 1988), zijn grootschalige empirische studies waarschijnlijk door gebrek aan goede databanken van relatief recente datum. In een uitstekend overzicht van grootschalige empirische studies naar innovativiteit van Damanpour (1990) ontbreekt bv. elke verwijzing naar fusies, overnames, allianties en netwerken als bepalende factor. Noteer in dit verband ook dat de meest recente fusiegolf laat zien dat fusie en overname als samenwerkingsvorm zeker niet verdrongen worden door allianties. Ze gaan in de praktijk blijkbaar samen. Toch is de literatuur kritisch over het economische nut van fusie en overname. Diverse studies die het effect van fusie en overname op de beurswaarde van ondernemingen hebben onderzocht, hebben aangetoond dat in veel gevallen economische waarde wordt vernietigd. Een overzicht van het effect van fusie en overname op innovatie was echter tot op heden niet beschikbaar. Omdat de meeste studies die kijken naar beurswaarde een kortetermijnfocus hebben, is het innovatie-effect van fusies een interessant aanvullend onderzoeksonderwerp. Zeker ook gezien het feit dat aan de fusies van de laatste fusiegolf veelal technologische motieven ten grondslag liggen. Een groot deel van de fusieaankondigingen rept over de gestegen kosten van O&O en de toegang tot nieuwe technologie als reden voor de fusie. Schaalvoordelen op O&O-gebied zouden de kostprijs van innovaties kunnen drukken. Anderzijds zijn fusies dermate ingrijpend, dat zij de energie en aandacht ook kunnen afleiden van innovatie.

Hoewel er inmiddels een behoorlijk aantal onderzoeken is verschenen, is een gestructureerd overzicht van de resultaten nog niet gemaakt. Dit betekent dat niet inzichtelijk is of allianties en fusies/overnames effect hebben op innovativiteit en of er bepaalde voorwaarden zijn die innovativiteit bevorderen. Op basis van een gestructureerd overzicht kunnen wel conclusies worden getrokken, dan wel gebieden voor verder onderzoek worden gedefinieerd die nog onbeantwoorde vragen kunnen beantwoorden. In de volgende bladzijden wordt een dergelijk systematisch gestructureerd overzicht uitgewerkt en implicaties van de bevindingen - op ondernemingsniveau - besproken.

In een volgende paragraaf schetsen we kort de gevolgde werkwijze; vervolgens bespreken we bevindingen met betrekking tot innovatie en allianties enerzijds en fusies en overnames anderzijds. Een vergelijkende analyse laat tenslotte toe om te komen tot een aantal conclusies en aanbevelingen.

2.2.2.1 Succesmaatstaven voor technologieallianties

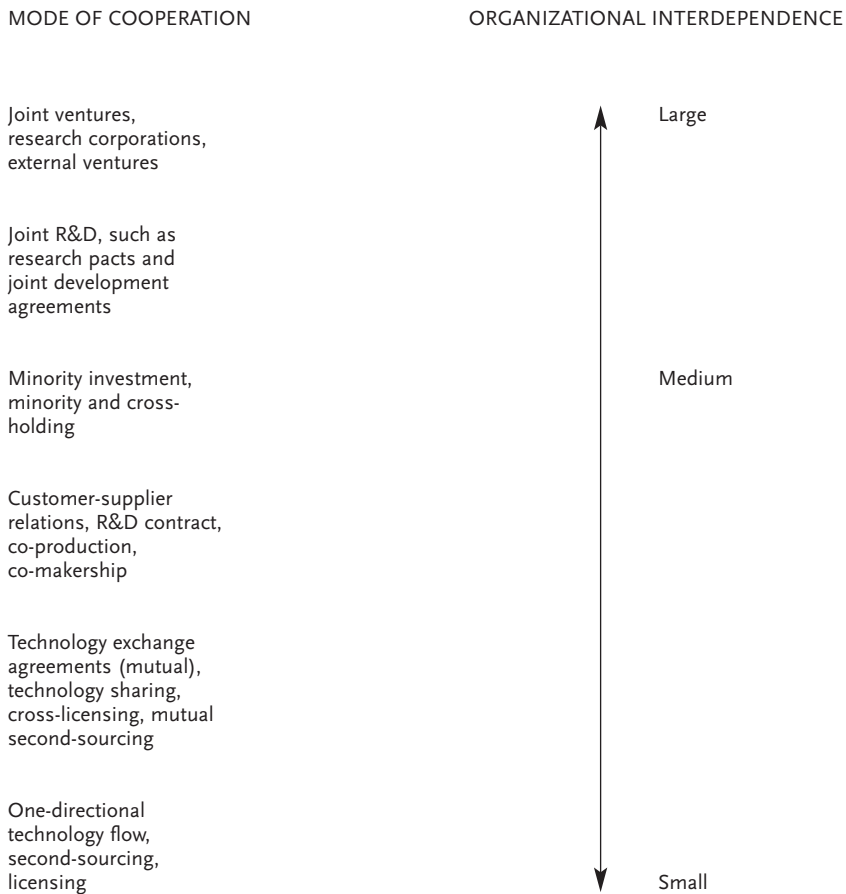
Op dit moment vormen strategische allianties een van de meest besproken thema's in de literatuur omtrent strategisch management, industriële organisatie en bedrijfskunde. Daarbij komt de nadruk steeds meer te liggen op strategische technologieallianties. Voor de afbakening van het begrip technologiealliantie wordt aangesloten bij Duysters en Hagedoorn (2000). Figuur 2.4 geeft een overzicht van de verschillende vormen van technologieallianties die zij onderscheiden. Het begrip alliantie omvat een groot aantal verschillende organisatievormen. Sommige daarvan gaan gepaard met intensieve samenwerking en grote wederzijdse afhankelijkheid. Andere vormen, zoals licentieovereenkomsten, gaan vaak gepaard met een lage wederzijdse afhankelijkheid. In de literatuur worden al deze vormen over het algemeen aangeduid als technologieallianties. Een algemene definitie van allianties luidt: een samenwerkingsverband tussen twee of meer organisaties gericht op het behalen van een gezamenlijk concurrentievoordeel, waarbij beide organisaties onafhankelijk blijven en beide organisaties een (ondernemers)risico lopen.

Binnen de hierboven aangegeven afbakeningen kunnen twee soorten artikelen over technologieallianties worden onderscheiden:

- 1) Artikelen die het effect meten van allianties op de technologiepositie van een onderneming. De onderzoeken die aan deze artikelen ten grondslag liggen meten het effect van allianties op zaken als het aantal patenten van de betreffende onderneming, O&O-uitgaven van de onderneming, inschattingen van het niveau van product- en procesinnovatie, aantal uitgegeven licenties, (arbeids-)productiviteit.

- 2) Artikelen die het effect onderzoeken van technologieallianties op de economische prestatie van de betrokken ondernemingen. De onderzoeken die aan deze artikelen ten grondslag liggen, meten het effect van technologieallianties op de aandelenkoers, marge, winst/ROI, voortbestaan van het bedrijf en groei.

Figuur 2.4: Vormen van technologische samenwerking (Duysters & Hagedoorn, 2000)



Een probleem bij het analyseren van de succesmaatstaven onder (2) is dat het vaak moeilijk vast te stellen is met welke vertraging innovatie doorwerkt in de bedrijfsresultaten, zodat een direct verband lastiger te meten is. Ook zijn er heel wat andere factoren (marketing en distributie, veranderingen in concurrentie ...) die de bedrijfsresultaten bepalen zodat het specifieke effect van innovaties lastiger is vast te stellen.

Het is niet noodzakelijk zo dat een alliantie die succesvol is op het ene criterium ook goed scoort op het andere criterium (Gomes-Casseres, 1996). Er blijkt echter wel een vrij grote correlatie tussen de verschillende succesmaatstaven te zijn (Draulans, De Man & Volberda, 1999; Hagedoorn & Cloudt, 2002). In hoeverre deze criteria zinvolle maatstaven zijn, hangt af van de onderzoeksfocus. In het algemeen gaat de voorkeur bij artikelen als onder (1) genoemd uit naar outputmaatstaven als aantal patenten en onderzoeksproductiviteit. Inputmaatstaven als de O&O-uitgaven van de onderneming worden als minder betrouwbaar ervaren. De hoogte van de O&O-uitgaven zegt immers weinig over het succes ervan. Zo waren er in de auto-industrie in de jaren '90 autofabrikanten die met aanzienlijk lagere O&O-uitgaven, meer nieuwe modellen op de markt konden brengen dan hun concurrenten. Hoge O&O-uitgaven waren daar dus een indicatie van een inefficiënt O&O-proces. In het algemeen wordt er in de literatuur echter vanuit gegaan dat hogere O&O-uitgaven positief zijn. Daar kunnen echter vraagtekens bij worden gezet, omdat samenwerking om kosten te besparen heel goed de O&O-uitgaven kunnen verlagen zonder de innovativiteit aan te tasten. Bij analyse van de artikelen zal hier aandacht aan worden besteed.

Een verdere kwalificatie bij de gebruikte succesmaatstaven bij de artikelen als onder (1) genoemd, is dat zij niets zeggen over het uiteindelijke economische succes van O&O. Het bezit van een patent betekent niet automatisch dat dit patent ook gewild is in de markt. De onder (2) genoemde artikelen leggen juist de nadruk op dit laatste aspect. Zij geven aan of technologieallianties ook economisch interessant zijn, bv. doordat ze de winstgevendheid verhogen. Er kan veel gedebatteerd worden over wat de juiste succesmaatstaf is. Zoals hieronder zal blijken, geldt echter dat welke succesmaatstaf er ook gekozen wordt, de resultaten met betrekking tot het verband tussen allianties en technologiesucces vrij eenduidig zijn. Welke maatstaf ook wordt gebruikt, technologieallianties verhogen het succes van de betrokken organisaties. Het is daarom ook zinvol om de onder (1) genoemde artikelen in het onderzoek mee te nemen. Zij laten weliswaar niet het uiteindelijke economische resultaat zien van de allianties, maar de maatstaven die zij gebruiken hangen wel sterk met het economische resultaat samen.

Een andere kwalificatie bij de studies (met name zoals die onder (1) genoemd) is dat zij niet allemaal een

vergelijking maken tussen allianties en de afwezigheid daarvan. In theorie kan alleen iets over het innovatiesucces van allianties worden gezegd wanneer organisatie met allianties worden vergeleken met een controlegroep van organisaties zonder allianties. Sommige onderzoeken richten zich echter vooral op verschillen tussen typen allianties of het verschil tussen allianties en fusies/acquisities.

2.2.2.2 Opzet van de empirische literatuurstudie

Het onderzoek behelst een studie naar de empirische wetenschappelijke literatuur ten aanzien van innovatie, fusie en overname, en allianties. Ter afbakening van het onderzoek zijn de volgende selectiecriteria voor de literatuurstudie gebruikt:

- Er moet sprake zijn van grootschalig empirisch onderzoek. Er zijn talloze gevalstudies gedaan naar het effect van fusie, overname, allianties en netwerken op innovativiteit. Deze hebben rijke inzichten opgeleverd in de processen die aan innovativiteit ten grondslag liggen. Door de beperkte grootte van de steekproef zijn zij echter niet geschikt om algemene conclusies te trekken. Resultaten van surveyonderzoek (enquêtes) worden wel meegenomen.
- Het bedrijfsperspectief staat centraal.
- Er moet een duidelijk gedefinieerde succesmaatstaf zijn. Er is veel onderzoek naar de keuze die bedrijven maken voor een bepaald type samenwerkingsverband in een bepaalde situatie, maar slechts zelden wordt dit aan de mate van succes van die keuze gerelateerd. Dit wreekt zich nog sterker bij netwerken. Er is veel geschreven over netwerkposities en netwerkvormen (o.a. Duysters & Hagedoorn, 1995; Duysters & Van Haverbeke, 1996; Gulati, 1999; Hite & Hesterly, 2001; Uzzi, 1996, 1997), maar er is krap een handvol studies over het innovatiesucces dat daarmee gepaard gaat (Baum, Calabrese & Silverman, 2000; Bekkers, Duysters & Verspagen, 2002; Vanhaverbeke, Duysters & Beerkens, 2001; Powell, Koput & Smith-Doerr, 1996; Rowley, Behrens & Krackhardt, 2000; Belderbos, Lokshin & Carree, 2004; Belderbos, Lokshin & Carree, 2005). Gezien de eisen die worden gesteld aan data voor het onderzoek naar netwerken en innovatie is dit niet verwonderlijk. Op basis van de eis van een duidelijk gedefinieerde succesmaatstaf valt dan ook een groot aantal onderzoeken af.
- De artikelen dienen gepubliceerd te zijn of worden. Aangezien artikelen voor publicatie altijd beoordeeld worden door een redactie, geeft dit vertrouwen in de kwaliteit van de uitkomsten van het onderzoek dat in het artikel wordt gerapporteerd. Presentaties op een wetenschappelijk topcongres komen om dezelfde reden in aanmerking.

- De artikelen zijn innovatie gerelateerd. Hierbij is een beperking gemaakt tot technologieallianties. Andere onderdelen van het innovatieproces dan O&O, zoals marketingallianties, zijn hier buiten gelaten. Ook allianties in diensten vallen buiten de afperking die is gemaakt. Over het laatste is ons trouwens geen grootschalig onderzoek bekend. Verder vallen buiten deze afperking bredere studies naar de neiging van bedrijven om een alliantie op te zetten (bv. Gulati, 1999), de adoptie van niet-technologische innovaties (McEvily & Zaheer, 1999) en dergelijke.
- De onderzoeken dienen te vallen binnen de afbakening van het begrip alliantie en de begrippen fusie en acquisitie.

De strenge afbakening betekent enerzijds dat veel van de rijkdom en veelzijdigheid van de rol van allianties buiten beeld blijft. De kracht van de afbakening is echter dat door de scherpe focus een goede vergelijking kan worden gemaakt tussen de verschillende artikelen. Daardoor wordt duidelijk welke zaken nu wel en niet empirisch zijn onderbouwd. In totaal voldeden 30 artikelen over allianties en 15 artikelen over fusie en overname aan de gestelde criteria.

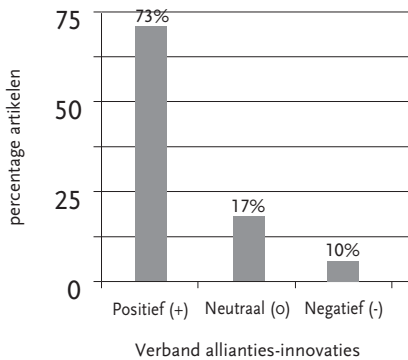
2.2.2.3 Overzicht van de bestudeerde onderzoeken

Teneinde enig overzicht te krijgen op welke factoren wel en niet zijn bestudeerd, worden hieronder enige beschrijvende statistieken gepresenteerd van de onderzoeken die in de review zijn meegenomen.

Vervolgens wordt meer in detail ingegaan op de conclusies van de onderzoeken.

De eerste en meest opvallende conclusie is dat het overgrote deel van de onderzoeken een positief verband aangeeft tussen allianties en innovativiteit. Figuur 2.5 is samengesteld op basis van een eenvoudige telling van de bekomen resultaten. Immers, in een onderzoek kan zowel een positieve, neutrale als een negatieve conclusie worden getrokken ten aanzien van het verband van allianties en innovatie. Onderzoek kan bv. vinden dat het verband voor joint ventures positief is, maar voor licentiegeving neutraal. Ondanks dat deze telling een ruwe methode is, levert zij toch duidelijke inzichten op.

Figuur 2.5: Totaaloverzicht van de gevonden verbanden tussen alliantievorming en innovatie



Dit positieve verband gaat echter wel gepaard met een aantal kwalificaties. De impact van de samenwerking op innovatie wordt namelijk positiever naarmate het management van de bedrijven beter op allianties is afgestemd (Anand & Khanna, 2000; Gray, Lindblad & Rudolph, 2001; Powell, Koput & Smith-Doerr, 1996; Takeishi, 2001) en bedrijven deels een gemeenschappelijke kennisbasis hebben (Chan et al, 1997; Koh & Venkataraman, 1991; Lane & Lubatkin, 1998; Mowery, Oxley & Silverman, 1996).

Slechts in vier gevallen wordt een negatief verband geconstateerd:

- Duysters & Hagedoorn (2000) constateren dat allianties niet effectief zijn voor de verwerving van kerncompetenties op de korte termijn. Dit geeft aan dat allianties niet een snelle oplossing bieden voor kortetermijnproblemen.
- Vanhaverbeke, Duysters & Beerkens (2001) laten zien dat er suboptimale netwerkstrategieën zijn die technologisch succes kunnen verminderen. Organisaties die een grote interne kennisbasis hebben met een klein netwerk dan wel een beperkte interne kennisbasis met een groot netwerk, presteren goed. Andere netwerkstrategieën verkleinen het technologisch succes van de centrale organisatie en zijn dus suboptimaal.
- Sakakibara (1997a) geeft aan dat O&O-uitgaven dalen wanneer kostenbesparing het doel is. Hier wreekt zich echter het feit dat O&O-uitgaven eigenlijk geen goede maatstaf zijn voor innovativiteit. Dat deze uitgaven dalen wanneer bedrijven gezamenlijk onderzoek doen om kosten te drukken, is immers logisch en hoeft niet ten gevolge te hebben dat de innovativiteit vermindert.

- Hetzelfde geldt voor Irwin & Klenow (1996) die constateren dat het Sematech-consortium leidde tot minder O&O-inspanningen van de betrokken partners. Het consortium had wel een kostenbesparend effect.

Deze vier studies vinden dus niet een algemeen negatief verband tussen alliantie en innovatie, maar gaan eerder in op de omstandigheden waaronder er een negatief verband kan ontstaan of gebruiken een inadequate O&O-maatstaf. De zeven studies met een neutrale impact leveren de volgende conclusies op: Intensievere vormen van samenwerking hebben een positieve impact, maar lossere vormen zoals licentiegeving hebben een neutraal effect (Anand & Khanna, 2000; Hagedoorn & Schakenraad, 1994). Naarmate dus de organisatorische interdependentie toeneemt (zie figuur 2.4), neemt de innovativiteit ook toe. Studies die uitsluitend een positief effect vinden, komen tot eenzelfde conclusie (bv. Dyer, 1996; Dyer, 2000).

Er zijn optimale netwerkstrategieën (Powell, Koput & Smith-Doerr, 1996; Rowley, Behrens & Krackhardt, 2000). Dit sluit aan bij de conclusie van Vanhaverbeke, Duysters & Beerkens (2001). Allianties zijn blijkbaar positief voor innovativiteit, maar het optimale aantal allianties en de optimale hechtheid van het netwerk (relaties tussen alliantiepartners) zijn afhankelijk van de omstandigheden. Meer allianties en hechtere netwerken zijn niet onder alle omstandigheden beter. Er zijn helaas nog onvoldoende empirische studies naar netwerken en innovatie om scherpere conclusies te trekken. De studies naar netwerkstrategie lijken te suggereren dat de vraag welke type netwerk het beste is, afhangt van de specifieke context waarin een organisatie opereert.

Publieke-private samenwerkingsverbanden (hier gedefinieerd als door de overheid gesponsord dan wel samenwerkingsverbanden tussen universiteiten en bedrijven) tonen een gemengd, licht positief beeld. Eén studie gaf aan dat zij een negatief effect hadden op innovativiteit. De meeste overige geven een neutraal of licht positief beeld van marginale verbetering van innovativiteit, tot een zeer positief beeld (Adams, Chiang & Starkey, 2001). Als verklaring van dit gemengde beeld wordt onder meer gegeven dat bedrijven juist die projecten door de overheid laten sponsoren, waarvan zij de slaagkans laag inschatten. Tezelfdertijd toont recent onderzoek aan dat er wel degelijk uitgesproken positieve effecten van samenwerking tussen bedrijven en kenniscentra vallen waar te nemen. Deze worden zichtbaar wanneer men meer precieze maatstaven van innovatieve performantie introduceert. We gaan hier uitvoerig op in wanneer we dit onderzoek bespreken in het laatste deel van dit hoofdstuk.

2.2.2.4 De conclusies nader bekeken: sectoren en alliantievormen

Tabel 2.1 geeft aan welke sectoren het meest zijn onderzocht. Aangezien deze studie het onderwerp innovatie heeft, is het niet verbazingwekkend dat 60% van de studies zich richt op de twee *hightech* sectoren ICT en farma/biotech.

Tabel 2.1: Sectorale verdeling van de studies

Sector	Aantal artikels
ICT	13
Pharma / biotech	5
Auto	2
Overige	10
Totaal	30

Alle studies naar farma/biotech geven een positief effect van allianties op innovatie. Binnen deze studies wordt niet gedifferentieerd naar het effect van verschillende typen samenwerkingsverbanden, zodat bv. niet duidelijk wordt of in de biotech de verbanden anders liggen dan in de ICT. Het gebrek aan studies die de effectiviteit van allianties vergelijken tussen sectoren, maakt het onmogelijk om sectorspecifieke conclusies te trekken. Uit de twee studies die gedaan zijn naar verschillen tussen high tech en traditionele sectoren komt naar voren dat deze van elkaar verschillen waar het de effectiviteit van samenwerking betreft. Ernst en Halevy (2000) constateren dat in turbulente sectoren als high tech en media, allianties succesvoller zijn dan fusie en acquisitie. In een onderzoek naar netwerken, komen Rowley, Behrens & Krackhardt (2000) tot de conclusie dat lossere vormen van allianties vooral succesvol zijn bij semi-conductors, terwijl duurzamere allianties effectiever zijn in de staalindustrie. In verschillende sectoren zijn volgens hen verschillende typen samenwerking optimaal. Deze conclusie verhoudt zich moeilijk met de uitkomst van andere studies, die juist tonen dat duurzamere allianties ook in high tech sectoren succesvoller zijn. Hier geeft het netwerkperspectief dus een andere uitkomst dan onderzoek naar bilaterale relaties. Een mogelijke verklaring is dat lossere vormen van allianties niet op zichzelf, maar juist in combinatie de technologiepositie van een onderneming versterken. Dit is de zogenaamde optie- of portfoliotheorie van allianties. Door losse relaties aan te gaan met verschillende bedrijven die concurrerende technologieën ontwikkelen, heeft een onderneming altijd toegang tot een succesvolle technologie (Beerkens & Lemmens, 2001). De impact van één zo'n losse relatie op het succes van de onderneming is dan beperkt, maar de impact van het portfolio aan relaties is dan groot. Als deze theorie juist is, is het weinig zinvol

om het succes van een individuele alliantie te bestuderen. Het gaat dan eerder om de vraag of een individuele alliantie het risico dat een onderneming een bepaalde technologie mist, verkleint.

Gelet op de variëteit aan samenwerkingsverbanden en de vaak eigen indelingen die auteurs van alliantie-studies maken, is het lastig een goede indeling te maken van de onderzochte types. Een pragmatische indeling van de artikelen naar dit criterium levert toch een aantal inzichten op. Een ruime meerderheid van de artikelen (25 van de 30) bestudeert bilaterale samenwerkingsverbanden en abstraheert de netwerkcontext waarin deze zich bevinden. Grootschalig empirisch onderzoek naar netwerken staat dus nog in de kinderschoenen. Gelet op de hierboven beschreven resultaten van dit netwerkonderzoek is dit zeker een interessante weg om op voort te gaan.

Tabel 2.2: Types relaties in de artikels

Type	Aantal artikels
Equity relaties	4
Netwerken	5
PPS	10
Diverse	11
Totaal	30

Een groot aantal studies (minstens 11 van de 30, maar voor enkele studies naar PPS (Private-Publieke Samenwerking) geldt dit ook) maakt geen onderscheid tussen diverse vormen van samenwerking en hun effect op innovatie. Studies die dit onderscheid wel maken of die uitsluitend equity relaties bekijken, zien over het algemeen een sterker verband tussen verdergaande vormen van samenwerking en innovatie dan tussen lossere vormen van samenwerking en innovatie.

Tenslotte heeft PPS in de literatuur vrij veel aandacht gekregen. Daarbij gaat het enerzijds om studies naar samenwerking tussen universiteiten en bedrijven (5 artikelen) en anderzijds om door de overheid gesponsorde O&O-consortia (eveneens 5 artikelen). Samenwerking tussen universiteiten en bedrijven hebben een licht positieve tot een duidelijk positieve relatie op innovativiteit. De resultaten van O&O-consortia zijn gemengd. Een artikel is negatief, een artikel is positief, de overige 3 zijn gematigd positief. Zoals hierboven vermeld, geldt echter dat de inputmaatstaven die gehanteerd worden dit beeld waarschijnlijk ten onrechte negatief beïnvloeden.

Zeer recent heeft een klein aantal artikelen (Rowley et al, 2000; Nahapiet & Ghoshal, 1998) aandacht besteed aan de rol van strategische allianties voor exploratief versus exploitatief leren. De voornaamste

proposities in deze literatuur zijn dat het versterken van kerntechnologieën voornamelijk plaats kan vinden door gebruik te maken van sterke samenwerkingsverbanden (*strong ties*) terwijl "*weak ties*" het meest geschikt zijn om de kennisbasis van een bedrijf te verbreden. Sterke empirische uitspraken zijn op basis van deze literatuur nog niet te doen. Wel duidt het op een verdere nuancering in de literatuur omtrent uitkomsten van innovatieprestatieverklarend alliantieonderzoek.

2.2.2.5 Tussentijds conclusies:

De relatie tussen allianties en innovatieve performantie van ondernemingen

Samenvattend kunnen de volgende conclusies worden getrokken ten aanzien van de relatie allianties-innovativiteit:

- In het algemeen geldt dat samenwerking in allianties de innovativiteit van de betrokken ondernemingen verhoogt. Het empirisch onderzoek is opmerkelijk eensgezind in deze conclusie.
- Het effect van allianties op innovativiteit wordt groter naarmate:
 - de samenwerking intensiever wordt (dat wil zeggen dat er een grotere wederzijdse afhankelijkheid ontstaat);
 - de gemeenschappelijke kennisbasis van de betrokken ondernemingen meer overlap vertoont (waarbij enige mate van verschil wel dient aanwezig te zijn);
 - de interne alliantie-managementvaardigheden van de partners beter zijn ontwikkeld.
- Sectorale verschillen zijn nauwelijks onderzocht. Er geldt alleen dat in kennisintensieve (high tech) sectoren allianties een positiever effect hebben op innovatie dan in low tech sectoren.
- Verschillen in technologie zijn nauwelijks onderzocht. Bij nieuwe technologieën zijn lossere allianties innovatiever dan bij volwassen technologieën, waar duurzamer allianties beter presteren. Dit verklaart waarschijnlijk ook de sectorale verschillen (zie het vorige punt).
- Alle voorgaande conclusies zijn gebaseerd op bilaterale allianties. De positie van bedrijven in hun alliantienetwerk is nog onvoldoende onderzocht. De eerste onderzoeken geven positieve effecten van netwerken op innovatie aan, maar zij tonen ook dat er een grens is aan het optimale aantal allianties. Meer allianties en dikkere, hechtere netwerken presteren niet altijd beter. De precieze condities zijn nog onduidelijk.

De belangrijkste ontbrekende zaken in de huidige literatuur vloeien voort uit de bovengenoemde punten:

- Sectoraal onderzoek is zwak ontwikkeld. De effectiviteit van bepaalde typen samenwerkingsverbanden in biotech kan anders zijn dan in de halfgeleiderindustrie. Hier is echter geen onderzoek naar gedaan.

- Netwerkonderzoek is zwak ontwikkeld, maar lijkt juist interessante nieuwe inzichten op te leveren ten aanzien van door ondernemingen gevolgde innovatiestrategieën. Een verschuiving van het empirisch onderzoek van bilaterale naar multilaterale netwerkverbanden is dan ook gewenst.

2.2.3 Innovatieve slagkracht en fusies/overnames: een vergelijkende analyse

2.2.3.1 Fusies en overnames: de theorie

Allianties zijn niet de enige optie die bedrijven hebben om extern technologische kennis te verwerven. Volledige integratie van kennis kan ook tot stand komen door fusies en overnames van kennisintensieve bedrijven. Fusie en acquisitie worden gedefinieerd als een vorm van samenwerking tussen twee bedrijven, waarbij minimaal één van de partijen zijn zelfstandigheid verliest. Terwijl strategische allianties hun opmars maakten vanaf de jaren tachtig, kennen fusies en overnames een veel langere historie. Al aan het einde van de negentiende eeuw deed de eerste fusiegolf zich voor. Later kwamen er nog vier belangrijke golven, achtereenvolgens in de jaren twintig, eind jaren zestig, midden jaren tachtig en de meest recente in de jaren 1999-2001. De eerste vier golven werden gedreven door een toenemende behoefte aan marktmacht en diversificatie. De laatste fusiegolf werd gekenmerkt door meer technologisch gedreven motieven - de opmars van het internet, het toenemende belang van biotechnologie en de technologische convergentie van een aantal IT-sectoren. Hoewel fusies en overnames traditioneel nauwelijks een rol spelen in de academische innovatieliteratuur heeft toch een aantal publicaties het licht gezien, die zich specifiek richten op de rol van fusies en overnames in het kennisacquisitieproces.

Fusies en overnames kunnen een positief effect hebben op innovatie om een aantal redenen:

- De gefuseerde onderneming heeft een groter O&O-budget tot haar beschikking, waardoor duurdere onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten kunnen worden gefinancierd dan wanneer de ondernemingen onafhankelijk waren gebleven. Bij de HP-Compaq fusie speelde dit een rol.
- Door de combinatie van complementaire kennis ontstaan nieuwe ideeën voor innovatie of kunnen bestaande ideeën sneller worden verwezenlijkt. Dit was de achtergrond van de fusie tussen AOL en TimeWarner.
- De O&O-productiviteit kan omhoog gaan doordat doublures in onderzoek worden opgeheven en doordat de gefuseerde onderneming de *best practices* in innovatiemanagement van de fusiepartners kan gebruiken.

Elementen die een negatief effect kunnen hebben op de innovativiteit van het fusieresultaat zijn:

- Fusies en overnames verlagen op de korte termijn de aandacht voor innovatie. Het samenvoegen van ondernemingen (*post merger integration*) vraagt over het algemeen veel managementaandacht en inzet van hulpbronnen. Dit kan ten koste gaan van innovatie.
- Beoogde kennisuitwisseling kan vastlopen in verschillen in werkwijze, absorptiecapaciteit en ondernemingscultuur. Ook als de ondernemingen te verschillend zijn in hun technologie of business kan de beoogde verbetering van de innovatieprestatie uitblijven.

In dit overzicht zullen we ons richten op de effecten van fusies en overnames op het innovatievermogen van bedrijven. Tot eind jaren '80 is er in de literatuur nauwelijks aandacht voor het aspect van innovatie met betrekking tot fusies en overnames. De meeste literatuur richt zich op de effecten van fusies en overnames op marktmacht, toegenomen efficiency, groei, internationalisatie, risicominalisering en transactiekostenoverwegingen. Meer recent is een klein aantal bijdragen verschenen in de literatuur, dat zich specifiek richt op innovatie.

2.2.3.2 Overzicht van de literatuur: fusies

Het aantal studies naar de relatie tussen fusie en overname en innovatie is kleiner dan het aantal alliantiestudies; in deze bijdrage vatten we 15 studies samen. De aandacht voor deze relatie is altijd beperkt geweest. Shleifer & Vishny (1991) geven een overzicht van studies naar de rol van overnames in jaren zestig en de jaren tachtig. De aandacht gaat hierbij uitsluitend uit naar financiële prestaties en niet naar het effect op innovatie. Schenk (1996) geeft een kort overzicht van de effecten van fusie en overname, maar ook daar wordt het effect op innovatie slechts in algemene termen besproken. In 1987 werd nog geconstateerd dat de "available data do not permit rigorous testing of hypotheses concerning the effects of mergers and acquisitions on private R&D activity" (Charles River Associates, geciteerd in Hitt et al, 1991, p. 694). Gelet op de onderzochte studies zijn die data nu wel beschikbaar. De aandacht bij studies naar fusie en overname gaat echter nog altijd vooral uit naar hun financiële prestaties, die overigens zwak zijn (Schenk, 1996).

Binnen de fusie- en overname studies op innovatievlak die in dit onderzoek zijn meegenomen, zijn twee soorten te onderscheiden:

1. Studies die rechtstreeks het effect van fusie of overname op O&O-indicatoren meten, met als doel te onderzoeken of fusie/overname een goede innovatiestrategie is.

2. Studies die uitsluitend gaan over de voorwaarden waaronder een fusie of overname de innovativiteit van een onderneming verhoogt. Deze hebben als doel management inzicht te geven in de wijze waarop zij het innovatiepotentieel van hun organisatie kunnen verhogen, maar het is niet mogelijk op basis van deze studies absolute uitspraken te doen over het nut van fusies en overnames voor innovatie.

De onder 1 genoemde studies zijn voor het huidige onderzoek het meest relevant. De onder 2 genoemde studies zijn echter ook meegenomen. Dit niet alleen voor de volledigheid, maar ook omdat op basis van deze studies wellicht inzicht kan worden verkregen in verschillen over sectoren, organisaties en landen, die wellicht voor beleidsontwikkeling interessant zijn.

Van de 15 studies zijn er 8 die vallen in de eerste categorie en 7 die vallen in de tweede categorie. Tabel 2.3 vat de resultaten samen van de 8 onderzoeken naar de rechtstreekse relatie tussen fusie/overname en innovatie. Horizontaal is daarbij aangegeven of zij een positief, neutraal of negatief verband rapporteren; verticaal is aangegeven of een inputmaatstaf (zoals O&O-intensiteit) dan wel een outputmaatstaf (zoals patenten) voor O&O is gebruikt. Dit laatste is bij fusies en overnames in het bijzonder relevant omdat bij fusie en overname de mogelijkheid voor kostenbesparing veel groter is dan bij allianties. Dit betekent dat inputmaatstaven al snel een daling te zien kunnen geven, waardoor ten onrechte wordt geconcludeerd dat innovativiteit afneemt. Outputmaatstaven hebben daarom de voorkeur. De tabel laat echter zien dat het verband tussen innovatie en fusie/overname overwegend negatief beoordeeld wordt, met name in die studies die een outputmaatstaf voor innovatie gebruiken. De studies die een inputmaatstaf gebruiken, hebben als resultaat dat fusies geen effect hebben op innovativiteit. Hier geldt wel dat er enige schaalvoorwaarden kunnen worden bereikt in het O&O-proces. Geen van de studies vond een positief verband.

De meest gebruikelijke tijdshorizon van de onderzoeken beslaat een periode van gemiddeld ongeveer drie jaar. Enkele studies gaan tot vijf jaar. Het effect van de fusie op innovativiteit wordt dus enkele jaren na de fusie gemeten. Bij studies die een kortere periode hanteren kunnen vraagtekens worden gezet, omdat het effect van fusies pas na enkele jaren goed zichtbaar wordt. Studies met een langere tijdshorizon lopen weer het risico dat er zoveel andere versturende variabelen een impact hebben op innovativiteit dat het effect van de fusie niet meer aanwijsbaar is.

Tabel 2.3: Resultaat van de artikels uit de eerste categorie

	+	0	-
Input-maatstaf	0	3	1
Output-maatstaf	0	1	3

Een analyse van de overige 7 studies geeft een wat gemengder beeld. Deze studies laten zien dat fusies en overnames een positiever effect op innovatie kunnen hebben onder de volgende voorwaarden:

- Er is overlap in de kennisbasis van de fuserende ondernemingen. Ondernemingen met een geheel verschillende kennisbasis, presteren slechter dan ondernemingen met enige of een grote overlap in hun kennis. In het algemeen kan gesteld worden dat uit de literatuur blijkt dat horizontaal- of verticaal-gereleerde fusies een betere performantie laten zien dan ongerelateerde fusies. De kans op het versterken van het innovatievermogen van ondernemingen lijkt groter te zijn in het geval van gerelateerde fusies of overnames vanwege het makkelijker kunnen integreren van de extern verworven kennis in het kennisdomein van de overnemende partij en de schaalvoordelen die kunnen ontstaan in het gezamenlijk ontwikkelen van nieuwe producten en diensten. De mogelijke synergievoordelen die te behalen zijn door het integreren van complementerende kennis kan leiden tot een significante verkorting van de 'time-to-market' van innovatieve producten en diensten. Verticale integratie kan een belangrijke rol spelen in het verkrijgen van kennis over markten en veranderende wensen van klanten. Tevens kan het opwaarts verticaal integreren een belangrijke stimulans zijn om product- en procesinnovaties te ontwikkelen en toe te passen. Voor ongerelateerde fusies en overnames zijn deze voordelen minder snel te behalen. De literatuur lijkt dan ook te suggereren dat ongerelateerde fusies en overnames voornamelijk gerealiseerd worden met het oog op financiële synergieën.
- Het acquisitieproces verloopt efficiënt. Het uit de praktijk bekende *post merger integration management* heeft een positieve invloed op innovativiteit. Slecht geleide fusies presteren minder.

Onduidelijkheid bestaat nog over de rol van grootte in fusies en acquisities. Zowel voor het standpunt dat een groot bedrijf beter een klein bedrijf kan overnemen (Ahuja & Katila, 2001), als voor het tegenovergestelde standpunt (Chakrabarty et al, 1994) als voor de hypothese dat gelijke grootte optimaal is (Hagedoorn & Duysters, 2002), is empirisch bewijs gevonden. Nader onderzoek zal verfijnder hiernaar moeten kijken.

Tabel 2.4: Verdeling van de artikels over de sectoren

Sector	Aantal artikels
High tech	3
Industrie	5
Diverse sectoren	6
Onbekend	1
Totaal	15

Tabel 2.4 laat de verdeling zien van de studies over de sectoren. Ernst & Halevy (2000) stellen dat in high tech sectoren fusies minder goed presteren dan in andere sectoren. Link (1988) stelt daar tegenover dat fusie en acquisitie als bron van innovatie in high tech sectoren juist belangrijker zijn dan in andere sectoren. Studies naar het gebruik van allianties en fusies en overnames die niet de effectiviteit meten van de gekozen strategie, laten zien dat bedrijven in high tech sectoren vooral voor allianties kiezen. Het feit dat het onderzoek van Link al uit 1988 dateert, zou een verklaring kunnen zijn voor zijn afwijkende resultaat. Juist sinds eind jaren tachtig is immers de opmars van allianties begonnen. In ieder geval is er nog niet veel duidelijkheid omtrent de vraag of er sectorale verschillen zijn te onderkennen in het effect van fusies en acquisities op innovatie.

2.2.3.3 Fusies en innovatie: tussentijdse conclusies

De hoofdconclusies rondom het verband tussen fusie en overname en innovativiteit, gebaseerd op de studies die in het onderzoek zijn meegenomen, zijn de volgende:

- Fusie en overname hebben een neutraal tot negatief effect op het innovatievermogen van de betrokken ondernemingen.
- Fusie en overname kunnen wel leiden tot kostenbesparingen, waardoor de kosten van innovatie verminderen.
- Er is te weinig onderzoek gedaan om zinvolle conclusies te trekken over verschillende effecten van fusie/overname op innovatiekracht, samenhangend met sectorale of technologische verschillen.

2.2.4 Allianties versus fusies en overnames

Er is enig zicht op de wijze waarop ondernemingen de afweging maken tussen fusies/overnames enerzijds en allianties anderzijds. Belangrijke factoren hierbij zijn (Hagedoorn & Duysters, 2002; Vanhaverbeke, Duysters & Noorderhaven 2002):

- turbulentie van de bedrijfsomgeving: Hoe turbulenter de omgeving, hoe eerder bedrijven kiezen voor de flexibelere alliantievorm.
- mate waarin de benodigde kennis als kernvaardigheid wordt gezien: core kennis wordt eerder via fusie/acquisitie verkregen, terwijl kennis die van minder belang wordt geacht via een alliantiepartner wordt verkregen.
- mate van convergentie van technologie: Indien technologieën van twee bedrijven in hoge mate convergeren, wordt eerder gekozen voor een fusie dan wanneer zij slechts een gedeeltelijke overlap hebben. Philips en Nike werken gezamenlijk aan draagbare elektronica in een alliantievorm omdat de in te brengen technologische kennis van beide partners maar beperkt overlapt.
- kennis en ervaring van de betrokken ondernemingen met fusie/overname of allianties: Bedrijven die historisch gezien veel voor overname kozen, hebben de neiging dat weer te doen.
- informatieasymmetrie: Als de informatieasymmetrie hoog is tussen potentiële overnemer en overnamekandidaat kan dit een overname in de weg staan. De overnamekandidaat heeft veel meer kennis over de eigen onderneming en haar technologische knowhow dan de overnemende partij. Uit angst een miskoop te doen kiest men in zo'n geval in eerste instantie vaak voor een alliantie. Naarmate de alliantie langer duurt, krijgt men meer inzicht in de andere partij. Bij voldoende inzicht in de werkelijke technologische kracht van de andere partij gaat men vervolgens over tot koop. Onderzoek heeft uitgewezen dat bedrijven die actief willen zijn in het buitenland steeds vaker kiezen voor allianties in verband met de hoge mate van informatieasymmetrie die geassocieerd kan worden met buitenlandse aankopen.
- indigestieproblemen: Een belangrijk nadeel van fusies en overnames met betrekking tot de acquisitie van technologische kennis is dat men niet kan 'shoppen' uit de kennis van een andere organisatie. Men moet het gehele bedrijf kopen inclusief kennis die men niet kan verwerken of gebruiken. Allianties hebben het voordeel dat ze zich exclusief kunnen richten op die specifieke kennis die gewenst is dan wel aansluit bij de kennisdomeinen van de moederorganisatie.

In het algemeen kan men constateren dat fusies en overnames worden aangegaan voor het creëren van schaalvoordelen in O&O, terwijl strategische allianties meer gericht zijn op het behalen van synergievoordelen uit de technologische complementariteit van twee of meer partijen. Het leereffect staat dus meer voorop in het geval van allianties. Er zijn echter nauwelijks studies voorhanden die laten zien of deze keuzes ook daadwerkelijk effectief zijn. De enige uitzondering is het al eerder besproken werk van Ernst & Halevy (2000).

Verder valt op dat het onderzoek naar allianties zich grotendeels heeft gericht op kennisintensieve sectoren (60% van de artikelen), terwijl het onderzoek naar fusies en overnames een breder palet van sectoren bestrijkt. Bij fusies en overnames richt slechts 20% van het onderzoek zich op high tech. Dit kan een gevolg zijn van het feit dat allianties vooral in meer turbulente sectoren populair zijn, zoals volgens de theorie het geval is.

2.2.5 Besluit

Innovatie ondergaat een duidelijk waarneembare invloed van allianties, fusies en overnames. Ondanks de beperkte en gefragmenteerde literatuur valt een aantal heldere conclusies te trekken op basis van een overzicht van het empirisch onderzoek op dit vlak. Het feit dat de literatuur op deze manier nog nooit goed is geïnventariseerd, is eigenlijk verbazingwekkend gezien het toenemende belang van innovatie en de alomtegenwoordigheid van allianties, fusies en overnames.

Het voorgaande onderzoek leidt tot de volgende conclusies:

- Bestaand onderzoek concludeert dat allianties de innovatiekracht van ondernemingen verhogen. Onder sommige omstandigheden doen ze dat meer dan onder andere condities, maar het effect is zo goed als altijd positief.
- Bestaand onderzoek suggereert dat er een optimale netwerksamenstelling is, inhoudende dat meer allianties en hechtere allianties niet onder alle omstandigheden beter zijn voor innovativiteit. Het onderzoek is nog niet zover dat een samenhangend overzicht van optimale en suboptimale netwerkstrategieën kan worden gegeven. Het is wel zo dat dit literatuuroverzicht aantoont dat het gehele alliantienetwerk van de betrokken onderneming in ogenschouw moet worden genomen om het effect van een nieuwe alliantie op innovatiekracht te kunnen beoordelen. Vandaar dat we in het volgende deel van dit hoofdstuk de relevantie van een portfolio benadering inzake samenwerkingsverbanden verkennen. Het zal duidelijk worden dat samenwerking tussen ondernemingen en kenniscentra specifieke positieve effecten creëert voor de innovatieve performantie van ondernemingen.
- Bestaand onderzoek concludeert dat fusies en acquisities de innovatiekracht van ondernemingen verminderen of op zijn best gelijk doen blijven.
- Bij de afweging tussen fusie en overname enerzijds en allianties anderzijds, geldt dat wanneer de doelstelling is schaalvoordelen te behalen in O&O fusie/overname de aangewezen optie is. Voor het verbeteren van de innovativiteit zijn allianties de aangewezen organisatievorm.

- Zowel in het onderzoek naar allianties als dat naar fusie en overname zijn belangrijke lacunes aan te wijzen in termen van cross-sectoraal en cross-technologisch onderzoek.
- Organisaties die ervaring hebben met allianties en gericht werken aan de opbouw van hun alliantievaardigheid, zijn innovatiever dan bedrijven die minder goed zijn in alliantie management. Dit feit onderstreept het belang van niet-technologische aspecten van innovatie.

De conclusie dat organisaties met een grotere alliantievaardigheid beter presteren richt onze aandacht dan ook naar het opbouwen van alliantievaardigheden. Uit recent onderzoek blijkt dat Europese bedrijven hun allianties minder professioneel managen dan Amerikaanse bedrijven (De Man & Duysters, 2002). Van 29 geïdentificeerde alliantie management technieken werden er 25 vaker door Amerikaanse bedrijven gebruikt dan door Europese. Voor 12 van de technieken was er een statistisch significant verschil tussen Europa en de VS. Slechts 1 van deze 12 technieken werd in Europa meer gebruikt. Hoewel Europese bedrijven gemiddeld niet slecht scoren in termen van alliantiesucces, geven deze cijfers wel aan dat een verdere professionalisering van het alliantie management mogelijk is. Dit literatuuroverzicht heeft al een aantal elementen van een goed alliantie- en netwerkmanagement geïdentificeerd. De literatuur is over een aantal variabelen eenduidig positief, zoals de rol van alliantievaardigheid, het belang van intensieve samenwerkingsverbanden en het belang van overlap in de kennisbasis van alliantiepartners. Het verder documenteren en ontwikkelen van de managementpraktijk dienaangaande verdient dan ook aandacht van onderzoekers en praktijkmensen.

2.3 SAMENWERKING ONDERNEMINGEN EN KENNISCENTRA IN VLAANDEREN EN NEDERLAND: EEN ANALYSE VAN DE RELATIE MET INNOVATIEVE PERFORMANTIE (VAN ONDERNEMINGEN)

Zoals in het voorgaande overzicht duidelijk werd, wordt interorganisatorische samenwerking gezien als relevant voor het verbeteren van de innovatieperformantie op ondernemingsniveau, waar het de mogelijkheid kan bieden om de veelheid aan doelen en activiteiten - eigen aan een evenwichtige innovatie-strategie - simultaan te realiseren. Empirisch bewijs voor de samenhang tussen interorganisatorische samenwerking en innovatieve performantie is echter relatief schaars, en zeker op het niveau van Belgische of Vlaamse actoren. In dit deel gaan we allereerst na of er empirisch bewijs gevonden kan worden voor een dergelijke relatie. Hiertoe zal een aantal analyses worden uitgevoerd op de data verzameld bij Vlaamse ondernemingen binnen het kader van het CIS II-onderzoek (n=156). Vervolgens worden de

performantie-effecten van O&O-allianties voor Nederlandse ondernemingen geanalyseerd, gebruik makend van een grootschalige innovatie-enquête bij meer dan 2 000 ondernemingen.

2.3.1 Samenwerking ondernemingen en kenniscentra in Vlaanderen

De studie van voorgaand onderzoek met betrekking tot de rol en eigenheid van interorganisatorische samenwerking binnen het kader van innovatiestrategieën geeft ons de - theoretische - basis van waaruit in de praktijk naar geschikte nieuwe innovatiestrategieën gezocht kan worden voor het managen van interorganisatorische samenwerking. Interorganisatorische samenwerking wordt erkend als belangrijk voor het complementeren van interne innovatieactiviteiten (Dodgson, 1993; Hagedoorn, 2002; Rothaermel, 2003). Voorgaand onderzoek maakt duidelijk dat het innovatievermogen van ondernemingen vergroot kan worden door samen te werken met een veelheid aan partners. Het betreft zowel samenwerking met bestaande leveranciers en klanten (Shaw, 1994; Von Hippel, 1988), potentiële lead users (Quinn, 1985; Von Hippel et al, 1999), universiteiten en onderzoekscentra (Gerwin et al, 1992; Santoro, 2000; Tidd et al, 2002; Veugelers & Cassiman, 2005) en zelfs toekomstige of bestaande concurrenten (Dodgson, 1993; Hamel, 1991).

Verscheidende studies benadrukken het idee dat achter samenwerking met andere organisaties een verscheidenheid aan strategische en innovatieobjectieven kan schuilgaan. Zo kadert Hagedoorn (1993) het gebruik van joint ventures en het afsluiten van structurele O&O-akkoorden binnen langetermijnkennisopbouwstrategieën. Het uitwisselen van technologiestandaarden met klanten of leveranciers kan dan weer gezien worden als samenwerking gericht op het realiseren van efficiëntie op korte termijn. Cairnarca et al (1992) wijzen in een analoge richting door te argumenteren dat de reden voor samenwerking - en dus ook de rol van samenwerking - zal variëren in functie van de verschillende stadia die onderkend kunnen worden binnen de technologische levenscyclus die industrieën kenmerken. Voordat een maturiteitsfase is bereikt, ontwikkelen ondernemingen scoutingactiviteiten om snel te kunnen inspelen op en toegang te krijgen tot nieuwe ontwikkelingen. Het opzetten van gezamenlijke O&O-activiteiten, inclusief het ontwikkelen van standaarden, wordt in dergelijke periodes dan ook vaak waargenomen; ondernemingen verminderen op die manier ook de risico's inherent aan dergelijke predominant design-periodes (Tushman & Anderson, 1986; Utterback & Abernathy, 1975). Anderzijds, wanneer industrieën - en hun constituerende technologieën - aan maturiteit winnen, worden procesinnovaties belangrijker. In dergelijke omstandigheden geven ondernemingen er de voorkeur aan om samenwerkingsverbanden af te sluiten

met klanten en leveranciers. Dergelijke samenwerking is vaak gericht op het optimaliseren van bestaande competenties, het exploiteren van de beschikbare technologie in perifere marktsegmenten of het verbeteren van de marges en/of het optimaliseren van het productieproces (Cairnarca et al, 1992).

Recent wordt ook een onderscheid gemaakt tussen verschillende soorten samenwerking aan de hand van de leerdoelstellingen die een samenwerking omhelst. Aansluitend bij March's (1991) onderscheid tussen exploratie en exploitatie wordt meer en meer gesproken over explorerende en exploiterende samenwerkingsverbanden (Koza & Lewin, 1998; Rothaermel, 2001; Rowley et al, 2000). Exploiterende samenwerkingsrelaties zijn gericht op het optimaliseren of verbeteren van bestaande producten via het creëren van 'hefboomeffecten' vanuit beschikbare competenties en technologieën (Koza & Lewin, 1998). Hierbij wordt de nadruk gelegd op tastbare aanvullingen (Teece, 1992). Dergelijke samenwerking is gebaat bij het maken van duidelijke afspraken en heldere doelstellingen die op hun beurt worden vertaald in meetbare resultaten en performantiecriteriën en die worden vastgelegd in formele contracten (Koza & Lewin, 1998; Van de Ven & Walker, 1984). Deze meer 'mechanistische' benadering van de samenwerking resulteert bovendien in een aantal voordelen op het gebied van efficiëntie en doorlooptijd van het samenwerkingsproces zelf (Burns & Stalker, 1961; Tushman et al, 1997).

Explorerende samenwerkingsverbanden daarentegen kunnen gezien worden als instrumenteel voor de creatie van nieuwe competenties. In deze samenwerkingsverbanden staat exploratie of het gezamenlijk experimenteren centraal (Koza & Lewin, 1998). De nadruk komt te liggen op het uitwisselen van minder tastbare kennis. Om dergelijke doelstellingen te bereiken wordt meer beroep gedaan op informele manieren van coördinatie en afstemming (Koza & Lewin, 1998; Van de Ven & Walker, 1984; Ring & Van De Ven, 1994). Zo'n 'organische' aanpak van het samenwerkingsproces, waarin verantwoordelijkheden minder expliciet worden uitgewerkt en procedures worden gekenmerkt door een grotere mate van openheid, lijken in het bijzonder geschikt voor innovatieprojecten gericht op het creëren van nieuwe kennis (Burgelman, 1983; Burns & Stalker, 1961; Christensen & Overdorf, 2000; Tushman et al, 1997; Wheelwright & Clark, 1992).

Samengevat: Men kan samenwerken met verschillende typen partners, waarbij ook verschillende doelstellingen worden nagestreefd. Centraal in het hier gerapporteerde onderzoek staan dan ook de volgende vragen:

Hypothese 1:

Ondernemingen die een veelheid aan samenwerkingsverbanden opzetten - binnen het kader van hun innovatiestrategie - zijn effectiever in het ontwikkelen en op de markt brengen van nieuwe producten of diensten.

Hypothese 2:

Hoe meer organisaties exploiterende samenwerkingsverbanden aangaan - i.e. samenwerken met klanten en leveranciers - hoe effectiever bedrijven zullen zijn in het verder ontwikkelen en verbeteren van bestaande technologieën en de hiermee samenhangende producten en diensten.

Hypothese 3:

Hoe meer organisaties explorerende samenwerkingsverbanden aangaan - i.e. samenwerken met kenniscentra en universiteiten - hoe effectiever ondernemingen zullen zijn in het ontwikkelen van nieuwe technologieën en/of producten.

In volgende paragrafen, worden kort de steekproef en de gehanteerde methodes beschreven.

2.3.1.1 Data & Variabelen

De data die gebruikt werden voor dit onderzoek zijn afkomstig van de tweede Community Innovation Survey (CIS II)⁸, die in 1997 werd uitgevoerd in verschillende lidstaten van de Europese Unie⁹. Dit onderzoek werd opgezet om meer inzicht te krijgen in het innovatiegedrag van bedrijven¹⁰. We beperken ons hier tot een analyse van Vlaamse innovatieve productiebedrijven. Deze ondernemingen worden onderscheiden van andere deelnemende organisaties op basis van het antwoord op de vraag of deze ondernemingen actief waren op het gebied van innovatie in de periode tussen 1994 en 1996¹¹. Innovatie is hier

⁸ Het CIS-onderzoek of Community Innovation Survey is een tweejaarlijks onderzoek gecoördineerd door Eurostat en de Europese Commissie met als bedoeling een systematisch zicht te krijgen op de innovatiepraktijk van het bedrijfsleven binnen de verschillende lidstaten. De resultaten van dit onderzoek worden onder meer geïntegreerd in de innovatiestatistieken gepubliceerd door de EC.

⁹ Voor meer gedetailleerde informatie omtrent het onderzoek verwijzen we naar <http://www.belspo.be>. Het CIS II-onderzoek heeft betrekking op 2 164 Belgische productiebedrijven. Data werden verzameld aan de hand van een vragenlijst (elf pagina's); de responsratio bedraagt 64% (1 377).

¹⁰ De auteurs danken DWTC/OSTC voor het verlenen van toegang tot de data voor deze analyses.

¹¹ Enkel innoverende ondernemingen dienden de volledige vragenlijst in te vullen. Het beperken van de steekproef tot innoverende ondernemingen kan leiden tot fenomenen van 'sample selectie' indien samenwerking een belangrijk mechanisme is om te komen tot innovatie voor ondernemingen die op geen andere wijze innoveren. Dergelijke veronderstelling is echter weinig waarschijnlijk, gezien het feit dat alle ondernemingen die samenwerken in het kader van innovatie, ook eigen R&D-inspanningen leveren.

gedefinieerd als het introduceren van verbeterde of nieuwe producten of processen in de betreffende tijdsperiode. In totaal bestaat de gehele Vlaamse steekproef uit 156 actief innoverende ondernemingen¹².

Indicatoren voor innovatieperformantie

In verschillende studies die de relatie tussen samenwerking en innovatie onderzoeken, worden patentgegevens gebruikt als indicator van innovatieve performantie (Ahuja, 2000; Baum et al, 2000; Shan et al, 1994). Echter aan het gebruik van patentindicatoren zijn een aantal specifieke aandachtspunten verbonden. Om te beginnen zijn patenten vooral een indicatie van uitvindingen; deze kunnen niet automatisch gelijkgesteld worden met innovatie. Bovendien zijn patentindicatoren alleen zinvol in industrieën waarin patenten een betekenisvolle resultante zijn van inventieve activiteiten. Vandaar ook de vaststelling dat studies die dergelijke data gebruiken steeds betrekking hebben op de zogenaamde kennisintensieve of high techsectoren¹³. Tenslotte zijn patenten alleen een betrouwbare maatstaf in situaties waarin innovatieve inspanningen effectief vertaald kunnen worden in een expliciete, patenteerbare vorm. Een aantal inventies (bv. software) laten dit niet of slechts in beperkte mate toe (Teece, 2002). Er zijn dus situaties waarin patenten afwezig zijn, maar waarin wel nieuwe of verbeterde producten worden gecreëerd.

Gezien deze overwegingen en de samenstelling van de respondenten (zie infra, tabel 2.5) is er voor gekozen om de samenstelling van de omzet als indicator voor de effectiviteit van de innovatiestrategie te hanteren. Deze omzet is afkomstig van:

1. nieuwe producten geïntroduceerd tussen 1994 en 1996;
2. verbeterde producten geïntroduceerd op de markt tussen 1994 en 1996;
3. onveranderde of slechts marginaal gewijzigde producten in diezelfde periode¹⁴.

¹² Het aantal ontbrekende antwoorden was vooral hoog op de vraag naar het totale aantal R&D-medewerkers in 1996. 62 van de innoverende ondernemingen bleef hier het antwoord schuldig.

¹³ Voor studies die betrekking hebben op meerdere sectoren, zie: Kleinknecht en Reijnen, 1992; Fritsch en Lukas, 2001; Tether, 2002; Belderbos, Lokshin en Carree, 2004; Belderbos, Lokshin en Carree, 2005.

Een technologisch verbeterd product is een bestaand product waarvan de performantie aanzienlijk is verbeterd of toegenomen: 'A simple product may be improved (in terms of better performance or lower cost), through use of higher-performance components or materials, or a complex product which consists of a number of integrated technical sub-systems may be improved by partial changes to one of the sub-systems' (The measurement of scientific and technological activities, Oslo Manual - OECD/Eurostat, 1997, p. 49).

¹⁴ Een technologisch nieuw product wordt dan weer als volgt gedefinieerd: 'A technologically new product is a product whose technological characteristics or intended uses differ significantly from those of previously produced products. Such innovations can involve radically new technologies, can be based on combining existing technologies in new uses, or can be derived from the use of new knowledge.' (The measurement of scientific and technological activities, Oslo Manual - OECD/Eurostat, 1997, p. 48).

Het aandeel van nieuwe producten in de omzet wordt in deze analyse beschouwd als een indicator van de innovatie-effectiviteit van de onderneming wat betreft het creëren van nieuwe technologieën en producten. Op dezelfde wijze wordt de proportie van de omzet die samenhangt met verbeterde producten beschouwd als een indicator van innovatie-effectiviteit in termen van het verbeteren en verder ontwikkelen van bestaande technologieën en producten¹⁵.

Indicatoren betreffende interorganisatorische samenwerking

Binnen het CIS II-onderzoek wordt gevraagd naar het al dan niet samenwerken van bedrijven in het kader van hun innovatiestrategie. Respondenten dienen aan te geven of zij samenwerken met:

- andere ondernemingen binnen dezelfde groep;
- concurrenten;
- klanten;
- consultants;
- leveranciers;
- universiteiten;
- onderzoekscentra.

Voor ieder van deze partners worden nuancerings aangebracht wat betreft geografische locatie, waarbij volgende categorieën werden gebruikt: België, EU, VS, Japan en 'andere landen'. Op die manier verkrijgt men 35 binaire variabelen die telkens een type partner combineren met een geografische locatie. Met het oog op het testen van de relatie tussen de verscheidenheid aan samenwerking en innovatieperformantie wordt een bijkomende variabele gecreëerd die de aanwezigheid van samenwerking met verschillende typen partners weergeeft. Deze variabele, 'Ü-samenwerking', varieert van 0 tot 7; immers, samenwerking met meerdere gelijkwaardige partners wordt slechts eenmaal in rekening gebracht (bv. 3 projecten met klanten in verschillende regio's werden slechts eenmaal geteld).

Met het oog op het analyseren van de relaties die naar voor geschoven worden in hypothese 2 en 3 worden additionele indicatoren uitgewerkt die aansluiten bij het onderscheid tussen explorerende en

¹⁵ In de analyses wordt niet rechtstreeks gewerkt met het aandeel van de omzet afkomstig van nieuwe of verbeterde producten maar wel het natuurlijke logaritme (van 1 + aandeel omzet nieuw/verbeterd); dit met het oog op het verkrijgen van een normale verdeling voor deze variabele.

exploiterende vormen van samenwerking. Samenwerking met klanten en leveranciers wordt verondersteld een eerder exploiterend karakter te hebben, aangezien inspanningen zich afspelen binnen een bestaande waardeketen (Tripsas, 1997). Voorgaand onderzoek beschrijft samenwerking met dit type partners als instrumenteel voor het optimaliseren van bestaande kerncompetenties (Brown & Eisenhardt, 1995, 1997; Schoonhoven & Jelinek, 1997). Samenwerking met leveranciers biedt mogelijkheden om de efficiëntie van bestaande productieprocessen te verbeteren (Dittrich, 2001), terwijl samenwerking met klanten noden van bestaande marktsegmenten expliciet op de innovatieagenda plaatst (Shaw, 1994; von Hippel, 1988). Christensen & Overdorf (2000) merken bovendien op dat samenwerking met klanten in de regel niet helpt bij het uitwerken van innovatieprojecten gekenmerkt door een hoge mate van nieuwheid. Deze auteurs benadrukken het idee dat samenwerking met klanten en leveranciers bestaande competenties en procedures versterkt. Zo bezien staan ze haaks op het creëren van radicaal vernieuwende technologie die vaak kenmerken van 'creatieve destructie' vertoont (Schumpeter, 1939, 1959).

Door het optellen van alle binaire variabelen die betrekking hebben op samenwerking met klanten of leveranciers ontstaat een nieuwe variabele: 'exploiterende samenwerking'. Deze variabele, die kan variëren van 0 tot 10, wordt gebruikt als indicator van de mate waarin een onderneming zich bezighoudt met exploiterende samenwerkingsverbanden.

Samenwerking met universiteiten en onderzoekscentra wordt dan weer als meer explorerend beschouwd. Deze vormen van samenwerking leggen zich doorgaans toe op het opbouwen en creëren van kennis betreffende nieuwe materialen en technologieën die aanleiding kunnen geven tot nieuwe productcreaties (Wheelwright & Clark, 1992). Aangezien de nadruk ligt op de creatie van nieuwe kennis, meer dan het verder ontwikkelen en optimaliseren van bestaande kennis, resulteert het optellen van alle binaire variabelen die samenhangen met dit type partners in de variabele 'explorerende samenwerking'. Deze variabele, die eveneens kan variëren van 0 tot 10, zal worden gebruikt als indicator van de mate waarin een onderneming zich bezighoudt met explorerende samenwerking.

Controlevariabelen

Niet alleen de intensiteit en de aard van de interorganisatorische samenwerkingsrelaties zullen bepalend zijn voor de innovatieperformantie van een onderneming. De omvang van de onderneming, de O&O-intensiteit en het al dan niet deel uitmaken van een internationale groep oefenen mogelijk hun invloed

uit. Zo wijzen verschillende auteurs op verschillen in innovatieve performantie tussen enerzijds kleinere, dynamische ondernemingen en anderzijds grotere ondernemingen die al een hele geschiedenis in een industrie achter zich hebben (bv. Ahuja & Lampert, 2001; Christensen & Overdorf, 2000; Quinn, 1985). Vandaar dat de omvang van de onderneming, gemeten aan de hand van het aantal medewerkers, wordt meegenomen als controlevariabele. Daarnaast lijkt het ook aannemelijk te veronderstellen dat de interne innovatie-inspanningen van de onderneming invloed hebben op de effectiviteit van de innovatiestrategie. Vandaar het toevoegen van een variabele die een indicatie geeft van de O&O-intensiteit, namelijk de ratio tussen O&O-medewerkers en het totaal aantal medewerkers van de organisatie. Ook het deel uitmaken van een internationaal opererende groep (0/1) wordt meegenomen als een controlevariabele, evenals het al dan niet actief betrokken zijn in technologieontwikkeling (gemeten aan de hand van het al dan niet aanvragen van patenten in de desbetreffende periode). Tenslotte wordt een sectorvariabele opgenomen in de analyse. Aansluitend bij de bevindingen van Utterback & Abernathy (1975) zou men kunnen verwachten dat in oudere sectoren, gekenmerkt door de aanwezigheid van een dominant design, de nadruk ligt op het verbeteren en ontwikkelen van bestaande technologieën, terwijl in nieuwere industrieën mogelijk de ontwikkeling van nieuwe technologieën centraler staat. Tabel 2.5 geeft inzicht in de verschillende sectoren die binnen deze steekproef onderkend kunnen worden.

Tabel 2.5: Overzicht steekproef per sector

	Frequentie	Percentage
Voeding, drank en tabak	10	6,4%
Textiel	10	6,4%
Hout, papier en uitgeverijen	10	6,4%
Chemie en farma	45	28,8%
Metaalproductie	23	14,7%
Machines	20	12,8%
Elektrische uitrusting	25	16%
Transport	10	6,4%
Meubels	3	1,9%
Totaal	156	100%

2.3.1.2 Resultaten

Tabel 2.6 vat een aantal beschrijvende statistieken samen. De gemiddelden voor de afhankelijke variabelen 'omzet nieuwe producten' en 'omzet verbeterde producten' bedraagt respectievelijk 8,6% en 12,6%. Tabel 2.6 maakt ook duidelijk dat de verscheidenheid aan samenwerkingsverbanden eerder beperkt is.

Gemiddeld rapporteren deze ondernemingen minder dan twee samenwerkingsrelaties binnen de betreffende periode met de verschillende partners die kunnen worden onderkend.

Tabel 2.6: Beschrijvende statistieken en correlaties

Variabele	Gemidd.	Std. Error	Correlaties					
			Omzet nieuwe producten	Omzet verbeterde producten	Grootte	O&O- intensiteit	σ -samenwerking	# Exploiterende samenwerking
Omzet nieuwe producten	0,0855	0,0841	1					
Omzet verbeterde producten	0,1260	0,1091	0,18*	1				
Grootte	5,2309	1,4592	-0,027	0,001	1			
O&O-intensiteit	0,0487	0,0622	0,102	0,073	-0,036	1		
σ -samenwerking	2,455	3,808	0,292**	0,219**	0,427*	0,121	1	
#Exploiterende samenwerking	0,8782	0,8782	0,282**	0,283**	0,302**	0,069	0,874**	1
#Explorerende samenwerking	0,7244	0,7244	0,304**	0,14	0,458**	0,230**	0,817**	0,539**

* Correlatie significant op 0,05 niveau (2-tailed)

** Correlatie significant op 0,01 niveau (2-tailed)

Tabel 2.6 bevat niet alleen de gemiddelde scores maar ook de correlaties tussen de verschillende variabelen. Zoals tabel 2.6 duidelijk maakt, correleert de omvang van de omzet afkomstig van nieuwe producten met alle verschillende samenwerkingsvariabelen. De omzet afkomstig van verbeterde producten correleert met zowel de verscheidenheid aan samenwerkingverbanden als het aantal exploiterende samenwerkingsrelaties. Dergelijke positieve correlaties kunnen gezien worden als een eerste indicatie voor een positief verband tussen interorganisatorische samenwerking en innovatieprestatie.

2.3.1.3 De relatie tussen interorganisatorische samenwerking en innovatieprestatie nader bekeken

De eerste hypothese betreft de samenhang tussen de aanwezigheid van een variatie aan samenwerkingsverbanden en de effectiviteit van innovatie binnen de onderneming. Deze hypothese kan getest worden door de samenhang tussen de variatie aan samenwerkingsverbanden (σ -samenwerking) en het aandeel in de omzet afkomstig van nieuwe en verbeterde producten na te gaan waarbij tegelijkertijd rekening gehouden wordt met de invloed van andere variabelen (zoals omvang, sector, O&O-intensiteit, deel uitmaken van een internationale groep). Deze samenhang werd hier getest aan de hand van een Tobit-regressie (McDonald & Moffitt, 1980; Greene, 2000) waarmee met censored values kan worden omgegaan¹⁶.

Tabel 2.7 vat de resultaten van deze analyse samen, waarbij de proportie van de omzet afkomstig van nieuwe en verbeterde producten fungeert als afhankelijke variabele. De verscheidenheid aan samenwerkingsrelaties is duidelijk positief gerelateerd aan de gebruikte prestatie-indicator en bevestigt de eerste hypothese. Daarnaast kan opgemerkt worden dat de aanwezigheid van één of meerdere technologisch geïnspireerde ontwikkelingen - gemeten aan de hand van het al dan niet aanvragen van patenten - een positieve relatie vertoont met het aandeel in de omzet afkomstig van nieuwe en verbeterde producten.

¹⁶ Aansluitend bij de decompositielogica van McDonald en Moffitt (1980) hangt 87% van de wijzigingen in innovatie samen met marginale wijzigingen op het niveau van de onafhankelijke variabelen, terwijl 13% samenhangt met het al dan niet innoveren. Binnen beide Tobit-modellen bedraagt het aandeel van de innovatievariatie samenhangend met marginale wijzigingen in de onafhankelijke variabelen 59%; 41% is dan weer gerelateerd aan de waarschijnlijkheid van al dan niet innoveren.

Tabel 2.7: Tobit-analyse met de totale omzet afkomstig van nieuwe en verbeterde producten als afhankelijke variabele

Variabele	Coëfficiënt	St Error	Chi-Square	Significantie
Constante	0,2259	0,0622	13,1977	0,0003
Deel van internationale groep (0/1)	-0,0497	0,0282	3,0847	0,079
Bedrijfs grootte	-0,0105	0,0097	1,1500	0,284
Textiel	0,0908	0,0634	2,0499	0,152
Hout, papier en uitgeverijen	0,0670	0,0635	1,1152	0,291
Chemie en farma	-0,0247	0,0495	0,2538	0,614
Metaalproductie	-0,0248	0,0542	0,2090	0,648
Machines	0,0465	0,0552	0,7079	0,400
Elektronica	0,0494	0,0537	0,8477	0,357
Transport	0,0466	0,0643	0,5243	0,469
Meubels	0,0184	0,0925	0,0398	0,842
Technologieontwikkeling	0,0687	0,0274	6,2883	0,0122
O&O-intensiteit	0,0687	0,2056	0,1115	0,738
O&O-samenwerking	0,0151	0,0070	4,7485	0,0293

N = 156; 'Censored' observaties: 5; Noncensored observaties: 151
 LR chi²: 28,00; Prob > chi²: < 0,025; Pseudo R²: 0,15

De tweede hypothese stelt dat de aanwezigheid van exploiterende samenwerkingsverbanden positief samenhangt met innovatie gericht op het optimaliseren van bestaande technologieën en producten. De Tobit-analyse¹⁷, waarbij beide samenwerkingsvariabelen (# Explorerende, # Exploiterende relaties) worden gerelateerd aan het aandeel van de omzet afkomstig van verbeterde producten, bevestigt dit. De bevindingen zoals gerapporteerd in tabel 2.8 maken duidelijk dat er een significante, positieve relatie is tussen het gebruik van exploiterende samenwerkingsverbanden en het aandeel in de omzet afkomstig van verbeterde producten ($p < 0.0005$). Tegelijkertijd ontbreekt een dergelijk positief verband voor explorerende samenwerkingsverbanden. Tenslotte stelt men vast dat ondernemingen die deel uitmaken van een internationale groep relatief minder omzet rapporteren afkomstig van verbeterde producten.

¹⁷ Dit begrip is vergelijkbaar met het begrip 'scope'voordelen.

Voor kleinere ondernemingen lijkt zich dienaangaande een specifiek aandachtspunt op het vlak van de aanwezigheid van een voldoende draagvlak (middelen) te manifesteren.

Tabel 2.8: Resultaten Tobit-analyse - Afhankelijke variabele: aandeel van de omzet afkomstig van verbeterde producten

Variabele	Coëfficiënt	St Error	Chi-Square	Significantie
Constante	0,1334	0,0563	5,6086	0,017
Deel van internationale groep (0/1)	-0,0569	0,0247	5,2986	0,021
Grootte	-0,0003	0,0089	0,0012	0,972
Textiel	0,0244	0,0548	0,1990	0,655
Hout, papier en uitgeverijen	-0,0217	0,0556	0,1533	0,695
Chemie en farma	-0,0504	0,0428	1,3886	0,238
Metaalproductie	-0,0081	0,0468	0,0302	0,862
Machines	0,0348	0,0481	0,5254	0,468
Elektronica	0,0047	0,0468	0,0104	0,918
Transport	-0,0450	0,0561	0,6437	0,422
Meubels	-0,0393	0,0829	0,2246	0,635
O&O-intensiteit	0,0790	0,1810	0,1904	0,662
Technologieontwikkeling	0,0191	0,0237	0,6495	0,420
#Exploiterende samenwerking	0,0323	0,0085	14,1424	0,000
#Explorerende samenwerking	-0,0096	0,0098	0,9591	0,327

N = 156; 'Censored' observaties': 33; 'Non-censored' observaties': 123
 LR chi²: 29,20; Prob > chi²: <0,025; Pseudo R²: 0,16

Hypothese 3 tenslotte poneert een positieve relatie tussen de aanwezigheid van explorerende samenwerkingsverbanden en het aandeel in de omzet afkomstig van nieuwe technologie en producten. De resultaten, verkregen aan de hand van een Tobit-regressie met omzet afkomstig van nieuwe producten als afhankelijke variabele, bevestigen ook deze hypothese. Uit tabel 2.9 blijkt dat explorerende samenwerkingsrelaties een positieve relatie met de omzet afkomstig van nieuwe producten vertonen ($p < 0,01$). Daarnaast stelt men ook een significant negatief verband voor de grootte van het bedrijf. Uit de analyse blijkt ook dat de bedrijven uit sommige sectoren (textiel, hout, papier en uitgeverijen, transport) significant meer omzet toekennen aan nieuwe producten dan de referentiesector (voeding, drank en tabak).

Tabel 2.9: Resultaten Tobit-analyse - Afhankelijke variabele: aandeel van de omzet afkomstig van nieuwe producten

Variabele	Coëfficiënt	St Error	Chi-Square	Significantie
Constante	0,0937	0,0409	5,2567	0,021
Deel van internationale groep (0/1)	0,0083	0,0176	0,2230	0,636
Grootte	-0,0202	0,0062	10,5215	0,012
Textiel	0,0826	0,0403	4,2055	0,040
Hout, papier en uitgeverijen	0,0872	0,0403	4,6735	0,030
Chemie en farma	0,0295	0,0319	0,8561	0,354
Metaalproductie	0,0046	0,0347	0,0179	0,893
Machines	0,0234	0,0356	0,4328	0,510
Elektronica	0,0406	0,0345	1,3840	0,239
Transport	0,1046	0,0405	6,6461	0,009
Meubels	0,0790	0,0571	1,9141	0,166
O&O-intensiteit	0,0147	0,1268	0,0135	0,9077
Technologieontwikkeling	0,0524	0,0167	9,8066	0,0017
#Exploiterende samenwerking	0,0105	0,0059	3,1218	0,077
#Explorerende samenwerking	0,0184	0,0067	7,5500	0,0060

N = 156; 'Censored' observaties 28; 'Non-censored' observaties 128
 LR chi2: 43,76; Prob > chi2: <0,005; Pseudo R2: 0,22

2.3.2 Samenwerking ondernemingen en kenniscentra in Nederland

Belderbos, Lokshin & Carree (2004) analyseren de performantie-effecten van O&O-allianties voor Nederlandse ondernemingen, gebruik makend van de CIS-enquête (NL) die data bevat voor meer dan 2 000 ondernemingen. Het onderzoek kon differentiëren naar type alliantie (O&O-samenwerking met universiteiten, concurrenten, klanten, en toeleveranciers) en vergeleek de effecten enerzijds op het gebied van de groei van de arbeidsproductiviteit - wat kan gezien worden als indicatief voor het succesvol realiseren van procesinnovaties - en anderzijds betreffende de omzetgroei per werknemer afkomstig van nieuwe producten. De laatste indicator kan dan weer gezien worden als indicatief voor effectiviteit op het vlak van productinnovaties. Zoals tabel 2.10 duidelijk maakt, hebben O&O-allianties een positief effect op beide succesmaatstaven, maar differentiatie naar type alliantie laat een aantal duidelijke verschillen zien. Samenwerking met concurrenten heeft een positief effect op beide succesmaatstaven en samenwerking met toeleveranciers heeft alleen een positief effect op de arbeidsproductiviteit. Dit suggereert dat samenwerkingsverbanden met toeleveranciers en ook concurrenten voor een belangrijk deel gericht zijn op verbetering van processen en kostenreductie. Universitaire O&O-samenwerking, maar ook kennis die op

informele wijze overgedragen wordt door universiteiten en onderzoekers, draagt echter significant bij tot de groei in de omzet van innovatieve producten. Formele samenwerking met klanten heeft geen significante effecten, maar kennis die op andere wijze in meer informele contacten of door markttransacties verkregen wordt, is wel instrumenteel om innovatieve producten aan de wensen van de markt aan te passen en een succesvolle introductie van nieuwe producten mogelijk te maken. Daarnaast hangt succes op beide maatstaven af van de focus en doelstelling van innovatieactiviteiten. Ondernemingen die innovatie-inspanningen richten op procesinnovaties en kostenreductie presteren significant minder in termen van het op de markt brengen van nieuwe producten. De resultaten laten zich duidelijk interpreteren in de zin dat verschillende samenwerkingsverbanden en innovatieactiviteiten samenhangen met een verscheidenheid aan doelstellingen, zodat het niet altijd zinvol is alle activiteiten en vormen van samenwerking met slechts één succesmaatstaf te beoordelen. De resultaten zijn ook consistent met een eerdere studie welke een belangrijke heterogeniteit liet zien in de determinanten van het aangaan van de verschillende samenwerkingsverbanden (Belderbos et al, 2004).

In een volgende stap (Belderbos, Lokshin & Carree, 2005) werden portfolio-effecten van verschillende typen O&O-allianties geanalyseerd in een grote steekproef van innovatieve ondernemingen in Nederland. Het onderzoek differentieert naar type alliantie (O&O-samenwerking met universiteiten, concurrenten, klanten en toeleveranciers) en tracht de vraag te beantwoorden of deze typen allianties complementair zijn. Onder complementariteit wordt verstaan dat het aangaan van een type alliantie de impact van een ander type alliantie op performantie vergroot¹⁸. Men concludeert dat een grotere portfolio van alliantietypen in het algemeen de performantie doet toenemen. Met name samenwerking met klanten vergroot de impact van samenwerking met universiteiten. Indien de universitaire O&O-samenwerking vernieuwende producten oplevert, is de input van klanten belangrijk om de producten ook op de behoeften van de klanten af te stemmen. Voor kleinere ondernemingen stelt men wel een duidelijk afnemende impact vast: combinaties van allianties kunnen zelfs negatieve effecten hebben. Dit geldt met name waar verschillende alliantietypen in de regel geassocieerd zijn met verschillende doelstellingen: kostengerichte samenwerking met toeleveranciers in combinatie met op productvernieuwende innovaties, gerichte samenwerking met universiteiten en concurrenten. Dit lijkt erop te duiden dat kleine ondernemingen een negatieve invloed ervaren van een te grote complexiteit en variëteit van hun alliantieportfolio en innovatieactiviteiten. Een

¹⁸ Dit begrip is vergelijkbaar met het begrip 'scope'voordelen.

fenomeen dat samenhangt met beperktere beschikbare middelen in termen van managementtijd en onderzoekscapaciteit.

Tabel 2.10: Regressieresultaten voor productiviteitsgroei (Belderbos et al, 2004)

Belderbos et al, 2004						
Regression results for productivity growth, 1996–1998 - NL						
	Growth value added per employee (growth labour productivity)			Growth new to the market sales per employee (growth innovative sales productivity)		
	(1)	(2)	(3)+	(4)	(5)	(6)+
R&D cooperation	0,0593***			0,1823*		
Competitor cooperation		0,0747**	0,1122*		-0,1611	0,4922*
Supplier cooperation		0,0208	0,1079**		-0,0119	-0,0978
Customer cooperation		-0,0110	-0,0268		0,0780	0,2477
University cooperation		0,0214	0,0676		0,3239**	0,5066**
Incoming spillovers	0,0080***			0,0521***		
Competitor spillovers		0,0138	0,0064		-0,0507	-0,0482
Supplier spillovers		0,0135	-0,0024		-0,0254	-0,0301
Customers spillovers		0,0034	-0,0012		0,1706***	0,1726***
University spillovers		0,0310	0,0069*		0,2553***	0,2176***
Firm size	0,0127	0,0148	0,0133	0,0889*	0,1127**	0,0814*
Innovation intensity	0,0054***	0,0055***	0,0055***	0,0612	0,1025	0,0007
Foreign multinational	0,1332***	0,1420***	0,1363***	0,1712	0,2164*	0,23456*
Domestic group	0,0431*	0,0472**	0,0426	-0,1499	-0,1283	-0,1576
Cosh push innovation	0,0072	0,0067	0,0073	-0,0672**	-0,0602**	0,0586**
Demand pull innovation	0,0038	0,0052	0,0053	0,0590*	0,0587*	0,0607*
Log(productivity) 1996	-0,5252***	-0,5218***	-0,5245***	-0,7231**	-0,7163***	-0,7200***
Industry dummies	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
R ²	0,39	0,39	0,39	0,37	0,37	0,37
Number of obs.	2 056	2 056	2 056	1 360	1 360	1 360

* significant at 10%, ** significant at 5%, *** significant at 1%.

2.4 BESLUIT

In dit hoofdstuk werd gezocht naar empirisch bewijs voor de relatie tussen de verscheidenheid en omvang van interorganisatorische samenwerkingsrelaties enerzijds en innovatieperformantie anderzijds. De uitgevoerde analyses bevestigen de vooropgestelde hypothesen. Ondernemingen die in het kader van hun innovatiestrategie beschikken over een verscheidenheid aan samenwerkingverbanden, realiseren een groter

aandeel van hun omzet met nieuwe of verbeterde producten. Daarnaast werd gebruik gemaakt van het onderscheid tussen exploiterende en explorerende samenwerkingsverbanden om te onderzoeken of verschillende effecten optreden. Exploiterende samenwerkingsrelaties werden verondersteld instrumenteel te zijn voor het ontwikkelen en verbeteren van bestaande producten, terwijl explorerende samenwerkingsverbanden ondersteunend werken ten aanzien van het ontwikkelen van nieuwe producten. Ook voor deze beide relaties werd empirisch bewijs gevonden. We observeerden een positieve relatie tussen samenwerking met klanten en leveranciers en het aandeel van de omzet afkomstig van verbeterde producten. Samenwerking met universiteiten en onderzoekscentra - hier beschouwd als meer explorerend - gaan dan weer samen met het aandeel in de omzet afkomstig van nieuwe producten.

Waar het idee van een projectportfolio (Wheelwright & Clark, 1992) vandaag de dag binnen de O&O-organisatiepraktijk algemeen geaccepteerd wordt met het oog op het realiseren van een verscheidenheid aan innovatiedoelstellingen, suggereren onze bevindingen dat ondernemingen bij het organiseren en uitwerken van hun innovatieactiviteiten het portfolio-idee evenzeer kunnen toepassen op het gebied van interorganisatorische samenwerking. Dit met het oog op het realiseren van effectiviteit zowel op het vlak van het verbeteren en verder ontwikkelen van bestaande kennis als op het vlak van het ontwikkelen van nieuwe technologieën en producten. Beide typen van innovatieactiviteiten verhogen de innovatieprestatie van de onderneming, maar op een duidelijk verschillende manier. In de mate dat ondernemingen streven naar een evenwichtige innovatiepraktijk die oog heeft voor zowel het optimaliseren van bestaande als het creëren van nieuwe technologieën en producten, wordt het idee van een verscheidenheid aan complementaire interorganisatorische samenwerkingsverbanden relevant. Samenwerking gericht op exploratie blijkt een duidelijk andere impact te hebben in vergelijking met samenwerking gericht op exploitatie. Het ontwikkelen van een evenwichtige portfolio van samenwerkingsrelaties waarin beide typen van activiteiten en partners aanwezig zijn, vormt dan ook een aandachtspunt voor de praktijk. Het organiseren en balanceren van dergelijke verscheidenheid aan samenwerkingsrelaties wordt des te dwingender naarmate men prestatie nastreeft zowel wat betreft verbetering als vernieuwing¹⁹.

¹⁹ Voor kleinere ondernemingen lijkt zich dienaangaande een specifiek aandachtspunt op het vlak van de aanwezigheid van een voldoende draagvlak (middelen) te manifesteren.

HOOFDSTUK 3

DE ROL VAN ONDERNEMENDE UNIVERSITEITEN EN KENNISCENTRA IN DE CREATIE VAN KENNIS EN INNOVATIE

Het concept nationale/regionale innovatiesystemen dat in het eerste deel van dit rapport besproken wordt, wijst op het belang van de aanwezigheid en interacties van verschillende innovatieactoren: bedrijven, kennisinstellingen (universiteiten en publieke onderzoekscentra) en de overheid. De actieve rol die academici en kennisinstellingen kunnen opnemen in het innovatieproces - vooral in nieuwe, kennisintensieve economische activiteiten - wordt vaak onder de noemer 'ondernemende universiteiten' geduid. Het ontstaan en de ontwikkeling van kennisintensievere regio's zoals Silicon Valley en Route 128 in de Verenigde Staten, maar ook Cambridge (UK) en Stockholm (SE) in Europa, hebben de aandacht gevestigd op de rol van kennisgenererende instellingen voor het ontwikkelen van regionale kennisintensieve activiteiten. In de volgende pagina's wordt ingegaan op dit fenomeen.

Het zal duidelijk worden dat kenniscentra echter maar een meer ondernemende rol op zich kunnen nemen in de mate dat aan een aantal randvoorwaarden is voldaan. In een eerste deel bespreken we het fenomeen van ondernemende universiteiten en de relatie met regionale ontwikkeling. Aansluitend bespreken we een aantal empirische studies en komen tot een overzicht van de kenmerken en nodige ingrediënten voor ondernemende universiteiten; het zal duidelijk worden dat samenwerking met het bedrijfsleven in dit verband essentieel is om tot een reële impact te komen. Vervolgens belichten we de omvang van het fenomeen ondernemende universiteiten aan de hand van beschikbare cijfers.

Het zal ook duidelijk worden dat er zich ook enkele belangrijke aandachtspunten stellen betreffende ondernemende universiteiten. In eerste instantie betreft het de aanwezigheid van een aangepast wettelijke kader, in het bijzonder met betrekking tot intellectuele eigendom. In tweede instantie worden de potentiële spanningen en conflicten tussen onderzoek en valorisatie van onderzoek besproken. Deze twee aandachtspunten worden dan ook uitvoeriger gesitueerd en geanalyseerd. Vanuit dit overzicht worden vervolgens conclusies geformuleerd betreffende het belang en de specifieke aard van de samenwerking tussen bedrijfsleven en universiteiten.

3.1 HET FENOMEEN ONDERNEMENDE UNIVERSITEITEN

Samenwerking tussen wetenschap en industrie en het fenomeen 'ondernemende universiteiten' krijgen de laatste decennia heel wat aandacht. Deze groeiende belangstelling hangt samen met de toenemende erkenning van de fundamentele rol van kennis en innovatie in het stimuleren van technologische preformantie, internationale competitiviteit en economische groei. Onderzoekers in het domein van innovatie

(o.m. Freeman, 1987, 1994; Lundvall, 1992; Nelson, 1993; Nelson & Rosenberg, 1993; Mansfield & Lee, 1996; Mansfield, 1995; Mowery & Nelson, 1999; Dosi, 2000) benadrukken de rol van wetenschap en het belang van interactie tussen de institutionele actoren in het proces van kenniscreatie en innovatie. Het concept innovatiesysteem is sinds het midden van de jaren '80 algemeen aanvaard en wordt door beleids-makers gebruikt als kader voor het opstellen van innovatiebeleid en de bijhorende institutionele ondersteuning (OECD, 1999; European Innovation Scoreboard, 2002). In deze modellen worden kennis-genererende instellingen zoals universiteiten en onderzoekslaboratoria, en industriële onderzoekscentra en meer recent ook overheidsinstellingen, gezien als de belangrijkste actoren voor het opbouwen en stimuleren van de innovatieve capaciteit van een regio of land. Ook het Triple Helix model, een netwerkmodel ontstaan in de tweede helft van de jaren '90 (Leydesdorff & Etzkowitz, 1996, 1998; Etzkowitz & Leydesdorff, 1997; Leydesdorff & Etzkowitz, 1998), benadrukt de rol van kenniscentra. Universiteiten kunnen vanuit hun dubbele rol - kenniscreatie en kennisdiffusie - een belangrijke bijdrage leveren in het totstandkomingsproces van nieuwe technologie en hiermee gerelateerde economische activiteit.

De notie 'ondernemende universiteiten' (Branscomb, Kodama & Florida, 1999; Etzkowitz, Webster & Healy, 1998) leunt dicht aan bij het Triple Helix concept en verwijst naar het ontwikkelen van het volgende spectrum aan activiteiten: intensere commercialisering van onderzoeksresultaten, patent- en licentieactiviteiten, spin-offactiviteiten, samenwerkingsprojecten met de industrie en grotere betrokkenheid in economische en sociale ontwikkeling. Men spreekt in dit opzicht dan ook van de 'tweede academische revolutie' (jaren '90) waarbij dienstverlening en valorisatie als bijkomende doelstellingen opgenomen worden in de missie van universiteiten, naast onderzoek en onderwijs. Tijdens de eerste academische revolutie (19e eeuw) ging onderzoek deel uitmaken van het takenpakket van universiteiten, naast het onderwijs. Vanzelfsprekend kunnen onderzoekscentra en universiteiten deze status enkel verwerven indien ze dienstverlening en ondernemerschap onderschrijven als deel van het takenpakket van de universiteit en deze ondernemende houding ook daadwerkelijk omzetten in een meer ondernemende universiteitscultuur - met inbegrip van het creëren van de nodige adequate ondersteunende transfermechanismen die deze ondernemende activiteiten mogelijk maken en stimuleren (Bozeman, 2000; Etzkowitz, 1983, 1999; Debackere, 2000).

Een heel aantal factoren heeft bijgedragen tot de ontwikkeling van het fenomeen van ondernemende universiteiten en dit moet - althans in de VS - gezien worden als een logisch gevolg van de succesvolle

betrokkenheid van universiteiten in de jaren '40, '50 en '60²⁰ in domeinen als de ruimtevaart, defensie en energie. Verschuivingen in het federale financieringsbeleid en veranderingen in belastingsregime voor O&O-uitgaven, hebben bijgedragen tot meer ondernemerschap op het niveau van universiteiten in de Verenigde Staten. Bovendien werden in de jaren '80 de prioriteiten binnen het beleid verlegd naar O&O-activiteiten die bijdragen tot de productiviteit en wereldwijde competitiviteit van de Amerikaanse industrie (Cohen & Noll, 1994). Onder meer deze bezorgdheid heeft ook geleid tot het invoeren van beleidsmaatregelen met betrekking tot intellectuele eigendomsrechten afkomstig uit onderzoek gefinancierd met publieke middelen. Uiterst belangrijk in dit opzicht zijn de Bayh-Dole Act (1980) en de Stevenson-Wydler Act (1980) in de VS, maar ook in Europa komt gelijkaardige wetgeving steeds meer in voege²¹. Deze nieuwe wetgeving was een belangrijke stimulans voor de adoptie en/of de verdere professionalisering van aan intellectuele eigendom gerelateerde procedures en regelgeving. Tezelfdertijd werd contractonderzoek meer en meer beschouwd als een inherent deel van de activiteiten van hedendaagse universiteiten (Branscomb et al, 1999; Etzkowitz & Kemelgor, 1998; Clark, 1998; Van Looy et al, 2003b). Tenslotte dient het opgemerkt te worden dat een aantal economische groeisectoren zich in de nabijheid van wetenschappelijke domeinen bevinden: het betreft o.m. micro-elektronica, software, biotechnologie en nieuwe materialen. Deze groeisectoren zijn afhankelijk van hoogopgeleid personeel en bouwen voort op recente onderzoeksbevindingen. Bijgevolg is het niet verrassend dat universiteiten en kennisgenererende instellingen in de bevoorrechte positie zitten om bij te dragen en te participeren in de groei van deze sectoren (Kodama & Branscomb, 1999).

De combinatie van deze factoren heeft geleid tot de toename van samenwerking tussen universiteiten en bedrijven. De individuele impact van elk van deze factoren op ondernemerschap is zeer moeilijk te achterhalen. Elke maatschappij vertoont immers een verschillende mate van ondernemerschap en heeft een eigen invulling van het ondernemerschapfenomeen. Wat vaststaat is - onafhankelijk of we Europa, de VS of Japan beschouwen - dat ondernemende universiteiten een realiteit geworden zijn in de meerderheid van de OECD-landen. Steeds vaker zien we dan ook dat kennisgenererende instellingen ook systematisch beoordeeld worden op basis van meer ondernemerschapgeoriënteerde indicatoren (voor een meer gedetailleerde discussie, zie Van Looy et al, 2003).

²⁰ Men zou voor het verklaren van het fenomeen ondernemerschap aan universiteiten zelfs kunnen teruggaan tot de 19de eeuw. Zie hiervoor Hane, 1999; Kodama en Branscomb, 1999; Rosenberg en Nelson, 1994.

²¹ Hier wordt uitvoeriger op ingegaan in de volgende secties van dit hoofdstuk.

De toenemende nadruk op het belang van kennis- en technologietransfer tussen universiteiten en bedrijven heeft geleid tot de creatie en de implementatie van een verscheidenheid aan transfermechanismen, waaronder industriële liaison of technologietransfereenheden, academische spin-offs en joint ventures (waarbij universiteiten als aandeelhouders optreden), wetenschapsparken en business incubators. Deze nieuwe voorzieningen wijzen op de bredere rol die onderzoeksinstituten vandaag de dag op zich nemen. Het CORDIS 2001 rapport vat de wijze waarop onderzoeksinstituten met kwalitatief hoogstaand onderzoek kunnen bijdragen tot de nationale innovatieve capaciteit als volgt samen:

Ten eerste brengen onderzoeksinstituten informatie en ideeën voort die de basis zijn voor de ontwikkeling van nieuwe producten, processen en diensten. In tweede instantie werken onderzoeksinstituten over een langere periode aan bepaalde onderzoeksagenda's, wat kan aanleiding geven tot het creëren van nieuwe wetenschappelijke inzichten die op termijn leiden tot economische applicaties. Tenslotte biedt de concentratie aan verschillende disciplines binnen een en dezelfde onderzoeksinstituten de mogelijkheid om kruisbestuiving en synergie tussen specifieke onderzoeksdomeinen te ontwikkelen (CORDIS, 2001).

Al deze evoluties mogen niet gezien worden als een eenrichtingsverkeer van universiteiten naar de industrie en de bredere maatschappij; ze impliceren eerder een wisselwerking tussen de private sector en kenniscentra en universiteiten. Bovendien kunnen de veranderingen in de academische wereld niet los gezien worden van transformaties die O&O-activiteiten in ondernemingen hebben ondergaan de voorbije twee decennia. Deze veranderingen waarmee bedrijven geconfronteerd worden, omvatten onder meer de toegenomen competitiviteit op de internationale technologiemarkten, een toename van de kennisintensiteit van economische activiteit en de noodzaak om de verhoogde onderzoeksrisico's en -kosten te delen. Als gevolg hiervan doen bedrijven steeds meer beroep op extern gecreëerde kennis en zijn ze in mindere mate dan vroeger zelfredzaam op het vlak van technologie (Fusfeld, 1995). Om hun O&O-activiteiten in stand te houden, worden bedrijven in toenemende mate geconfronteerd met de uitdaging om toegang te krijgen tot externe kennis- en technologiebronnen, hoogopgeleide mensen, nieuwe partners en markten te vinden. Deze uitdagingen en bezorgdheden zijn de belangrijkste drijfveren geweest voor bedrijven om zich te engageren in partnerschappen, allianties, samenwerkingsprogramma's en consortia met universiteiten en overheidslaboratoria enerzijds, maar ook andere bedrijven anderzijds (Etzkowitz, 1998; Mowery & Nelson, 1999).

Toenemende samenwerking tussen universiteiten en bedrijven stimuleert de overdracht van kennis en innovatie tussen de publieke naar de private sector en draagt bij tot de ontwikkeling van regionale high tech activiteiten (zie verder). Voor de maatschappij betekent dit een groter rendement op de investeringen in hoger onderwijs. Maar het bevorderen van ondernemende activiteiten aan universiteiten heeft ook rechtstreekse voordelen voor de universiteit. Zo zorgen deze activiteiten voor bijkomende onderzoeksfinanciering. Bovendien geeft het onderzoekers de kans om in contact te komen met bedrijven, op de hoogte te zijn van de laatste ontwikkelingen op het gebied van wetenschappelijk onderzoek binnen bedrijven en onderzoeksresultaten te valoriseren. Het aangaan van samenwerking met bedrijven draagt als dusdanig bij tot de curricula van academici. Bovendien laat het onderzoekers toe om onderwijs meer af te stemmen op de behoeften van de industrie en geeft het ook aan studenten de mogelijkheid om samen te werken met de industrie in het kader van een stage, thesis of doctoraat. De voordelen voor bedrijven werden reeds hierboven besproken en bestaan o.m. uit de toegang tot de recentste wetenschappelijke kennis evenals de expertise van onderzoekers en de toegang tot de gespecialiseerde apparatuur, instrumenteel voor het ontwikkelen van nieuwe producten en processen.

3.2 HET BELANG VAN UNIVERSITEITEN VOOR REGIONALE ONTWIKKELING

De vaststelling dat de creatie van nieuwe producten en diensten in een aantal sectoren is gebaseerd op nieuwe inzichten afkomstig van wetenschappelijke en technologische domeinen, onderlijnt het belang van interactie en crossfertilisatie tussen innovatiefactoren. Verschillende studies hebben de rol van kenniscentra voor regionale ontwikkeling empirisch bevestigd. Anselin et al (1997) tonen de aanwezigheid aan van lokale spillovers op het niveau van staten en regionale statistische entiteiten (de zogenaamde Metropolitan Statistical Areas of MSAs) in de VS (voor een meer gedetailleerde analyse, zie Varga, 1999). Blind & Grupp (1999) onderzochten achttien technologiezones in Baden-Württemberg en Nordrhein-Westfalen en vonden een duidelijke relatie tussen de aanwezigheid van publieke instellingen van hoger onderwijs en technologieoutput in bepaalde geografische regio's.

Het belang van lokale/regionale inbedding wordt ook bevestigd door empirisch onderzoek van Acs, Anselin & Varga (2002) in 125 MSAs²² in de VS. Zij vonden dat zowel de O&O-uitgaven van de industrie als de O&O-uitgaven van universiteiten een significant en positief effect hebben op de innovatieve perfor-

²² Acs et al beperkten hun studie tot die Amerikaanse MSAs waarin innovaties in de high techindustrie plaatsvonden en waarin zowel de industrie als universiteiten in O&O-activiteiten investeren.

mantie van een regio²³. De innovatieoutput werd gemeten aan de hand van het aantal innovaties en het aantal patenten. Naast het belang van publieke en private O&O-uitgaven, wijzen Acs et al ook op het belang van agglomeratiekenmerken, namelijk de specialisatie in high techindustrie en de aanwezigheid van een voldoende uitgebreide dienstensector. Een economisch weefsel met een hogere concentratie aan high techindustrie blijkt een positief effect te hebben op de innovatieve capaciteit. Maar ook de aanwezigheid van een voldoende uitgebreide professionele dienstverlenende sector (zoals consultancy op het vlak van bedrijfsvoering, risicokapitaal en juridische competentie) in een regio, heeft een positieve impact op de regionale innovatieve performantie. Varga (1998) toonde bovendien aan dat de interactie-effecten tussen universitair onderzoek en deze agglomeratiekenmerken (high techomgeving, voldoende professionele ondersteuning en aanwezigheid van kleine ondernemingen) van belang zijn. Daarnaast wordt de intensiteit van lokale technologietransfers van universiteiten ook positief geassocieerd met een aantal andere agglomeratiekenmerken zoals de concentratie van high techproductie, tewerkstelling in de servicesector en een relatieve belangrijke rol van kleine ondernemingen in de metropool (Varga, 1998). Meer recent toonden Fischer & Varga (2003) opnieuw het belang aan van geografische kennis spillovers van universiteitsonderzoek naar regionale kennis productie in de high techindustrie in Oostenrijk.

Naast deze directe effecten, stelt men ook vast dat de aanwezigheid van kenniscentra een element is waar bedrijven rekening mee houden bij de keuze van een vestigingsplaats. Niosi & Bas (2001) bestudeerden biotechclusters in Canada en stellen vast dat de aanwezigheid van universiteiten, naast overheidslaboratoria en grote bedrijven, de intrede van nieuwe bedrijven stimuleert. Het belang van de nabijheid van een universiteit voor de vestigingskeuze van high techbedrijven wordt vanzelfsprekend ook beïnvloed door een aantal andere factoren zoals de grootte van het bedrijf, het soort bedrijf (productie versus hoofdkwartier) en de industrie waartoe het bedrijf behoort. Zo blijken grotere bedrijven meer belang te hechten aan de nabijheid van een universiteit dan kleinere bedrijven (Link & Rees, 1990). Bedrijven of filialen van bedrijven waarin onderzoek, het ontwikkelen van prototypes en kleinschalige productie zijn ondergebracht, hebben uiteraard veel meer baat bij de expertise van een nabijgelegen universiteit dan grootschalige productiebedrijven.

Samengevat kunnen we stellen dat de aanwezigheid van kenniscentra een positieve invloed kan hebben op de regionale ontwikkeling; deze invloed is meer uitgesproken in de mate dat het industriële weefsel op

²³ Waarbij het effect van de O&O-uitgaven van bedrijven duidelijk groter is dan dit van de O&O-uitgaven van universiteiten.

zich kennisintensief is. De aanwezigheid van interactie-effecten in vermeld onderzoek ondersteunt bovendien opnieuw het belang van een wisselwerking tussen industrie en universiteit.

3.2.1 Universiteiten en regionale ontwikkeling: overzicht van ingrediënten

Voorgaande paragrafen tonen aan dat de ontwikkeling van kennisintensieve economische activiteiten gebaat zijn met de aanwezigheid van wetenschappelijke actoren en interacties tussen kenniscentra en het industrieel weefsel. Tezeldertijd stelt men vast dat het ontwikkelen van dergelijke dynamiek een langetermijnperspectief impliceert: de lange ontstaansgeschiedenis van het high tech regio's zoals Silicon Valley, Cambridge en Sophia Antipolis tonen aan dat economische effecten het resultaat zijn van een decennialang ontwikkelingsproces (Saxenian, 1994; Kenney, 2000; O'Mara, 2004).

Het ontstaan en de groei van dergelijke activiteiten is de resultante van een veelheid van interacties die zich ontplooiën tussen een diversiteit aan actoren. Figuur 3.1 geeft een overzicht van de verschillende ingrediënten en interacties die kunnen onderkend worden in verband met ondernemende universiteiten en regionale ontwikkeling waarbij zowel de overheid, de bedrijfswereld als kenniscentra een actieve rol spelen. De overheid kan een aantal ondersteunende maatregelen nemen die een gunstig klimaat creëren voor ondernemerschap. Het ontwikkelen van dergelijk stimulerende institutioneel kader moet echter samengaan met een meer ondernemende ingesteldheid van kenniscentra en de reeds aanwezige bedrijven. Ook de aanwezigheid van risicokapitaal is essentieel voor het financieren van deze ondernemende activiteiten.

Zoals figuur 3.1 aangeeft, spelen kennisinstellingen een uiterst belangrijke rol. Een van de belangrijke redenen waarom kenniscentra een centrale rol spelen, heeft betrekking tot het potentieel waarover deze instellingen beschikken om technologische lock-in fenomenen te vermijden. Om de economische groei op basis van kennisintensief ondernemerschap in een regio blijvend te stimuleren, moet de technologieportefeuille van een regio een goede balans houden tussen routine technologische activiteiten enerzijds (deze zijn vaak georiënteerd op proces- en incrementele ontwikkeling in de meer mature fases van de technologielevenscyclus) en niet-routine technologische activiteiten anderzijds (deze zijn meer gericht op nieuwe technologieplatformen en fundamentele ontwikkelingen). Lokale/regionale kenniscentra, en in het bijzonder universiteiten en onderzoekscentra, kunnen hierbij een belangrijke rol spelen. In de mate dat deze kenniscentra participeren aan hoogstaand wetenschappelijk onderzoek dragen zij bij tot het

ontstaan van nieuwe kennis. Dergelijk onderzoek situeert zich in internationale onderzoeksgemeenschappen. De exploratie van nieuwe kennisdomeinen²⁴ - die vaak nog niet als routineactiviteiten kunnen gecategoriseerd worden - en de verdere spreiding van deze kennis onder regionale actoren kan gezien worden als een essentiële taak van kenniscentra en voornamelijk van universiteiten. Het is deze dubbele dynamiek die kenniscentra een fundamentele rol geven in regionale innovatienetwerken. Deze instellingen zijn het best geplaatst om ondersteuning te bieden aan de duale uitdaging van lokale en globale kennisontwikkeling (Debackere, 2000; Van Looy et al, 2003; Lester, 2004). Wanneer een regio nalaat deze duale taak prioritair op te nemen in het regionale innovatiebeleid, riskeert men op termijn terugval en groei-stagnatie omwille van levenscyclifenenomenen. Het is in deze context dat het belang van kenniscentra moet gezien worden: ze ontplooiën immers ook niet-routine onderzoeksactiviteiten gesitueerd in onderzoeksgemeenschappen die op internationale schaal participeren aan kennisuitwisseling. Als dusdanig biedt de universiteit een regio mogelijkheden inzake exploratie die essentieel is voor het innovatiepotentieel op middellange termijn. Lester wijst in dit verband op het belang van 'interpretatieve', probleemdefiniërende activiteiten - naast analytisch, probleemoplossende activiteiten - voor innovatie. Waar ondernemingen zich focussen op deze laatste, is het essentieel dat voldoende aandacht besteed wordt aan het creëren van een omgeving voor exploratie. Universiteiten, als fora waar nieuwe ideeën kunnen verkend en onderzocht worden, spelen in dat verband dan ook een essentiële rol.

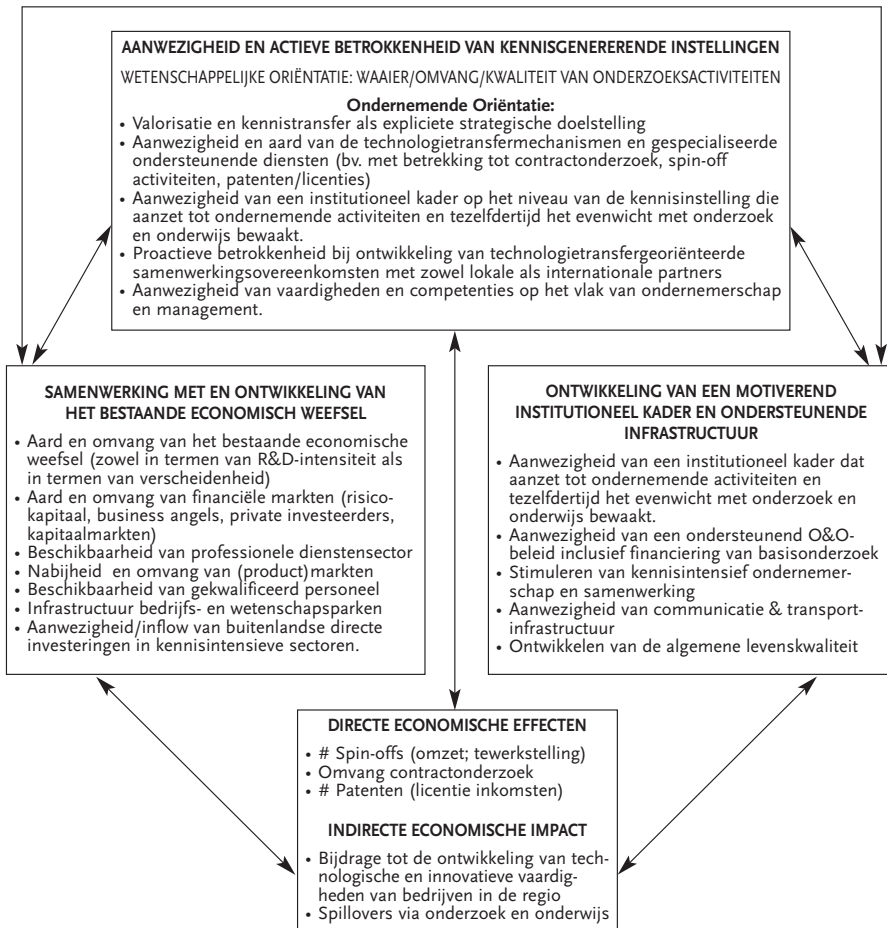
Deze vaststelling impliceert dus ook dat universiteiten effectiever zijn op dit vlak naarmate men actief is in wetenschappelijk onderzoek. Recent onderzoek zowel in de Verenigde Staten als Europa bevestigt deze relatie: een uitgesproken onderzoeksoriëntatie gaat samen met een grotere mate van ondernemende activiteiten (patenten, spin-offs, contractonderzoek) (di Gregoria & Shane; O'Shea, Allen; Van Looy et al, 2005; Sapsalis et al, 2006).

Daarnaast is ook een bereidheid - op het niveau van kenniscentra - om zich te engageren in dergelijke ondernemende activiteiten een aandachtspunt. Dit impliceert het expliciteren van valorisatie als strategische doelstelling op het niveau van de kennisinstelling alsook het organiseren van professionele ondersteuning op het vlak van valorisatie. Tezelfdertijd impliceert het creëren van een ondernemende omgeving

²⁴ Innovatieve economische activiteiten impliceren een crossfertilisatieproces waarin diverse kennisdomeinen betrokken zijn. Kenniscentra met een grote variëteit aan disciplines vertonen bijgevolg een groter potentieel voor crossfertilisatie. Door dit potentieel verder te ontwikkelen, kunnen ze in grote mate bijdragen om de risico's van technologische monoculturen te voorkomen.

binnen kennisinstellingen ook het ontwikkelen en implementeren van een institutioneel kader waarbinnen deze instellingen ondernemend kunnen optreden. Hierbij zijn zowel motivatie van onderzoekers als de samenhang met onderwijs en onderzoek belangrijke aandachtspunten. Na het verder situeren van de omvang van het fenomeen ondernemende universiteiten in de volgende sectie, wordt het belang en de aard van dergelijk institutioneel kader verder toegelicht en geanalyseerd in sectie 4.

Figuur 3.1: Universiteiten en regionale ontwikkeling: overzicht van ingrediënten



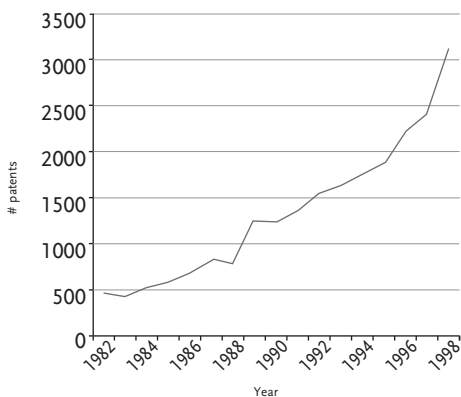
3.3 ONDERNEMENDE UNIVERSITEITEN IN CIJFERS

Teneinde het fenomeen ondernemende universiteit beter te situeren staan we in de volgende paragrafen stil bij de omvang van het fenomeen. In dit verband kan er een onderscheid gemaakt worden tussen de direct en indirecte economische effecten van ondernemende kennisinstellingen. Directe effecten betreffen contractonderzoek, patenten (en inkomsten uit patenten) en spin-off bedrijven. Daarnaast en als gevolg van directe samenwerkingsverbanden en spillovers tussen kennisinstellingen en bedrijven, dragen kennisinstellingen ook op indirecte manier bij tot de innovatieve capaciteit van het regionaal weefsel. Deze indirecte effecten zijn echter moeilijk kwantificeerbaar. Vandaar dat hier aan de hand van patentgegevens, spin-offs en contractonderzoek de omvang van valorisatie-activiteiten aan universiteiten wordt belicht. Het zal duidelijk worden dat er zich op het gebied van omvang van activiteiten grote verschillen tussen landen (innovatiesystemen) manifesteren. Daarnaast wordt het ook duidelijk dat ondernemende activiteiten van universiteiten en kenniscentra - hoewel meer en meer een expliciete derde doelstelling van deze instellingen - in vergelijking met onderzoeks- en onderwijsactiviteiten beperkter in omvang zijn.

3.3.1 Patentactiviteiten

De meer ondernemende houding van universiteiten in de voorbije decennia heeft zich vertaald in een toename van de patent-activiteiten van universiteiten. Figuur 3.2 illustreert de sterke stijging van het aantal universiteitspatenten in de VS. Deze groei is meer uitgesproken dan de groei van het totaal aantal patenten, een fenomeen dat zich voordoet sinds de jaren '60 (Henderson et al, 1998; Mowery & Ziedonis, 2002).

Figuur 3.2: Evolutie van het aantal universiteitspatenten in de VS (Henderson et al)



Ook in Europa doet zich een gelijkaardige stijgende trend van academische patentactiviteit voor. De situatie verschilt echter van land tot land. Tabel 3.1 illustreert dat het aandeel patenten van Europese universiteiten in het totaal aantal patenten toegenomen is over de laatste tien jaar. Dit is echter niet het geval voor alle landen. Als men het aandeel patenten aangehouden door universiteiten bekijkt (laatste kolom), blijkt de situatie binnen Europa erg gediversifieerd. In België, Nederland en het Verenigd Koninkrijk houden universiteiten tot 2 tot 3% van het totaal aantal patenten aan²⁵. In landen zoals Duitsland en Denemarken is het aandeel van patenten gehouden door universiteiten nog altijd zeer beperkt, hoewel een stijgende lijn te observeren valt. Deze verschillen zijn deels te wijten aan verschillen in wetgeving rond intellectuele eigendom. Zo konden gedurende de bestudeerde periode Duitse professoren aanspraak maken op intellectuele eigendomsrechten die voortkwamen uit publieke onderzoeksresultaten. De universiteit zelf is hier geen betrokken partij. Bijgevolg bleven patentactiviteit van universiteiten in Duitsland zeer beperkt. De rol van het wetgevend kader inzake eigendomsrechten wordt uitvoeriger besproken in sectie 4 van dit hoofdstuk.

Tabel 3.1: Evolutie van het aandeel van toegekende USPTO-patenten aangehouden door universiteiten van EU-15 landen (periode 1991–2001) (Van Looy et al, 2004 = EC rapport)

	Correlatie Aandeel van patenten aangehouden door universiteiten - jaar	Significantie	Aandeel van patenten aangehouden door universiteiten 1991–1992	Aandeel van patenten aangehouden door universiteiten 2000–2001
Nederland	0,692*	0,018	1,11%	1,94%
UK	0,956**	0	0,88%	3,3%
België	0,748**	0,008	0,7%	2,39%
Denemarken	0,777**	0,006	0%	0,23%
Duitsland	0,667*	0,025	0,07%	0,15%
Frankrijk	-0,037	0,914	0,43%	0,37%
Spanje	0,796**	0,003	0,9%	7,31%
Italië	0,755**	0,007	0%	0,23%
Ierland	0,048	0,888	3,34%	4,95%
Finland	0,537	0,089	0,15%	0,41%
Oostenrijk	0,2	0,555	0%	0%

p<0.05; ** p<0.01

Geen data voor Griekenland, Luxemburg, Zweden en Portugal omwille van het zeer beperkt aantal universiteitspatenten in de betrokken periode.

²⁵ Het betreft hier patenten waarbij kenniscentra optreden als aanvrager.

Een vergelijkende analyse van de patentactiviteit van universiteiten in Europa versus de VS toont aan dat de patentactiviteit aan de Amerikaanse universiteiten gemiddeld meer ontwikkeld is dan in Europa en in het VK. Zowel het aantal patentapplicaties, het aantal toegekende patenten, de patentportfolio als ook de licentie-inkomsten uit patenten, liggen aanzienlijk hoger in de VS. Dit heeft onder meer te maken met de langere traditie van ondernemerschap aan Amerikaanse universiteiten. Bovendien heeft het wettelijk kader in de VS in het verleden zeker bijgedragen tot een gunstiger klimaat voor het ontwikkelen van ondernemerschap aan Amerikaanse universiteiten. Het betreft hier onder meer de Bayh-Dole act die Amerikaanse universiteiten al vanaf de jaren '80 de mogelijkheid bood om de resultaten van publiek onderzoek te patenteren (zie ook infra).

3.3.2 Spin-off activiteiten

Een tweede vorm van technologietransfer tussen universiteiten en de bedrijfswereld betreft spin-off activiteiten. Hoewel het aantal academische spin-offs nog steeds beperkt is ten opzichte van het aantal corporate spin-offs, krijgt het fenomeen heel wat belangstelling zowel uit politieke hoek als van onderzoekers. Spin-offs zorgen namelijk voor een rechtstreekse transfer van kennis en technologie van de publieke naar de private sector en dragen bij tot de economische ontwikkeling van een regio (Varga, 1998).

Het aantal academische spin-offs neemt toe in Europa, maar ook hier zijn er aanzienlijke verschillen tussen landen en bovendien ook per discipline of sector. Het vergelijken van spin-off data tussen landen is echter moeilijk aangezien verschillende spin-off definities gehanteerd worden²⁶. De OECD Science, Technology en Industry Outlook 2000 stelt vast dat de toename van het aantal spin-offs uit publiek onderzoek ongeveer drie tot vier maal hoger in de VS dan in de andere OECD-landen. Bovendien is er een sterke concentratie in de ICT en de biomedische/chemische sector. Cijfers van het AUTM (2002) geven aan dat Amerikaanse kenniscentra gemiddeld 3,8 spin-offs op jaarbasis voortbrengen. Voor de universiteiten in de UK bedraagt dit volgens de HE-BI survey (2002) 1,3 spin-offs per universiteit.

²⁶ Volgens de definitie die de OECD (2000) hanteert, moeten universitaire spin-offs aan minstens één van de volgende voorwaarden voldoen: (i) het bedrijf is opgericht door onderzoekers van publieke onderzoekscentra, (ii) het bedrijf maakt gebruik van licenties van technologieën van de publieke sector en (iii) publieke instellingen hebben een kapitaaldeel in het bedrijf of het bedrijf is rechtstreeks opgericht door publieke onderzoekscentra.

Tabel 3.2: Aantal spin-offs voor een selectie van OECD-landen (Bron: OECD, 2000)

	Oostenrijk	België	Canada	Finland
Soort kenniscentra	Met publieke middelen gefinancierde organisaties	Met publieke middelen gefinancierde organisaties	Universiteiten	Publieke laboratoria (VTT)
Cumulatief Periode	71–99 138	79–99 66	62–99 746	85–99 66
Gemiddeld Periode (per jaar)	91–99 10	90–99 4	90–98 47	90–99 5
Definitie	Eng	Zeer ruim	Ruim	Ruim
	Frankrijk	Duitsland	UK	VS
Soort kenniscentra	Met publieke middelen gefinancierde organisaties	Publieke laboratoria	Universiteiten	Universiteiten laboratoria
Cumulatief Periode	84–98 387	90–97 462	84–98 171	80–98 1995
Gemiddeld Periode (per jaar)	92–98 14	90–97 58	90–97 15	94–98 281
Definitie	Ruim	Ruim	Zeer eng	Eng

3.3.3 Contractonderzoek

Tenslotte is ook het contractonderzoek een belangrijke vorm van technologietransfer tussen universiteiten en bedrijven. Eén van de opvallende vaststellingen van het derde European Science and Technology Indicator rapport (2003) is de toename van de financiering van publiek onderzoek door bedrijven in Europa. Het dient opgemerkt dat dit geen eenrichtingsverkeer is. Aan de ene kant willen bedrijven publiek onderzoeksresultaten exploiteren en financieel steunen. Aan de andere kant, zijn ook publieke onderzoekscentra vragende partij om samen te werken met de industrie en hun expertise te valoriseren en verder te ontwikkelen.

Tabel 3.3 bevat cijfermateriaal betreffende de financiering van publiek onderzoek voor diverse landen in 1999. Zoals uit deze tabel blijkt, blijft het aandeel private financiering van publiek onderzoek eerder

beperkt. De overheid blijft de belangrijkste financier van publiek onderzoek. In relatieve termen blijkt het aandeel van private financiering van de publieke onderzoekssector het grootste in België en Duitsland (ongeveer 11%).

Tabel 3.3: O&O-uitgaven van het hoger onderwijs per financieringsbron, 1999
(Bron: 'Third S&T Indicators Report', EC, 2003)

	Bedrijven
Italië	4,8%
Denemarken	2,1%
Portugal	1,2%
Frankrijk	3,4%
Finland	4,7%
Duitsland	11,3%
Nederland	5,1%
Spanje	7,7%
Zweden	3,9%
Griekenland	5%
Ierland	6,6%
België	10,9%
UK	7,2%
EU-15	6,9%
VS	6,3%
Japan	2,3%

Ook hier bepalen verschillende factoren mee de mate waarin universiteiten contractonderzoek aangaan met de industrie. Grote verschillen tussen landen zijn deels te wijten aan grootte en structuurverschillen van kenniscentra, evenals de inhoud van hun onderzoeksactiviteiten. Maar ook de aanwezigheid van potentiële businesspartners en interactie met andere transfermechanismen zoals de intellectuele eigendomschikking, bepalen mede de mate van private onderzoeksfinanciering.

Het dient bovendien opgemerkt dat hoewel de ondernemende activiteiten van universiteiten toegenomen zijn, dat deze nog altijd zeer beperkt blijven in verhouding tot het volledige activiteitenpakket van universiteiten. Bovendien zijn de effecten hiervan soms pas op langere termijn zichtbaar. Academische spin-offs bijvoorbeeld zullen pas na verloop van tijd ook een aanzienlijke positieve bijdrage kunnen leveren tot de regionale tewerkstelling.

3.4 ONDERNEMENDE UNIVERSITEITEN: LEGITIMATIE, WETGEVEND KADER EN DE INVLOED OP SAMENWERKING UNIVERSITEITEN - ONDERNEMINGEN

3.4.1 Inleiding

Waarom universiteiten en hogescholen legitimeren als ondernemende actor?

"A certain minimum amount of protection is usually felt necessary by any manufacturing concern before it will invest in machinery or other equipment, to say nothing of the advertising necessary to put a new invention on the market. Thus a number of meritorious patents given to the public absolutely freely by their inventors have never come upon the market chiefly because 'what is everybody's business is nobody's business'." (Cottrell, 1912, p. 865).

Zoals het werk van Arrow (1962) al aantoonde stellen zich op het vlak van innovaties specifieke aandachtspunten betreffende allocatie van middelen. Inventies en innovaties betreffen activiteiten waarin kenniscreatie en onzekerheid centraal staan. De specifieke kenmerken van informatie (ondeelbaarheid, ontastbaarheid) - in combinatie met de onvoorspelbaarheid op succes - zetten aan tot onderinvesteringen in kenniscreatie of innovatie. Het combineren van tijdelijke monopolies (via patenten) en het financieren van basisonderzoek door publiek geld remedieert deze situatie grotendeels.

De vraag die zich tegen deze achtergrond stelt, betreft dan waarom men universiteiten, hogescholen of andere onderzoekscentra - die in aanzienlijke mate gefinancierd worden met publieke middelen - ook nog bijkomende eigendomsrechten dient toe te kennen en aldus te legitimeren om op te treden als economische actor tijdens valorisatietrajecten.

Immers, in eerste instantie zou men kunnen stellen dat het niet toekennen van specifieke eigendomsrechten aan deze actoren tal van voordelen heeft voor de maatschappij in zijn totaliteit²⁷. Technologische vindingen die voortvloeien uit dit onderzoek worden dan in het publieke domein gebracht onder de vorm van - voornamelijk - wetenschappelijke publicaties. De investeringen worden gedragen door de maatschappij; de nieuwe informatie wordt beschikbaar voor een veelheid aan actoren. Verdere exploitatie-inspanningen krijgen dan een voluntaristisch karakter en kunnen in principe door een veelheid aan partijen worden opgenomen.

²⁷ Zie in dit verband ook het recente debat rond de rol van eigendomsrechten in de kenniseconomie en het belang van het inperken van eigendomsrechten met het oog op creëren van meer welvaardsdynamiek, met belangrijke bijdragen van Lessig (2004) en Fisher (2004).

Echter, hier stellen zich verschillende aandachtspunten die rechtstreeks voorvloeien uit het embryonale karakter - bekeken vanuit een marktexploitatie perspectief - van technologische inventies voortkomend uit wetenschappelijk onderzoek. Dergelijke uitvindingen vragen immers in regel bijkomende - aanzienlijke - inspanningen en investeringen voordat men tot marktintroductie kan overgaan (Jensen & Thursby, 2003). De afwezigheid van rechten die garantie bieden op rendement van de te voorziene investeringen zal investeerders weerhouden om in dergelijke - risicovolle - trajecten te stappen. Deze overweging was een van de belangrijkste drijfveren tot het creëren van de Bayh-Dole Act, in het bijzonder ook op vraag van ondernemingen²⁸. Exploitatie van onderzoeksresultaten vraagt dus ook in latere fasen de aanwezigheid van rechten en dus ook de aanwezigheid van een rechtspersoon die gemachtigd is om deze rechten te exploiteren.

De vraag wordt dan, welke instantie best geplaatst is om deze rol op zich te nemen. En ook hier speelt de aard van de inventie een belangrijke rol. Immers, in de mate dat de actoren die aan de oorsprong van de inventie liggen, ook een essentiële rol spelen in het verder ontwikkelen van de inventie tot een marktapplicatie (Jenssen & Thursby, 2001; Jensen, Thursby & Thursby, 2003) stelt zich de vraag naar motivering van deze actoren om actief in dergelijk ontwikkelingstraject te participeren. Betrokken onderzoekers functioneren in een omgeving waarin zowel onderzoeks- als onderwijsdoelstellingen worden nagestreefd. Op het ogenblik van publicatie van de vindingen - die dus in het publieke domein worden geplaatst - zijn doelstellingen dienaangaande bereikt. Verdere inspanningen op het gebied van valorisatie/exploitatie - door betrokken onderzoekers - zullen dan ook conflicteren - of minstens opportuïteitskosten met zich meebrengen - ten aanzien van onderzoek en onderwijs. Anders gesteld, indien uitvinders niet gemotiveerd worden om te participeren in de exploitatie van hun inventie zal de bereidheid om zich te engageren in een tijdsintensief en risicovol ontwikkelingstraject minimaal zijn. Men komt in regel tot het fenomeen van onderinvestering in dergelijke valorisatietrajecten, of nog 'market failures' op het vlak van technologie-transfer.

Dus in de mate dat participatie van betrokken onderzoekers essentieel is om effectief over te gaan tot exploitatie stelt zich de vraag naar effectief mobiliserend vermogen. Immers betrokken onderzoekers

²⁸ Het waren vooral de bedrijven die aanstuurden op een wettelijk kader dat toelaat om ook exclusieve exploitatieafspraken te maken rond inventies gefinancierd met publieke middelen. In de nieuwe wetgeving werd deze mogelijkheid vervolgens voor alle actoren die onderzoek verrichten met publieke middelen voorzien.

opereren onder een 'principal' (de universiteit, faculteit, onderzoeksgroep) die - indien geen rechten worden toegekend aan de onderzoeksorganisatie - geen betrokken partij is bij de exploitatie. De doelstellingen - en incentivering - vanuit de universitaire instelling zullen dan ook gericht zijn op onderzoek en onderwijs. Onderzoekers zullen dan ook aangezet worden tot het minimaliseren van dergelijke verdere ontwikkelingsinspanningen, waardoor een hypotheek op de effectieve exploitatie wordt gelegd.

Het vermijden van dergelijke situaties impliceert dan ook het toekennen van exploitatiedoelstellingen en -rechten aan de 'principal', in casu de onderzoeksinstelling, die sturend en motiverend kan optreden ten aanzien van de betrokken onderzoekers. Dergelijke logica is vandaag dan ook opgenomen in de verschillende decreten van de Vlaamse Gemeenschap, waarin wordt voorzien dat de onderzoeksinstellingen zelf de meest geschikte reglementering dienen uit te werken om optimale effecten te bekomen, hierbij rekening houdend met gevolgen voor wetenschap en onderzoek (zie infra).

In dit verband kan opgemerkt worden dat in het verleden varianten op deze toekenningslogica werden uitgewerkt. Hierbij is men overgegaan tot het creëren van interuniversitaire organisaties die zich specifiek toeleggen op het valorisatiegebeuren waarbij de focus komt te liggen op patenteren en licenties (British Technology Group, UK (BTG); Technology Corporation, VS). In het bijzonder de overweging dat technologie-transferactiviteiten specifieke kennis vragen, en dat het volume aan valorisatieactiviteiten op het niveau van een specifieke instelling mogelijk te klein is om investeringen in kennisopbouw terzake te motiveren, inspireerde tot het creëren van dergelijke intermediaire structuur waarin doelstellingen en activiteiten inzake valorisatie over de grenzen van onderzoekscentra worden geconcentreerd. Zo stelt men bv. vast dat het nemen van patenten en het aangaan van licentieovereenkomsten gespecialiseerde kennis vragen. Het in huis opbouwen van dergelijke kennis lijkt dan weer op zijn beurt een voldoende aantal patentaanvragen en toekenningen te vergen. Zoals de cijfers in vorige delen van dit hoofdstuk al duidelijk maakten is dit een situatie waarmee heel wat universiteiten worden geconfronteerd. Ook het creëren van een zekere afstand ten opzichte van het wetenschappelijke werk werd als wenselijk gezien om mogelijk ongewenste neveneffecten te minimaliseren. Vandaag stelt men echter vast dat deze experimenten niet duurzaam zijn geweest. De Technology Corporation is vandaag niet meer actief als exploitant van academische patenten en heeft deze ondergebracht in een afzonderlijke commerciële organisatie. Ook BTG is volledig getransformeerd tot een geprivatiseerde, commerciële actor op het vlak van technologieontwikkeling.

Met name de ervaringen binnen de Technology Corporation zijn voorwerp geweest van onderzoek (Sampat & Mowery, 2001) De Technology Corporation werd reeds in 1912 opgericht onder impuls van Cottrell. In een eerste fase werd de organisatie uitgebouwd rond het exploiteren van Cottrell's patenten. De doelstellingen waren duidelijk: het exploiteren van vindingen door academici waarbij gemaakte winsten opnieuw zouden geïnvesteerd worden in onderzoek (via beurzen). In 1937 sluit de Research Corporation een akkoord met MIT en wordt de partner voor het valoriseren van MIT-patenten. Deze samenwerking wordt echter stopgezet in 1963. In de jaren voordien was al vastgesteld dat het rendabiliseren van academische patenten een lange periode - en een ruime portfolio - impliceert. Zo werd de eerste tien jaar door Research Corporation nauwelijks winst gemaakt op de patentportfolio's van universiteiten waarmee men akkoorden had afgesloten (+/- 50 overeenkomsten net na WO II; 250 einde jaren '70). Vanuit MIT-perspectief was men dan weer tot de vaststelling gekomen dat Research Corporation niet even gespecialiseerd was in alle domeinen waarbinnen MIT actief was. Deze vaststelling impliceert dat schaalvoordelen slechts in beperkte mate aan de orde zijn. Dit had al geleid tot het selectief aangaan van samenwerking met andere organisaties. Dergelijke selectiviteit is in deze materie een belangrijk aandachtspunt. Zo stelt men vast dat over de veertig jaar dat Research Corporation werkzaam was, de top-5 patenten steeds gemiddeld voor 80% van de inkomsten zorgden. Vanaf de jaren '50 werd de exploitatie van MIT-patenten wel rendabel. Dit geldt echter niet voor de meerderheid van de andere samenwerkingsrelaties met universiteiten.

De directe aanleiding tot het stopzetten van de samenwerking had echter betrekking op een rechtszaak die door Research Corporation was opgezet tegen RCA. Voorwerp betrof conflicterende claims tussen patenten van Forrester (MIT) en Rajchman (RCA) ('Magnetic Core Memories' voor computers). Deze patenten wekten de interesse van de industrie, en onder meer IBM was uit op het maken van afspraken met beide partijen om te komen tot exploitatie. In eerste instantie raken IBM en de Research Corporation het niet eens over de omvang van de royalty's. IBM maakt haar ongenoegen hieromtrent kenbaar aan MIT. Op het niveau van het dispuut, kent de 'Board of Patent Interferences' uiteindelijk de belangrijkste claims toe aan RCA; ook Forrester wordt erkend in een aantal strikt afgelijnde, maar minder belangrijke, claims. De Research Corporation besluit deze beslissing aan te vechten en lanceert tezelfdertijd een 'infringement' procedure tegen RCA en IBM. Op dat ogenblik besluit MIT dat de acties van de Research Corporation de belangen van MIT niet meer dienen, en zelfs mogelijk schade kunnen toebrengen. MIT beslist dan ook haar samenwerking met Research Corporation op te zeggen en betaalt hiertoe de nodige

vergoedingen. Hiermee komt een einde aan de samenwerking die het fundament vormde van de patentactiviteiten van Research Corporation voor universiteiten. De fundamentele oorzaak betreft dus een divergentie aan doelstellingen: enerzijds maximalisatie van de inkomsten uit octrooien (licenties) voor de Research Corporation, anderzijds het onderhouden en uitdiepen van relaties met ondernemingen voor MIT. Het bestaan van deze relaties heeft voor de 'principal' - in dit geval dus MIT - immers ook tal van andere voordelen die o.m. de vorm kunnen aannemen van sponsoring van onderzoek via giften. Anders gesteld, wanneer men octrooien en licentieovereenkomsten uit de totaliteit van de samenwerkingsrelatie tussen ondernemingen en universiteiten licht, leidt dit tot het creëren van verschillende doelstellingen voor verschillende betrokken partijen. Acties die op het niveau van één actor optimaliserend lijken te werken, kunnen negatieve gevolgen hebben voor het geheel. In die zin kan men stellen dat er sprake is van een ondeelbaarheid van de samenwerkingsrelatie. Deze vaststelling leidt dan weer tot het onderbrengen van alle facetten onder een en dezelfde 'principal', in casu de onderzoekinstelling waarin het onderzoek plaats vindt. Een vaststelling die aansluit bij de inzichten van Coase (1937) en Williamson (1973, 1975) met betrekking tot wanneer en onder welke condities activiteiten beter binnen de organisatie dan wel volgens marktmechanismen worden georganiseerd.

Op het niveau van de Research Corporation betekende het stopzetten van de samenwerking met MIT niet het einde van het voortbestaan van de organisatie. Wel stelt men in de daaropvolgende periode een toename van de kosten vast die samenhangen met het verbreden van de domeinen waarbinnen de organisatie over voldoende technologische kennis en expertise beschikt alsook het systematisch investeren in overleg en afstemming met de universitaire onderzoekers. Dit laatste onderstreept opnieuw het belang van betrokkenheid van uitvinders bij de verdere fasen van exploitatie en zelfs het belang van fysieke nabijheid (zie ook Lamoreaux & Sokoloff, 1998). De toename van de kosten is bovendien van die aard, dat schaalvoordelen zich niet voordoen, integendeel (zie Mowery & Sampat, o.c., p. 344). Toenemende kosten en de afwezigheid van voldoende 'blockbusters' resulteren in een toenemende druk op de resultaten. In de jaren '70 lanceert de organisatie dan een sensibiliserings- en opleidingscampagne voor universiteiten. Deze campagne is zo effectief dat universiteiten zelf actiever gaan bezig zijn met patentactiviteiten. Dit resulteert niet enkel in een afname van de kosten of investeringen die de Research Corporation zelf dient te dragen, maar leidt ook tot 'cherry picking' door de universiteiten zelf; in toenemende mate zullen de patentactiviteiten worden behartigd door de universiteiten zelf. De introductie van de Bayh-Dole Act (zie infra) versnelt nog deze evolutie. Begin jaren '80 werden bovendien vragen gesteld bij deze valorisatie-

activiteiten van de Research Corporation vanuit de fiscale voogdijoverheid. De Research Corporation opereert immers als een stichting met een maatschappelijke, niet-economische, finaliteit. In 1987 wordt dan ook de beslissing genomen om al de valorisatieactiviteiten af te splitsen en onder te brengen in een commerciële organisatie (Research Corporation Technologies, RCT). Deze legt zich toe op valorisatie en investeert enkel in technologie-exploitatie afkomstig van universiteiten en onderzoekscentra. De gelijkennis met British Technology Group (UK) is opvallend. RCT blijft dan ook een - commerciële - speler op het vlak van technologievalorisatie. Het is echter niet langer de strategische valorisatiepartner van universiteiten op de schaal van de jaren '70. De stichting zelf - Technology Corporation - blijft ook bestaan en legt zich verder toe op het toekennen van onderzoeksbeurzen vanuit eigen middelen, bijkomende giften en de terugbetaalovereenkomst met RCT die werd afgesloten bij het overdragen van de activa aan RCT.

Deze analyse van buitenlandse ervaringen wijst dus op de relevantie van het toekennen van de rechten aan de principal van betrokken onderzoekers. Deze 'principal' zal - in beperkte mate - geconfronteerd worden met het schaalvraagstuk. Echter ook hier zijn de ervaringen van de Research Corporation erg leerrijk. Het verbreden van de domeinexpertise binnen de organisatie ging gepaard met een sterke stijging van de kosten. Het schaafeffect wordt hier niet zichtbaar in de cijfers (zie Sampat & Mowery, 2001); enkel op het vlak van de specifieke IP-kennis lijken schaafeffecten aan de orde. Ook deze vaststelling zet niet aan tot het creëren van specifieke overkoepelende structuren; gezien domeinexpertise per definitie aanwezig is bij de betrokken uitvinders lijkt het realiseren van hun actieve betrokkenheid een efficiëntere optie. Desgevallend kan dit in een eerste fase gepaard gaan met het gedeeld opbouwen van kennis op het vlak van intellectuele eigendomsrechten en meer specifiek patentprocedures²⁹.

Noteer ook dat de negatieve ervaringen inzake het opdelen van het geheel aan valorisatieactiviteiten ook informatief zijn omtrent het intern - dus binnen de onderzoeksinstelling - organiseren van valorisatie. Ook hier lijkt het aangewezen het geheel aan mechanismen (patenten/licenties, contractonderzoek, sponsoring/giften) relevant om samenwerking tussen onderzoeksinstelling en bedrijfswereld te realiseren, als geheel te organiseren. Dit leidt niet enkel tot het optimaliseren van de samenwerkingsrelatie; de portfolio inzake samenwerkingsmodaliteiten lijkt ook aangewezen met het oog op efficiëntie en vooral exploitatie³⁰.

²⁹ Of wordt hier beroep gedaan op gespecialiseerde bureau's.

³⁰ Immers, patenten spin-off activiteiten vragen een veel langere tijdshorizon (en risico) dan bijvoorbeeld contractonderzoek. Een totale portefeuille aan valorisatieactiviteiten zal dan ook veel sneller rendabel kunnen georganiseerd worden dan wanneer het enkel om patent- en/of spin-off activiteiten gaat.

3.4.2 Het legitimeren van universiteiten en hogescholen als ondernemende actor: bestaande wetgeving

Ook in Vlaanderen werd in een recent verleden een wetgeving ingevoerd die een kader verschaft aan universiteiten betreffende de invulling van de wetenschappelijke of maatschappelijke dienstverlening (zie Lambrecht, 2002; Coolsaet, 2003). Al in 1991 bepaalde het Vlaamse decreet betreffende universiteiten (decreet 12 juni 1991) dat de missie van universiteiten drieledig is: het verstrekken van academisch onderwijs, het verrichten van fundamenteel en toegepast wetenschappelijk onderzoek en het verstrekken van wetenschappelijke dienstverlening, waarbij deze drie gebieden evenwaardig zijn³¹. Het decreet van 22 februari 1995 bepaalt een aantal voorwaarden en grenzen waarbinnen deze dienstverlening in samenwerking met derden zich dient te situeren. Hierin wordt gesteld dat het aangaan van verbintenissen steeds toestemming van het universiteits- of hogeschoolbestuur impliceert alsook dat direct toewijsbare kosten en centrale beheerskosten dienen vergoed te worden. Daarenboven moet voor de niet-toewijsbare (indirecte) kosten, een overhead van minstens 10% aangerekend worden. Universiteiten en hogescholen dienen zelf in te staan voor interne regels op het gebied van beheer en uitvoering van dergelijke contracten alsook te bepalen op welke wijze de inkomsten - na aftrek van alle kosten - binnen de universiteit of hogeschool bestemd worden. Indien prestaties leiden tot het nemen van octrooien, licenties of het vestigen van andere intellectuele rechten moet reeds bij het afsluiten van het contract tussen de universiteit of hogeschool en de opdrachtgever een billijke vergoeding voor de universiteit worden voorzien. Dergelijke vergoeding kan niet enkel de vorm aannemen van een directe financiële vergoeding; ook het gedeelde eigendomsrecht behoort tot de mogelijkheden. Voor welke vorm in de praktijk zal gekozen worden is functie van onderhandelingen en afspraken tussen universiteiten of hogescholen en betrokken opdrachtgevers. Ook de spelregels op het gebied van het oprichten en participeren in spin-off ondernemingen worden in dit decreet geconcretiseerd. Het Universiteitsdecreet van 1991 werd later aangevuld met het decreet van 14 juli 1998 betreffende de vermogensrechten op vindingen gedaan door personeelsleden van universiteiten in het kader van hun onderzoekstaken. Deze toepassing geeft de universiteiten het (exclusief) recht tot de exploitatie van de vinding. Bij de exploitatie moet de universiteit er op toezien dat er geen afbreuk wordt gedaan aan de mogelijkheid van gebruik van de onderliggende onderzoeksresultaten voor doeleinden van academisch onderwijs en onderzoek. Tevens moet zij de mogelijke aantrekking van

³¹ Het decreet van 13 juli 1994 legt de missie van hogescholen vast: het verstrekken van hogeschool onderwijs, het verstrekken van maatschappelijke dienstverlening, en eventueel projectmatig wetenschappelijk onderzoek in het kader van een samenwerking met een binnenlandse of buitenlandse universiteit of derden waarbij het verstrekken van hogeschoolonderwijs de kerntaak is van de hogeschool.

activiteiten naar de universiteit of haar regio in overweging nemen. Voor de onderzoekers bestaat er de meldingsplicht van vindingen voor elke andere vorm van bekendmaking. De onderzoekers hebben recht op een billijk aandeel in de opbrengsten die de universiteit verwerft tijdens de exploitatie. Het is de verantwoordelijkheid van de hogescholen en universiteiten om dienaangaande een aangepaste interne reglementering uit te werken die deze principes omzet naar een werkbaar kader. Deze drie decreten vormen samen de institutionele contouren waarbinnen ondernemende universiteiten zich in Vlaanderen kunnen en mogen bewegen. Dit wetgevend kader laat dus ook toe dat universiteiten de resultaten van contractonderzoek, inclusief intellectuele rechten, kunnen overdragen aan betrokken ondernemingen.

Betreffende de relevantie van een wetgevend kader - dat universiteiten machtigt op te treden als ondernemende actoren op het gebied van valorisatie - is in de Verenigde Staten al heel wat onderzoek verricht. In het bijzonder de effecten van de Bayh-Dole act op het patentgedrag van universiteiten werden onderzocht (Mowery & Ziedonis, 2002; Mowery, Nelson, Sampat & Ziedonis, 2001; Mowery & Sampat, 2005). Naast een positief effect maakt dit onderzoek ook duidelijk dat de toename van de patentactiviteit aan Amerikaanse universiteiten evenzeer samenhangt met de groei van een aantal sectoren en domeinen waarin wetenschappelijke kennis een belangrijke rol speelt (o.m. Biotechnologie). Daarnaast observeert men dat een aantal - vooral de grotere - universiteiten ook in de periode voordien al actief waren op het vlak van exploitatie via het patenteren van vindingen uit onderzoek en dit o.m. vanuit een bestaande oriëntatie op (lokale) maatschappelijke en industriële noden. In die zin pleiten Mowery en Sampat er dan ook voor om de totaliteit van de kenmerken van een innovatiesysteem in rekening te brengen bij het creëren van een institutioneel kader. Vandaag stelt men immers vast dat tal van landen zich laten inspireren door de Bayh-Dole act en gelijkaardige initiatieven nemen (Japan, 1999; Denemarken, 1999; Frankrijk, 1999/2001; Duitsland, 2002). De focus van deze initiatieven ligt volgens Mowery en Sampat mogelijk te exclusief op eigendomsrechten en houdt onvoldoende rekening met de historiek en de aard van de samenwerkingsrelaties tussen universiteiten en het (lokale) maatschappelijke en bedrijfseconomische weefsel. Bovendien merken deze auteurs op dat een aantal van deze initiatieven beduidend verschillen van de Bayh-Dole Act; een belangrijk kenmerk betreft immers het transfereren van eigendomsrechten van de financierende overheid naar universiteiten, terwijl het in de nieuwe wetgevingen in regel gaat om een transfereren van de rechten van individuele onderzoekers naar de werkgever³². Als dat straks ook zou

³² Een belangrijke uitzondering betreft Italië waar eigendomsrechten in 2001 werden toegekend aan individuele onderzoekers die hierdoor zouden gemotiveerd worden om meer tijd te besteden aan onderzoek dat resulteert in bruikbare (patenteerbare) uitvindingen.

betekenen dat de overheid een centrale rol gaat spelen inzake exploitatie zou de adoptie van dergelijk wetgevend kader mogelijk een averechts effect kunnen hebben. In de woorden van Mowery en Sampat: “these initiatives thus ignore one of the central justifications for Bayh-Dole, i.e. that government ownership of publicly funded inventions impedes their commercialization.” Zoals hiervoor al gesteld, vraagt het uitwerken van een aangepast kader een evenwichtsoefening waarbij het vermijden van ‘market failures’ en ongewenste neveneffecten op het gebied van onderzoek en onderwijs zowel als het vinden van geschikte motivering- en coördinatiemechanismen centraal staan. Het creëren van een te grote afstand tussen uitvinder en exploitant lijkt binnen dit kader dan ook af te raden. De Vlaamse wetgeving lijkt echter dergelijke ‘afstand’ niet te impliceren; immers, de universiteit of hogeschool zelf wordt geacht de meest geschikte operationalisering uit te werken.

Het spreekt voor zich dat dienaangaande vragen blijven bestaan. Systematisch onderzoek betreffende differentiële effecten van wetgeving binnen een verscheidenheid aan innovatiesystemen is dan ook meer dan welkom. Het recente karakter van de meerderheid van de wetgevende initiatieven brengt met zich mee dat dergelijk onderzoek – buiten de VS - nog niet beschikbaar is. In dit verband is de Vlaamse situatie een uitzondering. Immers de eerste decreten werden al in 1991 ingevoerd. Met andere woorden, onderzoek betreffende de invloed van deze wijzigingen van het wetgevend kader op de samenwerking tussen universiteiten en ondernemingen is in Vlaanderen mogelijk.

3.4.3 De invloed van de bestaande wetgeving op de samenwerking tussen ondernemingen en universiteiten: een analyse aan de hand van de patentactiviteit van Vlaamse universiteiten

Recent onderzoek uitgevoerd binnen het Steunpunt O&O-Statistiek (Du Plessis et al, 2005) biedt in dit verband een interessant uitgangspunt voor bijkomende analyses gericht op deze vraagstelling. In het vermeld onderzoek werd een systematische inventaris gemaakt van de Vlaamse academische patentactiviteit voor de periode 1991–2001. Niet enkel werd deze inventaris uitgewerkt voor zowel het EPO- als het USPTO-patentsysteem; ook patentactiviteit waarbij Vlaamse universiteiten niet optreden als aanvrager werd in kaart gebracht. Dit laatste gebeurde aan de hand van een methodologie (zie Meyer, 2003) waarbij in een eerste stap uitvinders potentieel werkzaam aan Vlaamse universiteiten werden geïdentificeerd. Vervolgens werden deze gegevens systematisch gecontroleerd op relevantie; deze laatste stap impliceerde het persoonlijk contacteren van alle geïdentificeerde uitvinders (n=598 waarvan uiteindelijk 258 uitvinders

als universitaire onderzoekers werden geïdentificeerd). In totaal betreft deze analyse 391 toegekende patenten (EPO en USPTO) en 143 patentapplicaties (EPO).

In bijlage 1 worden de belangrijkste resultaten van dit onderzoek weergegeven. Deze analyse laat toe een aantal belangrijke conclusies te trekken met betrekking tot de samenwerking tussen universiteiten en ondernemingen, in het licht van de introductie van de decreten die een kader creëren waarbinnen universiteiten en hogescholen kunnen optreden als ondernemende actor.

In eerste instantie kan worden vastgesteld dat de meerderheid van de eigendomsrechten van toegekende 'academische' patenten zich voor de betreffende periode situeert bij ondernemingen. Deze vaststelling laat toe te besluiten dat ondernemingen en universiteiten het transfermodel - waarbij IPR wordt overgedragen aan ondernemingen - hanteren.

Wanneer men de toekenningsperiode nodig voor het bekomen van patenten in rekening brengt, suggereren de bekomen resultaten een positief effect van het creëren van een institutioneel kader waarbinnen universiteiten mogen optreden als ondernemende actor. Niet enkel is er geen afname te observeren tussen beide periodes voor wat betreft toegekende patenten³³; een afzonderlijke analyse van de EPO-applicaties brengt een duidelijke toename van academische patentactiviteit aan het licht.

Deze toename brengt een verschuiving met zich mee op het niveau van de aanvrager: In de periode na de invoering van het decreet van 1995 treden universiteiten meer op als aanvrager. Deze toename betekent niet dat het overdrachtsmodel in de verdrinking raakt. Ook in de tweede periode worden eigendomsrechten bij ondernemingen geobserveerd en dit op een gelijkaardig niveau als in de eerste periode. De invoering van het decreet van 1995 lijkt dan ook het overdragen van IPR naar ondernemingen niet te hypothekeren: dienaangaande werd geen significante achteruitgang geobserveerd. Deze gegevens suggereren eerder dat universiteiten zelf pro-actief op zoek gaan naar mogelijkheden om te patenteren. Het responsabiliseren van universiteiten inzake valorisatie lijkt dan ook effect te ressorteren.

³³ Dergelijke afname voor patenttoekenningen is te verwachten indien het totaal volume aan patentactiviteit constant was gebleven. De latere patenten zitten immers vaak nog in de toekenningsperiode en zijn bijgevolg niet zichtbaar. De betrokken onderzoeksddivisies bestaan tussen vier tot achttien jaar (gemiddeld elf jaar) en hebben een jaarlijkse omzet uit contractonderzoek variërend van minder dan 20 000 euro tot meer dan 2 000 000 euro (gemiddeld 640 000 euro).

3.5 SPANNINGEN TUSSEN ONDERZOEK EN VALORISATIE

De in toenemende mate ondernemende houding van universiteiten leidt tot een aantal positieve gevolgen voor de maatschappij zoals een verbetering van de industriële innovatie, bijkomende financieringsmiddelen voor de universiteit en een snellere exploitatie van nieuwe kennis via patenten en spin-off activiteiten. Tezelfdertijd doet de toegenomen betrokkenheid van academici in ondernemende activiteiten ook enige bezorgdheid rijzen over de rol van academici binnen de maatschappij (Gibbons, 1999; Kelch, 2002; Martin, 2001, 2002). Deze bezorgdheid vindt zijn voedingsbodem in de fundamenteel verschillende belonings- en incentiveringssystemen tussen wetenschappelijk onderzoek enerzijds en economische activiteiten anderzijds. In het bijzonder het mogelijke spanningsveld tussen publicatie van nieuwe kennis versus geheimhouding vormt hier een aandachtspunt (Dasgupta & David, 1987, 1994). Een vaak gehoorde vrees betreft de impact van samenwerking tussen universiteiten en bedrijven op de onderzoeksagenda van universiteiten (Geuna, 1999; Hane, 1999; Vavakova, 1998). Het betreft hier zowel het niet langer publiek maken van nieuwe kennis alsook het verschuiven van onderzoeksactiviteiten in de richting van domeinen en activiteiten die in eerste instantie aansluiten bij de noden van de industrie (ACE, 2001).

3.5.1 Het 'secrecy' probleem

Een van de hoekstenen van de academische wereld betreft het verspreiden van nieuwe kennis via de publicatie van onderzoeksresultaten. Bedrijven wensen in regel de resultaten van hun investeringen in onderzoek te beschermen. Deze verschillen in functioneren van wetenschappelijke versus private onderzoeksactiviteiten kunnen aanleiding geven tot spanningen met betrekking tot het vrijgeven van informatie, de aard van het onderzoek en de toegang tot onderzoeksresultaten (Hane, 1999; Poyago-Theotoky et al, 2002), en openen opnieuw het debat over de normen en waarden die academisch onderzoek moeten leiden (zie bv. Merton, 1968; Mitroff, 1974; Mulkay, 1976). Zo zou een bedrijf kunnen vragen dat een universiteit bepaalde informatie (tijdelijk) niet openbaar maakt en bijgevolg een publicatie uitstelt of annuleert. In dit geval wordt de onderzoeker ontmoedigd om te publiceren wat ingaat tegen de academische norm van open disseminatie van wetenschappelijke kennis. Florida & Cohen (1999) noemen dit het geheimhoudingsprobleem ('secrecy problem') van universiteiten.

Empirische evidentie hieromtrent is vrij beperkt en de resultaten gemengd. Blumenthal et al (1996) bestudeerden faculteiten in de life sciences en de bedrijven waarmee deze faculteiten samenwerkten. Zij stellen vast dat het uitstellen van publicaties en het beperken van toegang tot informatie gebruikelijk zijn,

bv. om het bedrijf de tijd te geven om een patent aan te vragen en op die manier de financiële waarde van bepaalde onderzoeksresultaten te beschermen. Louis et al (2001) stelden vast dat ondernemende academici vaker toegang tot onderzoeksresultaten weigeren aan collega-onderzoekers. Anderzijds vinden Gulbrandsen en Smeby (in Geuna & Nasta, 2003) dat faculteiten die gesponsord worden door bedrijven meer publiceren, hetgeen dan weer een tegenbewijs vormt van het geheimhoudingsprobleem. Brooks & Randazzese (1999) vinden dan weer wel evidentie van het geheimhoudingsprobleem, maar wijzen op mogelijke effecten van kenmerken van universiteiten: de beste onderzoeksuniversiteiten blijken immers wel in staat om vast te houden aan de traditionele waarden van openheid en slagen erin om wetenschappelijke excellentie - gemeten aan de hand van publicaties - te combineren met effectieve valorisatie.

3.5.2 De 'corporate manipulation thesis' en het 'skewing' probleem

Naast een mogelijk geheimhoudingseffect wordt ook gewezen op een andere mogelijk negatieve invloed van een intensere samenwerking tussen universiteiten en bedrijven, namelijk op het niveau van de academische onderzoeksagenda. De zogenaamde 'corporate manipulation thesis' (Noble, 1977) stelt dat ondernemingen zullen tussenkomen in het proces van ongebonden wetenschapsbeoefening doordat zij controle trachten te krijgen over wetenschappelijk onderzoek en dit exclusief en mogelijk ook selectief zullen inzetten voor winstdoeleinden. De veranderingen in de universitaire onderzoeksagenda worden echter meestal geassocieerd met een verschuiving naar meer toegepast onderzoek, bekend als het 'skewing probleem' (Florida & Cohen, 1999). Samenwerking zou aanzetten tot een focus op de toepassingsgerichte noden van bedrijven. In de mate dat universiteiten zich hier exclusief laten leiden bij het bepalen van de onderzoeksagenda ontstaat een onevenwicht tussen toegepast en fundamenteel onderzoek, waarbij het toegepast onderzoek domineert.

Empirische evidentie is ook op dit vlak gemengd. Via enquêtes stelden Rahm (in Florida & Cohen, 1999) en Morgan (in Florida & Cohen, 1999) een relatie vast tussen de betrokkenheid van faculteiten in samenwerking met de industrie en een toename van toegepast onderzoek. Onderzoekscentra die het verbeteren van industriële producten en procedures als een belangrijke opdracht beschouwen, spenderen minder van hun O&O-activiteiten in basisonderzoek dan centra die geen belang hechten aan deze industrie georiënteerde missie. Bijkomende evidentie hiervoor werd gerapporteerd door Gulbrandsen en Smeby (in Geuna & Nesta, 2003). Faculteiten met een industriële financiering besteden beduidend minder aan basisonderzoek dan faculteiten zonder deze externe financiering. In hetzelfde onderzoek rapporteerden

ongeveer 20% van de onderzoekers dat contractonderzoek problematisch is voor de autonomie en onafhankelijkheid van hun onderzoek. In dit opzicht kan dus vastgesteld worden dat sommige onderzoekscentra expliciet gekozen hebben voor samenwerking met de industrie als een deel van hun missie. Een aantal financieringsmechanismen stimuleert ook dergelijke samenwerking tussen industrie en universiteit, zowel in de Verenigde Staten, Japan als in Europa. (Florida & Cohen, 1999). In een aantal gevallen blijkt dat samenwerking met de industrie gepaard gaat met meer toegepast onderzoek. De richting van deze relatie is echter niet duidelijk. Aan de ene kant is het mogelijk dat onderzoekscentra hun onderzoeksagenda aanpassen in functie van bijkomende samenwerking met de industrie. Aan de andere kant richten industriële partners zich misschien vanzelfsprekend tot de onderzoekscentra met een meer toegepaste agenda dan onderzoekscentra die bekend zijn omwille van hun basisonderzoek. In het laatste geval betreft het waargenomen effect louter een selectie-effect. Andere studies tonen immers aan dat meer toegepast onderzoek niet ten koste van basisonderzoek moet gaan. Zo blijkt uit cijfers van de US National Science Board dat het aandeel van universiteitsonderzoek dat geklasseerd wordt als basisonderzoek de laatste decennia stabiel is gebleven terwijl sinds de jaren '80 het aantal universiteit-industrie onderzoekscentra is verdubbeld. Analoge vaststellingen worden gedaan door Hicks & Hamilton (1999): het aandeel van basisonderzoek aan universiteiten bleef tussen 1981 en 1995 onveranderd, een periode die anderzijds wel gekenmerkt wordt door een aanzienlijke toename van het aantal universiteitspatenten. Bovendien rapporteren zij dat het aantal citaties voor gezamenlijke universiteit-industrie publicaties hoger ligt dan voor universiteitspublicaties, wat zou betekenen dat universiteitsonderzoekers een grotere wetenschappelijke impact verwerven door samen te werken met industriële partners. Op basis van de analyse van publicatiegegevens van Canadese onderzoekers gedurende een periode van 15 jaar, besluiten ook Godin & Gingras (1999) dat de opvatting dat samenwerking met de industrie nefast is voor het academisch onderzoek, empirisch niet gegrond is. Brooks & Randazzese (1999) deden gelijkaardige waarnemingen binnen de halfgeleiderindustrie in de VS, waar een consortium van halfgeleiderfabrikanten (SRC) universitair halfgeleideronderzoek financierde. Er werden geen aanwijzingen gevonden dat academici minder fundamenteel onderzoek verrichtten omwille van de SRC-ondersteuning (Brooks & Randazzese, 1999).

3.5.3 Het combineren van wetenschappelijke en valorisatieactiviteiten: onderzoek in Vlaanderen

De meer ondernemende rol van universiteiten leidt dus tot een aantal bezorgdheden met betrekking tot het combineren van onderwijs-, wetenschappelijke en ondernemerschapsactiviteiten binnen de universiteit, met name de vermindering en het meer toepassingsgericht zijn van de wetenschappelijke output. In die zin stelt zich dan ook de vraag of en in welke mate deze problemen zich ook daadwerkelijk manifesteren in Vlaanderen. Zoals in voorgaande sectie reeds duidelijk werd, heeft de Vlaamse overheid in haar decreten expliciet melding gemaakt van de relatie tussen onderzoek en valorisatie. Valorisatie dient op een dermate wijze georganiseerd dat dit niet resulteert in negatieve effecten op het vlak van onderzoek en onderwijs. Onderzoek verricht aan de K.U.Leuven laat toe om na te gaan of dit effectief het geval is (Ranga et al, 2003; Van Looy et al, 2004, 2006).

Op basis van een quasi-experimentele setting werd nagegaan of het zich engageren in ondernemende activiteiten een invloed heeft op de wetenschappelijke activiteiten van onderzoekers aan de K.U.Leuven. In een eerste stap werd nagegaan of betrokkenheid van onderzoeksgroepen in contractonderzoek een effect heeft op het aantal en de aard van de wetenschappelijke publicaties (Van Looy et al, 2004). Vervolgens werd ook nagegaan of onderzoekers-uitvinders een verschillend publicatiepatroon vertonen dan onderzoekers zonder patenten (Van Looy et al, 2006).

Binnen de K.U.Leuven kan contractonderzoek georganiseerd worden binnen onderzoeksdivisies. Deze divisies, opgericht door professoren, verrichten op semi-autonome wijze contractonderzoek en beschikken over een ruime onafhankelijkheid met betrekking tot het bepalen van de strategische objectieven van de divisie, inclusief de allocatie van financiële middelen verworven door middel van contractonderzoek. Leuven Research & Development, de technologietransfereenheid van de K.U.Leuven, biedt deze onderzoeksdivisies de nodige wettelijke, financiële en administratieve ondersteuning en ontvangt hiervoor een percentage van de omzet afkomstig uit het contractonderzoek.

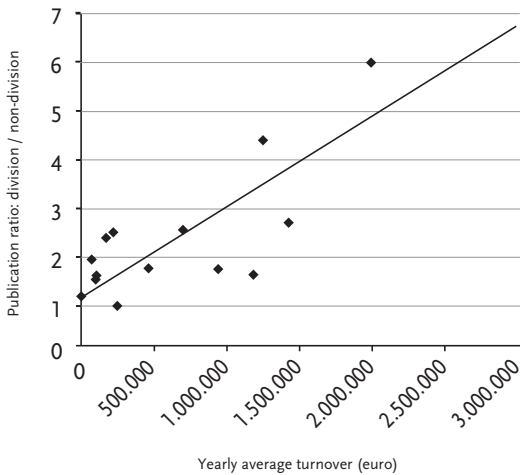
In het kader van het onderzoek naar de wetenschappelijke performantie van onderzoekers betrokken in contractonderzoek werden veertien onderzoeksdivisies geanalyseerd, waarvan acht uit de toegepaste wetenschappen en de overige zes uit de faculteiten geneeskunde, wetenschappen, landbouwwetenschap-

pen en farmacie³⁴. Het publicatiegedrag van professoren actief binnen deze divisies werd geanalyseerd en vergeleken met het publicatiegedrag van professoren vergelijkbaar in termen van leeftijd en statuut en werkzaam in dezelfde disciplines maar niet actief in contractonderzoek. De analyse toont aan dat onderzoekers actief betrokken bij een onderzoeksdivisie meer publiceren dan hun collega's die dit niet doen. Bijkomende analyses die de aard van de publicaties in kaart brengen, tonen aan dat divisieleden weliswaar meer publiceren in toepaste domeinen maar dat dit niet ten koste gaat van publicaties met een meer fundamenteel karakter. De publicaties van divisieleden zijn meer wetenschapsgericht, terwijl de publicaties van niet-divisieleden meer technologiegericht zijn.

Deze resultaten lijken er op te wijzen dat divisieleden wetenschappelijke vruchten plukken van hun samenwerking met de industrie. Enerzijds is dit een rechtstreeks gevolg van de onderzoekssamenwerking, anderzijds resulteren dergelijke contractonderzoeksactiviteiten in bijkomende middelen en een toename van het aantal onderzoekers. Waar het eerste effect wordt bevestigd via interviews met betrokken onderzoekers, kan het tweede effect ook kwantitatief geanalyseerd worden. Onderstaande figuur geeft aan dat bijkomende financiële middelen inderdaad voor een 'wetenschappelijk' hefboomeffect lijken te zorgen: hoe groter de omvang van het contractonderzoek binnen een onderzoeksdivisie, hoe groter de verhouding tussen het aantal publicaties van betrokken onderzoekers in vergelijking met onderzoekers die niet betrokken zijn in contractonderzoek.

³⁴ De betrokken onderzoeksdivisies bestaan tussen vier tot achttien jaar (gemiddeld elf jaar) en hebben een jaarlijkse omzet uit contractonderzoek variërend van minder dan 20 000 euro tot meer dan 2 000 000 euro (gemiddeld 640 000 euro).

Figuur 3.3: Verschillen in publicatievolume tussen onderzoekers betrokken in contractonderzoek en controlegroep in functie van de omvang van het contractonderzoek (Van Looy et al, 2004)



In een vervolgonderzoek (Van Looy et al, 2006) werd een gelijkaardige analyse verricht waarbij de relatie tussen betrokkenheid bij technologieontwikkeling (patentactiviteiten) en wetenschappelijke prestatie (aantal publicaties) werd onderzocht. Ook hier blijkt dat onderzoekers die zich ook bezighouden met technologieontwikkeling (patenten) meer publiceren dan vergelijkbare collega's die niet actief zijn als uitvinder. En ook in dit geval blijkt er geen verschuiving plaats te vinden naar de meer technologisch of meer toegepaste domeinen. Uit een aantal interviews met uitvinders bleek trouwens dat deze meenden dat inzichten die zij hadden verkregen door het in detail analyseren van de patentliteratuur, hadden bijgedragen tot kwalitatief beter basisonderzoek. Voor zowel publicatie als patentactiviteiten zijn creativiteit, originaliteit en nieuwheid immers vereist. Met andere woorden, betrokkenheid in wetenschappelijke en patentactiviteiten kan bijdragen tot positieve spill-over effecten die de wetenschappelijke prestatie verhogen. Het combineren van het streven naar zowel wetenschappelijke en ondernemende excellentie blijkt dus mogelijk te zijn.

De bevindingen tonen aan dat contractonderzoek en wetenschappelijke activiteiten elkaar niet noodwendig belemmeren: systematisch engagement in contractonderzoek en ook technologieontwikkeling kan samenvallen met een toename in wetenschappelijke activiteit, en dit zonder de aard van de betrokken

publicaties te beïnvloeden. Het spreekt voor zich dat het specifieke institutionele kader waarbinnen deze activiteiten worden georganiseerd dienaangaande een belangrijke rol spelen (zie sectie 4).

3.6 BESLUIT

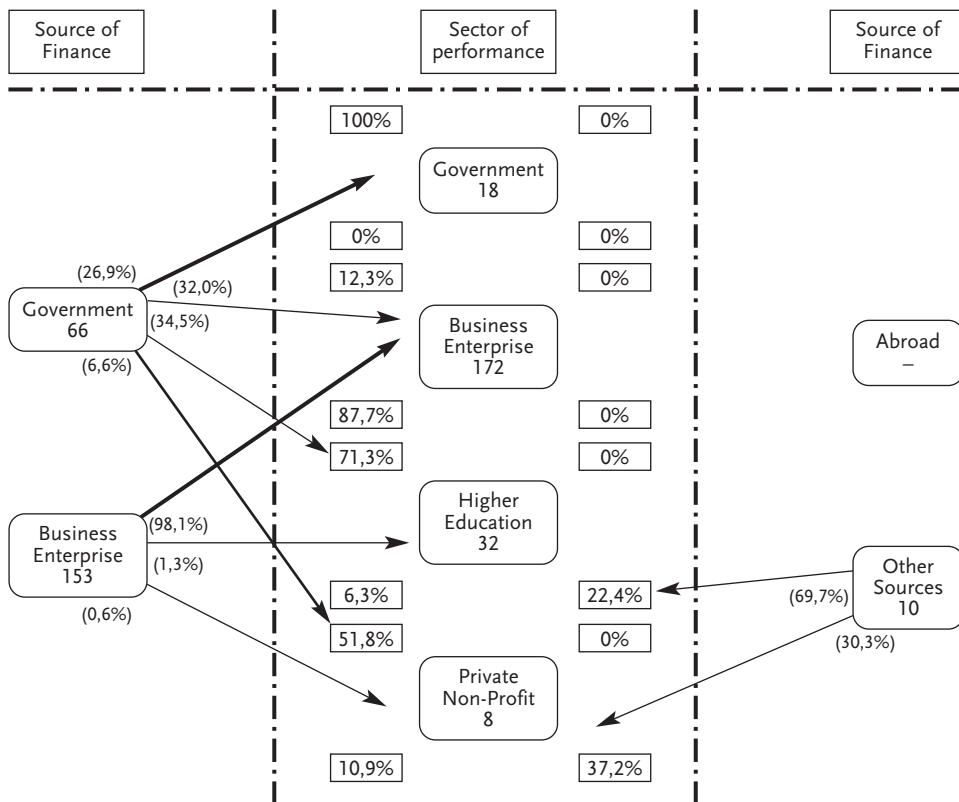
Universiteiten nemen steeds meer een ondernemende houding aan. Naast onderwijs en onderzoek zijn ze in toenemende mate betrokken bij contractonderzoek, patent en spin-off activiteiten. Universiteiten kunnen een belangrijke bijdrage leveren in de ontwikkeling van kennisintensieve economische activiteiten, omwille van hun unieke rol inzake kenniscreatie en kennisdiffusie. Dergelijke bijdrage situeert zich op het vlak van nieuwe, niet-routinematige, onderzoeksactiviteiten.

Het realiseren van een bijdrage tot regionale ontwikkeling veronderstelt de aanwezigheid van zowel een wetenschappelijke als ondernemende oriëntatie op het niveau van de kennisinstelling. Het ontwikkelen van een ondernemende oriëntatie vergt de aanwezigheid van een institutioneel kader dat universiteiten toelaat op te treden als economische actor. Tezelfdertijd dient een evenwicht gevonden te worden ten aanzien van ongewenste effecten op het vlak van onderwijs en onderzoek (geheimhouding, eenzijdige bepaling van de onderzoeksagenda's door het bedrijfsleven).

Analyse van de huidige praktijk (ook in Vlaanderen) laat toe te besluiten dat het vinden van dergelijk evenwicht tussen wetenschappelijke excellentie en ondernemende slagkracht haalbaar is.

BIJLAGE 1

Vergelijking VS-EU omvang componenten innovatiesysteem en bronnen van financiering - Third European Report on S&T indicators. (bovenaan: VS, onderaan: EU15)



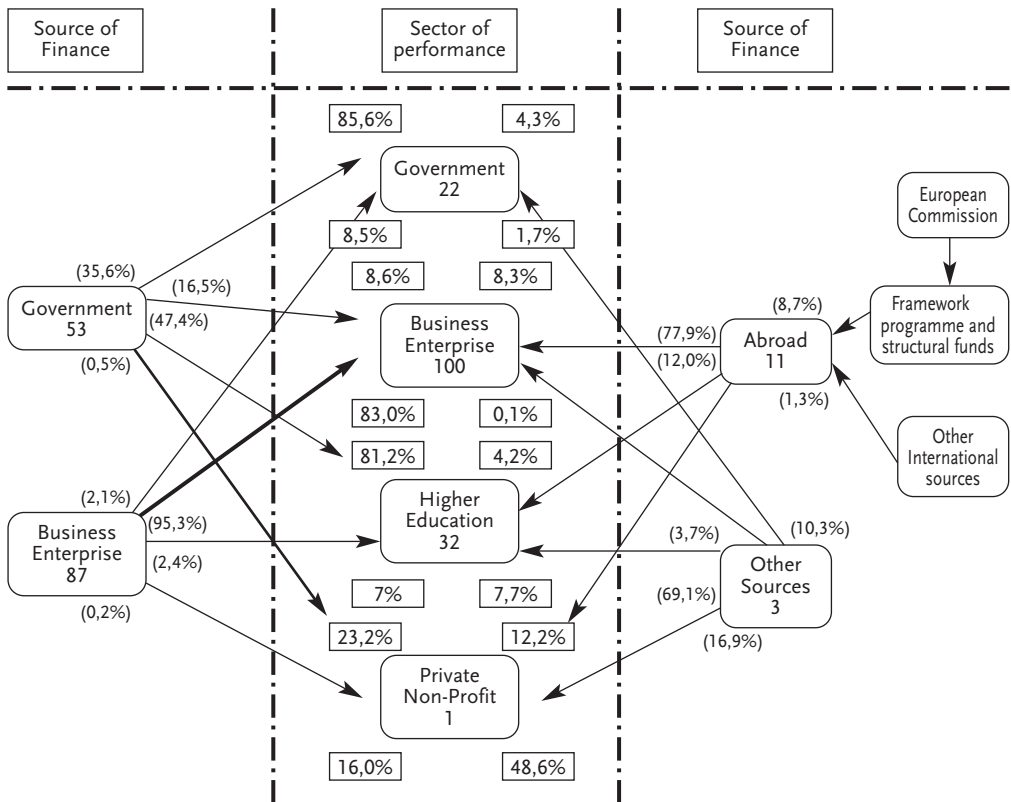
Source: DG Research

Data: OECD - MSTI database (STI, EAS Division) with DG Research provisional estimates

Notes: Totals for source of funding and sector of performance do not correspond exactly due to rounding. - Data not available. - Third European Report on S&T Indicators, 2003.

BIJLAGE 2

Overzicht empirische studies Innovatiesystemen



Source: DG Research

Data: OECD - MSTI database (STI, EAS Division) with DG Research provisional estimates

Notes: (1) L data are not included in EU-15 average; A is not included in the calculations of the % shares. Totals for source of funding and sector of performance do not correspond exactly due to rounding. - Third European Report on S&T Indicators, 2003.

Overzicht van empirische studies rond nationale/regionale innovatiesystemen

Furman, J. L., Porter, M. E., & Stern, S. 2002. The determinants of national innovative capacity. *Research Policy*, 31 (6).

Internationaal patenteren door landen (zeventien OECD-landen) hangt samen met:

- O&O-uitgaven en personeel, bnp per capita, O&O-productiviteit, bescherming van intellectuele eigendom, openheid voor internationale handel, aandeel van bnp gespendeerd aan onderwijs
- Technologische specialisatie en O&O-uitgaven van bedrijven
- Aandeel van universiteiten in de totale O&O-uitgaven van een land
- Nationale welvaart (bnp per capita) - als indicator van geaccumuleerde welvaart en kennis - is een belangrijke motor voor innovatieve performantie maar sinds de jaren '80 neemt het belang hiervan af. Daarentegen is het belang van O&O-uitgaven van bedrijven en universiteiten toegenomen in de periode 1973–1996.

Furman, J. L. & Hayes, R. 2004. Catching up or standing still? National innovative productivity among 'follower' countries, 1978–1999. *Research Policy*, 33 (9).

Zelfde resultaten als in Furman et al, 2002, maar uitbreiding tot 29 landen (1978–1999)

Zowel veranderingen in beleid als verhogen van investeringen hebben geleid tot het bijbenen van oorspronkelijk minder innovatieve landen met betrekking tot innovatieve productiviteit.

Investerings (O&O-investeringen, O&O-personeel, groei van aantal ideeën (bnp per capita)) hebben de grootste invloed gehad op het relatieve niveau van innovatieve capaciteit.

Hu, M. C. & Mathews, J. A. 2005. National innovative capacity in East Asia. *Research Policy*, 34(9).

Internationaal patenteren door landen (vijf Oost-Aziatische landen) hangt samen met het totaal aantal patenten, O&O-investeringen en personeel in de private sector en industriële specialisatie in elektrische, mechanische en chemische ingenieursdomeinen.

Variabelen zoals bnp per capita, totale O&O-uitgaven, bescherming van intellectuele eigendom, uitgaven voor hoger onderwijs en uitgaven voor academisch onderzoek spelen een minder grote rol bij landen die laat in het innovatieproces gestapt zijn dan bij OECD-landen bestudeerd door Furman, Porter & Stern, 2002.

In Oost-Aziatische landen spelen O&O-uitgaven in de publieke sector een belangrijke rol in de toename van de innovatieve performantie. Bovendien observeert men een versterkend effect uitgaande van specialisatie. Deze landen kiezen voor het voeren van een politiek gericht op het inzetten van financiële middelen op een beperkt aantal industrieën.

Laat-innoverende Oost-Aziatische landen hebben hun innovatieve activiteiten rond drie factoren uitgebouwd, nl. de toename van O&O-tewerkstelling, focus op een beperkt aantal industrieën en het uitbouwen van de innovatieve activiteiten in deze sectoren, promotie van publieke O&O om de nationale innovatieve capaciteit te verhogen.

(Extensie van Furman, Porter & Stern, 2002)

Acs, Z. J., Anselin, L., & Varga, A. 2002. Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge. *Research Policy*, 31 (7).

Zowel O&O van bedrijven als onderzoek aan universiteiten hebben een sterke invloed op het aantal innovaties en patenten in de regio (eenheid van analyse 125 VS metropolen).

Regio's die gespecialiseerd zijn in high tech industrie en een groot aantal KMO's en een uitgebreide dienstensector bevatten, vertonen een grotere innovatieve activiteit.

De innovatieve activiteiten binnen een regio nemen af naarmate de afstand tot het centrum vergroot en dit binnen een straal van 50 mijl.

Innovatieve bedrijven maken minder gebruik van externe kennisbronnen naarmate het innovatieproces naar zijn einde toeloopt (kennistransfer zijn belangrijker voor patenten - beginfase van het innovatieproces - dan voor innovaties - omvat het hele innovatieproces).

In de latere fase van het innovatieproces, is er meer nood aan samenwerking in toegepast onderzoek terwijl in de beginfase samenwerking in basisonderzoek domineert.

- Ondernemingen zoeken lokale universiteiten op voor samenwerking in toegepast onderzoek. Voor samenwerking in basisonderzoek is de nabijheid van universiteiten van minder belang.

Jaffe, A., 1989. Real effects of academic research. *American Economic Review* 79.

- De geografische (VS staat level) nabijheid van universiteiten heeft een positieve impact op het aantal patenten van bedrijven.
Het onderzoek aan universiteiten heeft een positieve invloed op de patentactiviteit van bedrijven. Dit effect is meer uitgesproken aanwezig in farmacie en elektronica.

Varga, A., 2000. Local academic knowledge transfers and the concentration of economic activity. *Journal of Regional Science*, 40(2).

- Zowel O&O van bedrijven als onderzoek aan universiteiten hebben een significant effect op het aantal innovaties in de regio (eenheid van analyse 125 VS metropolen).
- Academische kennistransfers worden voornamelijk bepaald door de concentratie van high tech tewerkstelling in de regio, terwijl technologie spillovers tussen bedrijven gefaciliteerd wordt door een lokale concentratie van (kennisintensieve) dienstensectoren
- Agglomeratie-effecten deinen verder uit dan de grenzen van de metropool. Bovendien hebben technologie transfers van aangrenzende metropolen ook een substantieel effect op kenniscreatie.
- Een kritische massa aan agglomeratie (high tech tewerkstelling, dienstensector en kleine bedrijven) is vereist om substantiële effecten van academisch onderzoek te bekomen.

BIJLAGE 3

Samenvattend overzicht van de analyse inzake patentgedrag van Vlaamse universiteiten 1991–2001

Recent onderzoek uitgevoerd binnen het Steunpunt O&O Statistiek (Du Plessis et al, 2005) laat toe om na te gaan of en in welke mate het patentgedrag van universiteiten gewijzigd is in de periode volgend op de invoering van de Vlaamse decreten betreffende de rol van universiteiten en hogescholen inzake valorisatie van onderzoeksactiviteiten. In het vermeld onderzoek werd een systematische inventaris gemaakt van de Vlaamse academische patentactiviteit voor de periode 1991–2001. Niet enkel werd deze inventaris uitgewerkt voor zowel het EPO- als het USPTO-patentsysteem; ook patentactiviteit waarbij Vlaamse universiteiten niet optreden als aanvrager werd in kaart gebracht. Dit laatste gebeurde aan de hand van een methodologie (zie Meyer, 2003) waarbij in een eerste stap uitvinders potentieel werkzaam aan Vlaamse universiteiten werden geïdentificeerd. Vervolgens werden deze gegevens systematisch gecontroleerd op relevantie; deze laatste stap impliceerde het persoonlijk contacteren van alle geïdentificeerde uitvinders (n=598 waarvan uiteindelijk 258 uitvinders als universitaire onderzoekers werden geïdentificeerd). In totaal betreft deze analyse 391 toegekende patenten (EPO en USPTO) en 143 patentapplicaties (EPO).

Zoals tabel B.1 duidelijk maakt, situeert voor de betreffende periode slechts een minderheid van Vlaamse, academische patenten zich bij de universiteiten zelf. Binnen het EPO-systeem worden ongeveer driemaal zoveel patenten teruggevonden bij ondernemingen; binnen het USPTO-systeem ligt de verhouding zelfs in de buurt van 1:5. Voor ieder patent gehouden door Vlaamse universiteiten zijn er dus een veelvoud aan patenten waarbij ondernemingen optreden als aanvrager. Dit laatste is dan weer een rechtstreeks gevolg van samenwerkingsrelaties tussen ondernemingen en de Vlaamse universiteiten waarbij afspraken rond exploitatie en eigendomsrechten resulteren in het overdragen van de IPR aan de ondernemingen.

In het kader van deze studie werden bijkomende analyses uitgevoerd waarbij de betreffende tijdsperiode in twee delen werd beschouwd: voor het in voege treden van het decreet van februari 1995 (1991–1995) en de periode erna (1996–2001). In deze analyse werd gekeken of de introductie van deze nieuwe wetgeving resulteert in significante wijzigingen in de geobserveerde patronen. M.a.w., er wordt nagegaan of er zich significante verschillen voordoen afhankelijk van het statuut van de aanvrager, de periode alsook het patentsysteem. Gezien ook EPO-applicaties werden opgenomen in deze analyse - naast toegekende

patenten (grants) voor zowel EPO als USPTO - kan ook hieromtrent een analyse worden uitgevoerd. In tabel B.2 worden de resultaten van de analyse samenvattend weergegeven.

Tabel B.2 maakt duidelijk dat er verschillende significante hoofdeffecten aan de orde zijn. Zo wordt duidelijk dat er uitgesproken verschillen zijn qua volume tussen het EPO- en USPTO-systeem: er worden significant meer patenten aangevraagd binnen het USPTO-systeem. Ook het verschil in volume tussen patenten waarbij de universiteit als aanvrager optreedt versus diegene waarbij ondernemingen optreden als aanvrager, blijkt significant. Zoals tabel B.1 al aangaf, situeert de meerderheid van academische patenten zich bij ondernemingen. Voor de hele tijdsperiode (1991–2001) blijkt bovendien het volume aan toekenningen groter te zijn dan het aantal aanvragen³⁵.

De periode - die dus een waarde 0 aanneemt voor de jaren tot 1995 en 1 vanaf 1996 - hangt op zich niet samen met significante verschillen in patentvolume. Hieraan de conclusie verbinden dat de wetgeving geen positief effect zou hebben op het volume aan patentactiviteiten aan Vlaamse universiteiten zou echter voorbarig zijn. In het bijzonder voor toekenningen dient een aanzienlijke tijdsduur in rekening gebracht te worden alvorens deze zichtbaar worden binnen de respectievelijke patentsystemen. Voor het USPTO-systeem bedraagt dit gemiddeld 2 tot 3 jaar; binnen het EPO-systeem gaat het in regel om 4 tot 5 jaar. In die zin zou men dus verwachten minder toegekende patenten te observeren tijdens de tweede periode. Het ontbreken van een significant verschil tussen beide periodes wijst dan ook eerder in de tegenovergestelde richting. Aangezien de hier geanalyseerde cijfers de periode '96-'01 betreffen, wordt het effectieve aantal toegekende octrooien onderschat. Deze interpretatie wordt bevestigd door het bekijken van de EPO-applicaties. Deze hebben vanzelfsprekend niet te lijden onder de vertragingen die samenhangen met de toekenningsprocedure. Hier stelt men vast dat in de periode voor het decreet op jaarbasis gemiddeld 19,6 EPO-applicaties werden geïdentificeerd. In de tweede periode is dit aantal opgelopen tot gemiddeld 33,2 applicaties. Hiermee is dan ook direct het eerste significante interactie-effect - tussen applicatie/toekenning en periode - geduid.

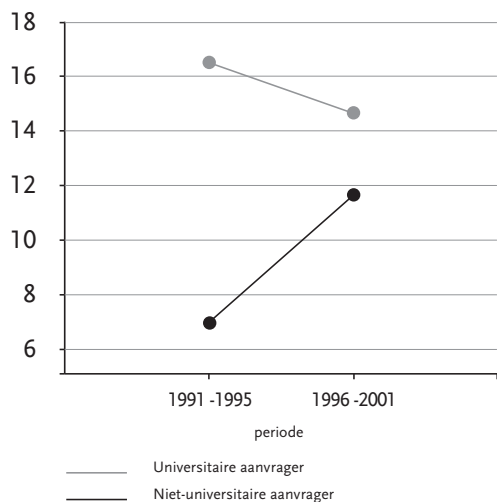
³⁵ Dit effect wordt mede veroorzaakt doordat voor USPTO-applicaties geen systematische info over de aanvrager beschikbaar is. Deze applicaties werden dan ook niet geanalyseerd. In die zin zijn er telkens twee bronnen voor toekenningen, EPO en USPTO, en slechts een bron voor applicaties (EPO).

Belangrijk vanuit de hier ontwikkelde vraagstelling is vooral het interactie-effect tussen enerzijds periode (voor/na decreet) en anderzijds aanvrager (universiteit/ondernemingen). Tabel B.2 maakt duidelijk dat zich hier een significante verschuiving voordoet. Met andere woorden, de verhouding tussen het aantal aangevraagde patenten door respectievelijk universiteiten en ondernemingen is in beide periodes significant verschillend. In de eerste periode observeert men gemiddeld (jaarlijks) 6,67 patenten aangevraagd door universiteiten³⁶. In dezelfde periode bedraagt het aantal academische patenten waarbij ondernemingen optreden als aanvrager jaarlijks 16,4. In de tweede periode bedraagt het aantal patenten waarbij de universiteit optreedt als aanvrager 11,67; voor ondernemingen gaat het om een jaarlijks gemiddelde van 14,73. Waar dus het patentvolume, waarbij ondernemingen optreden als aanvrager, niet significant verschilt tussen beide periodes, stelt men wel een significante stijging vast op het niveau van de patentvolumes waarbij de universiteit optreedt als aanvrager (zie ook figuur B.1). Deze stijging is vooral zichtbaar bij de EPO-applicaties, en verklaart dan ook de resterende significante interactie-effecten. Universiteiten treden verhoudingsgewijs meer op als aanvrager binnen het EPO-systeem (Interactie Universiteit Aanvrager * Patent Systeem); een gevolg van het feit dat voor EPO ook applicaties worden opgenomen (Interactie: Applicatie/Grant * Universiteit Aanvrager). Deze applicaties laten in de tweede periode een toename zien van door universiteiten aangevraagde patenten (Interactie: Periode* Applicatie/Grant * Universiteit Aanvrager).

Tenslotte kan het opgemerkt worden dat, gezien de aard en omvang van de diverse geldstromen, het niet dient te verwonderen dat mogelijkheden qua groei inzake technologieontwikkeling zich eerder situeren in onderzoeksactiviteiten waar IPR overwegingen voordien minder aan de orde waren (eerste en tweede geldstroom) en waar partijen gericht op exploitatie (ondernemingen) - en kandidaat/vragende partij voor overdracht van IPR - minder aanwezig zijn. Universiteiten treden in dit geval in een eerste fase op als aanvrager. Deze dynamiek dient op termijn niet te betekenen dat rechten niet worden overgedragen aan ondernemingen, aangezien het vinden van - commerciële - partners met het oog op exploitatie een primaire doelstelling is van technologietransferafdelingen. Het kan hier zowel gaan om opstartende dan wel gevestigde ondernemingen, waarbij rechten worden overgedragen in ruil voor een billijke vergoeding zoals door het decreet gestipuleerd.

³⁶ Gemiddelde waarbij USPTO/EPO-toekenningen en EPO-aanvragen afzonderlijk worden in ogenschouw genomen.

Figuur B.1: Verandering in het gemiddelde aantal universiteitstrooien aangevraagd door de universiteit zelf of niet-universitaire aanvragers voor de periode 1991–1995 en 1996–2000



Tabel B.1: Frequentie van voorkomen academische patenten Vlaanderen - Periode 1991–2001

	EPO			USPTO			
	APY	Patenten toegekend aan Vlaamse universiteiten*	Patenten van universitaire onderzoekers *	Totaal aantal patenten gerelateerd aan Vlaamse universiteiten*	Patenten toegekend aan Vlaamse universiteiten	Patenten van universitaire onderzoekers	Totaal aantal patenten gerelateerd aan Vlaamse universiteiten
1991		7 (10)	13 (13)	20	1	15	16
1992		2 (3)	10 (10)	12	7	18	25
1993		5 (8)	9 (9)	14	3	19	22
1994		2 (5)	10 (10)	12	6	33	39
1995		3 (14)	10 (10)	13	24	57	81
1996		3 (19)	10 (10)	13	3	51	54
1997		2 (21)	4 (4)	6	10	42	52
1998		0 (32)	4 (4)	4	8	41	49
1999		0 (35)	0 (2)	0	5	39	44
2000		0 (36)	0 (3)	0	1	7	8
2001		0 (2)	0 (0)	0	0	1	1
Totaal		24 (68)	70 (75)	94	68	323	391
Gemiddelde		2,18	6,36	8,55	6,18	29,36	35,55

* Aantal EPO-applicaties tussen haakjes

Tabel B.2 Resultaten variantieanalyse met aantal patenten als afhankelijke variabele

	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	7 557,933 (A)	11	687,085	10,236	,000
Hoofdeffecten					
Intercept	10 748,869	1	10 748,869	160,132	,000
Periode (Voor/Na decreet 1995)	173,804	1	173,804	2,589	,114
Applicatie/Grant Universiteit	672,400	1	672,4	10,017	,003
Aanvrager (J/N) Patent Systeem (EPO/USPTO)	543,657	1	543,657	8,099	,006
	2 190,4	1	2 190,4	32,632	,000
Interactie-effecten					
Periode *	372,1	1	372,1	5,543	,023
Applicatie/Grant Periode *	324,188	1	324,188	4,830	,033
Universiteit Aanvrager Periode *	129,6	1	129,6	1,931	,171
Patent Systeem Universiteit Aanvrager *	1081,6	1	1 081,6	16,113	,000
Patent Systeem Applicatie/Grant *	592,9	1	592,9	8,833	,005
Universiteit Aanvrager Periode * Applicatie/Grant *	730,133	1	730,133	10,877	,002
Universiteit Aanvrager Periode * Applicatie/Grant *	129,6	1	129,6	1,931	,171
Universiteit Aanvrager *	3222	48	67,125		
Patent Systeem Error					
Totaal	19 956	60			
Corrected Total	10 779,933	59			

a R Squared = ,701 (Adjusted R Squared = ,633)

FIGUREN

- Figuur 1.1 Nationale Innovatiesystemen (OECD, 1997)
- Figuur 1.2 De innovatieoriëntatie van nationale industriële clusters (Furman et al, 2002)
- Figuur 1.3 Het conceptueel kader van nationale innovatieve capaciteit (Hu et al, 2005, aangepast van Furman et al, 2002)
-
- Figuur 2.1 Gesloten innovatiemodel (Chesbrough, 2003)
- Figuur 2.2 Open innovatie (Chesbrough, 2003)
- Figuur 2.3 Aantal strategische technologieallianties per jaar (1986–1999) (Duysters, 2001)
- Figuur 2.4 Vormen van technologische samenwerking (Duysters & Hagedoorn, 2000)
- Figuur 2.5 Totaaloverzicht van de gevonden verbanden tussen alliantievorming en innovatie
-
- Figuur 3.1 Universiteiten en regionale ontwikkeling: overzicht van ingrediënten
- Figuur 3.2 Evolutie van het aantal universiteitspatenten in de VS (Henderson et al)
- Figuur 3.3 Verschillen in publicatievolume tussen onderzoekers betrokken in contractonderzoek en controlegroep in functie van de omvang van het contractonderzoek (Van Looy et al, 2004)

TABELLEN

- Tabel 1.1 Indicatoren van kennistransfers in nationale innovatiesystemen (OECD, 1997)
- Tabel 1.2 O&O-uitgaven, 2002 (EIS, 2004)
-
- Tabel 2.1 Overzicht van empirische studies rond innovatiesystemen
- Tabel 2.2 Sectorale verdeling van de studies
- Tabel 2.3 Typen relaties in de artikels
- Tabel 2.3 Resultaat van de artikels uit de eerste categorie
- Tabel 2.4 Verdeling van de artikels over de sectoren
- Tabel 2.5 Overzicht steekproef per sector
- Tabel 2.6 Beschrijvende statistieken en correlaties
- Tabel 2.7 Tobit-analyse met de totale omzet afkomstig van nieuwe en verbeterde producten als afhankelijke variabele

- Tabel 2.8 Resultaten Tobit-analyse - Afhankelijke variabele: Aandeel van de omzet afkomstig van verbeterde producten
- Tabel 2.9 Resultaten Tobit-analyse - Afhankelijke variabele: Aandeel van de omzet afkomstig van nieuwe producten
- Tabel 2.10 Regressieresultaten voor productiviteitsgroei (Belderbos et al, 2004)
- Tabel 3.1 Evolutie van het aandeel van toegekende USPTO-patenten aangehouden door universiteiten van EU-15 landen (periode 1991–2001) (Van Looy et al, 2004 = EC rapport)
- Tabel 3.2 Aantal spin-offs voor een selectie van OECD-landen (Bron: OECD, 2000)
- Tabel 3.3 O&O-uitgaven van het hoger onderwijs per financieringsbron, 1999 (Bron: 'Third S&T Indicators Report', EC, 2003)

REFERENTIES

Abernathy, W.J. & K.B. Clark, '*Innovation: mapping the winds of creative destruction*', Research Policy, 14, 1, 1985, pp. 3-22.

Abernathy, W.J., *The Productivity Dilemma: Roadblock to Innovation in the Automobile Industry*, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, 1978.

ACE, American Council on Education (2001), Report examining Challenges facing Research Collaborations between Industry and Universities, Report ACE Division of Government & Public Affairs. (http://www.acenet.edu/news/press_release/2001/06june/bhef.release.html).

Acs, Z. J. & Varga, A. (2002), Geography, endogenous growth and innovation. International Regional Science Review, 25(1).

Acs, Z. J., Anselin, L. & Varga, A. (2002), Patents and innovation counts as measures of regional production of new knowledge. Research Policy, 31(7).

Acs, Z. , Audretsch, D., Feldman, F. (1991), Real effects of academic research: comment. American Economic Review 81.

Adams, James D., Eric P. Chiang, & Katara Starkey (2001), "*Industry-University Cooperative Research Centers*," Journal of Technology Transfer, Vol. 26, Nrs. 1-2, pp. 73-86.

Ahuja, G. & C.M. Lampert, '*Entrepreneurship in the large corporation: a longitudinal study of how established firms create breakthrough inventions*', Strategic Management Journal, 22, 2001, pp. 521-543.

Ahuja, G., '*The duality of collaboration: inducements and opportunities in the formation of inter-firm linkages*', Strategic Management Journal, 21 (3), 2000, pp. 317-343.

Ahuja, G. & R. Katila (2001), Technological acquisitions and the innovation performance of acquiring firms: a longitudinal study, Strategic Management Journal, Vol. 22, pp. 197-220.

Amesse, F. & Cohendet, P. (2001), "*Technology transfer revisited from the perspective of the knowledge based economy*." Research Policy, 30, 1459-1478.

Anand, B.N. & T. Khanna (2000), Do firms learn to create value? The case of alliances, Strategic Management Journal, Vol. 21, pp. 295-315.

Anderson, P. & M.L. Tushman, '*Managing through cycles of technological change*', *Research and Technology Management*, 34, 3, 1991, pp. 26-31.

Andries, P., Debackere K. & Van Looy B. (2002) Sustainable growth in knowledge intensive start-up firms: the importance and complexities of the deployment of R&D strategies. Working Paper Fac. ETEW, KULeuven.

Archibugi, D. & Coco, A. (2004), A new indicator of technological capabilities for developed and developing countries (ArCo). *World Development*, 32(4).

Argyres, N., '*Capabilities, technological diversification and divisionalization*', *Strategic Management Journal*, 17, 1996, pp. 395-410.

Arrow K.J. (1962) Economic welfare and the allocation of resources for invention. The rate and direction of inventive activity: economic and social factors. Princeton NJ, Princeton University Press.

Arrow, K., '*The economic implications of learning by doing*', *Review of Economic Studies*, 28, 1962, pp. 155-173.

Arthur, W. B. (1988), "*Competing Technologies: An Overview*", in G. Dosi et al (Eds.) "*Technological Change and Economic Theory*", London: Frances Pinter Publishers.

Autio, E., Sapienza, H.J., Almeida, J.G. (2000), "*Effects of Age at Entry, Knowledge Intensity, and Imitability on International Growth*," *The Academy of Management Journal*, Vol. 43, Nr. 5: 909-924.

AUTM, 2002. FY 2002 Licensing survey. (<http://www.autm.net/about/dsp.publications.cfm>).

Baptista, R. (1998) Clusters, Innovation and growth: A survey of the literature. In: Swann P., Prevezer, M. & Stout D. (1998) *The Dynamics of Industrial Clustering*. Oxford University Press.

Baum, J.A.C., T. Calabrese & B.S. Silverman, '*Don't go it alone: alliance network composition and startups' performance in Canadian biotechnology*', *Strategic Management Journal*, 21 (3), 2000, pp. 267-294.

Baumol, W.J., *The Free-Market Innovation Machine*, Princeton University Press, Princeton, 2002.

Beerkens, B. & C. Lemmens (2001), '*Tech alliances: Managing your alliance portfolio*', in: A.P. de Man, G.M. Duysters & A. Vasudevan, *The Allied Enterprise*, Singapore, Imperial College Press, pp. 93-107.

- Bekkers, R., G. Duysters & B. Verspagen (2002), *'Intellectual property rights, strategic technology agreements and market structure: The case of GSM'*, Research Policy, Vol. 31, pp. 1141-1161.
- Benner, M.J. & M.L. Tushman, *'Exploitation, exploration, and process management: The productivity dilemma revisited'*, Academy of Management Review, 28 (2), 2003, pp. 238-256.
- Belderbos, R., Carree, M., Diederer, B., Lokshin B., Veugelers, R. (2004), Heterogeneity in R&D Cooperation Strategies. International Journal of Industrial Organization, 22(8-9), pp. 1237-1263.
- Belderbos, R., Lokshin, B. & Carree, M. (2004), R&D Cooperation and Firm Performance, Research Policy, 33 (10), pp. 1477-1492.
- Belderbos, R., Lokshin, B., Carree, M. (2005), Complementarity in R&D Cooperation Strategies. Working Paper, Universiteit Maastricht (2004), Forthcoming in Review of Industrial Organization.
- Bercovitz, J. & Feldmann, M. (2006), Entrepreneurial Universities and Technology Transfer: A Conceptual Framework for Understanding Knowledge-Based Economic Development. Journal of Technology Transfer, (31).
- Bleeke & Ernst (1995), *'Is your strategic alliance really a sale?'*, Harvard Business Review, Jan.-Febr., pp. 96-105.
- Bleeke, J. & D. Ernst, Collaborating to compete: using strategic alliances and acquisitions in the global marketplace, John Wiley, New York, 1993.
- Blind, K. & Grupp, H. (1999), *"Interdependencies between the Science and Technology Infrastructure and Innovation Activities in German Regions: Empirical Findings and Policy Consequences"*, Research Policy, Vol. 28, Nr. 5: pp. 451-468.
- Blumenthal, D., Campbell, E.G., Causino, N., et al (1996), Participation of life-science faculty in research relationships with industry, New England Journal of Medicine 335, pp. 1734-1739.
- Bower, J.L. & C.M. Christensen, *'Disruptive Technologies'*, Harvard Business Review, Jan.-Febr. 1995.
- Bozeman, B. (2000), *"Technology transfer and public policy: A review of research and theory."* Research Policy, 29, pp. 627-655.

Branscomb, L.M., Kodama, F. & Florida, R. (1999), *Industrializing Knowledge: University-Industry Linkages in Japan and the United States* (London, MIT Press).

Branstetter, Lee & Mariko Sakakibara (1998), "*Japanese Research Consortia: A Microeconomic Analysis of Industrial Policy*," *Journal of Industrial Economics*, Vol. 46, Nr. 2, pp. 207-235.

Bresman, H. & J. Birkinshaw, & R. Nobel, 1999, Knowledge transfer in international acquisitions, *Journal of International Business Studies*, Vol. 30, 3, pp. 439-463.

Brooks, H. & Randazzese, L.P., 1999, University-industry relations: the next four years and beyond, In: L.M. Branscomb, and J.H. Keller (Editors), *Investing in Innovation: Creating an Innovation Policy that works* (MIT Press, Cambridge, Massachusetts and London, England) pp. 361-399.

Brown, S.L. & K.M. Eisenhardt, '*Product development: past research, present findings, and future directions*', *Academy of Management Review*, 20 (2), 195, pp. 343-378.

Brown, S.L. & K.M. Eisenhardt, '*The art of continuous change: linking complexity theory and time-paced evolution in relentlessly shifting organizations*', *Administrative Science Quarterly*, 42 (1), 1997, pp. 1-34.

Bruno, A. V., McQuarrie, E. F. & Torgrimson, C. G. (1992), "*The Evolution of New Technology Ventures over 20 Years: Patterns of Failure, Merger, and Survival*", *Journal of Business Venturing*, 7: pp. 291-302.

Burgelman, R.A., '*A process model of internal corporate venturing in the diversified major firm*', *Administrative Science Quarterly*, 28, 1983, pp. 223-244.

Burns, T. & G.M. Stalker, *The management of innovation*, Travistock, Londen, 1961.

Burt, R.S., *Structural holes: the social structure of competition*, Harvard University Press, Cambridge, 1992.

Bygrave, W.D., Hay, M., Peeters, J.B. (1999), "*The Venture Capital Handbook*," London: Prentice Hall Publishers.

Cairnarca, G., M. Colombo & S. Mariotti, '*Agreements between firms and the technological life cycle model: evidence from information technologies*', *Research Policy*, 21, 1992, pp. 45-62.

- Caloghirou, Yannis, Aggelos Tsakanikas, & Nicholas S. Vonortas. 2001. "University-Industry Cooperation in the Context of the European Framework Programmes," *Journal of Technology Transfer*, Vol. 26, Nrs. 1-2, pp. 153-161.
- Carayol, N. (2003), "Objectives, agreements and matching in science-industry collaborations: Reassembling the pieces of the puzzle." *Research Policy*, 32: pp. 887-908.
- CBS, 2001, *Kennis en economie 2001: Onderzoek en innovatie in Nederland*, Voorburg, Centraal Bureau voor de Statistiek.
- Chakrabarti, A., J. Hauschildt, C. Sueverkruep, 1994, Does it pay to acquire technological firms?, *R&D Management*, Vol. 24, pp. 47-56.
- Chan, S.J., A. Kensinger, Arthur Keown, & J. Martin. 1997, "Do Strategic Alliances Create Value?" *Journal of Financial Economics*, Vol. 46, Nr. 2, pp. 199-222.
- Chesbrough, H.W. (2003). *Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Harvard Business School Press.
- Christensen, C.M. & M. Overdorf, 'Meeting the challenge of disruptive change', *Harvard Business Review*, 78 (2), 2000, pp. 66-76.
- Coase, R.H. (1937). The Nature of the Firm. *Economica N.S.*, 4, pp. 386-405.
- Cohen, L.R., Noll, R.G. (1994), Privatising Public Research, *Scientific American* 271, pp. 72-77.
- Collins, J.C. & Porras, J.I. (1994), "Built to last - Successful habits of visionary companies", Harper Business Publishers.
- Coolsaet S. (2003). Samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven inzake onderzoek(sresultaten): intellectuele eigendomsrechten, conflicten en interfaces. Studiereeks VRWB.
- Cooper, R.G. & E.J. Kleinschmidt, 'Benchmarking the firm's critical success factors in new product development', *Journal of Product Innovation Management*, 12 (5), 1995, pp. 374-391.
- Cooper, R.G. & S.J. Edgett, 'New product portfolio management: practices and performance', *Journal of Product Innovation Management*, 16, 1999, pp. 333-350.

Cordis (2001), Getting more Innovation from Public Research, Study report CORDIS, Innovation Policy Studies (<http://www.cordis.lu/innovation-policy/studies/2001/transfer01.htm>).

Cox, D., Georghiou, L. & Salazar, A. (2000), "*Links to the Science Base of the Information Technology and Biotechnology Industries*," SPRU Mimeo, Sussex.

Damanpour, F. (1991), Organizational Innovation: A meta-analysis of effects of determinants and moderators, *Academy of Management Journal*, Vol. 34, Nr. 3, pp. 555-590.

Das, T.K. & B.S. Teng, 'A resource-based theory of strategic alliances', *Journal of Management*, 26 (1), 2000, pp. 31-60.

Dasgupta, P., David, P.A. (1987), Information disclosure and the economics of science and technology, In: G. R. Feiwel (Editor), *Arrow and the Ascent of Modern Economic Theory* (N.Y. University Press), pp. 519-542.

Dasgupta, P., David, P.A. (1994), Toward a new economics of science, *Research Policy*, 23, pp. 487-521.

David, P. (1986), "*Understanding the Economics of QWERTY: The Necessity of History*", in W. Parker (ed.) "*Economic History and the Modern Economist*" (New York: Basil Blackwell).

David, P.A. (2000), "*A tragedy of the public knowledge 'commons': Global Science, Intellectual Property and the Digital Technology Boomerang*," WP 04/00, OIPRC Electronic Journal of Intellectual Property Rights, <<http://www.oiprc.ox.ac.uk/EJWP0400.pdf>>.

David, P.A., Foray, D. & Steinmueller, W.E. (1997), The research network and the new economics of science: From metaphors to organizational behaviour, In: A. Gambardella & F. Malerba (Editors), *The Organisation of Innovative Activities in Europe* (Cambridge University Press).

Debackere K., Luwel, M., Veugelers, R. (1999), "*Can Technology Lead to a Competitive Advantage? A Case Study of Flanders using European patent data*," *Scientometrics*, Vol. 44, Nr. 3: pp. 379-400.

Debackere, K. & Van Looy, B. (2001), "*Cluster Policies to Stimulate Innovation: An Analysis and an Assessment*," DTEW Working Paper presented at the 2001 R&D Management Conference.

Debackere, K. & Veugelers, R. (2005), Vlaams Indicatorenboek 2005. Vilvoorde.

Debackere, K. (1997), "*Towards an Ecological Understanding of Firm Founding and Growth in Emergent Populations*," DTEW Working Paper 97-15, presented at the 1997 IFSAM Conference.

Debackere, K. (1998), "*Clusters en Innovatie: een Methodologische Reflectie*," Tijdschrift voor Economie en Management, Vol. XLIII, Nr. 2: pp. 235-266.

Debackere, K. (2000), "*Academic R&D as a Business: Context, Structure and Processes*," R&D Management, Vol. 30, Nr. 4: pp. 323-329.

Debackere, K. (2000), "*Clusterbeleid en Innovatie: Implicaties voor Regionale Ontwikkelynamiek*," IWT Observatorium, Rapport Nr. 30.

Debackere, K., Luwel, M., Veugelers, R. (2000), "*Patent Data as a Tool to Monitor S&T Portfolios*," DTEW Working Paper 00-40, accepted for publication in Scientometrics.

Debackere, K., Rappa, M.A., Clarysse, B. (1996), "*The Impact of Networking on Innovative Performance of New Biotechnology Firms: A Combined Econometric and Scientometric Analysis*," DTEW Onderzoeksrapport 9748, published as an abstract for Social Studies of Science Conference, U. Bielefeld, Duitsland.

Deeds, D. L., DeCarolis, D. & Coombs, J. E. (1997), "*The Impact of Firm-specific Capabilities on the Amount of Capital raised in an Initial Public Offering: Evidence from the Biotechnology Industry*", Journal of Business Venturing, 12: pp. 31-46.

Deeds, L., DeCarolis, D. & Coombs, J. E. (1999), "*Dynamic Capabilities and New Product Development in High-technology Ventures: An Empirical Analysis of New Biotechnology Firms*", Journal of Business Venturing, 15: pp. 211-229.

Di Gregorio D., Shane S. (2003), Why do some universities generate more start-ups than others?, Research Policy, 32: pp. 209-227.

Dittrich, K., Technological change and interfirm-collaboration in the Finnish ICT industry: the case of Nokia, Paper presented at the PromovenDies, The Hague, 2001.

Dodgson, M., *Technological collaboration in industry: strategy, policy and internationalization in innovation*, Routledge, Londen, 1993.

Dosi, G. (1984), "*Technical Change and Economic Transformation*", London: Macmillan.

Dosi, G., '*Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change*', *Research Policy*, 11, 1982, pp. 147-162.

Dosi, G. (2000), *Innovation, Organization and Economic Dynamics* (Edward Elgar Publishers, Cheltenham, UK).

Dosi, G., Llerena, P. & Sylos Labini, M. *Science-Technology-Industry Links and the 'European Paradox': Some Notes on the Dynamics of Scientific and Technological Research in Europe*. 2005.

Dougherty, D., 'Organizing for innovation', in: S. Cleggs & C. Hardy (eds.), *Handbook of Organization Studies*, 1996, pp. 424-439.

Doz, Y. & Hamel, G. (1997), The use of alliances in implementing technology strategies, in: M.L. Tushman & P. Anderson (eds.), *Managing strategic innovation and change: a collection of readings*, Oxford University Press, NY, 1997, pp. 556-580.

Doz, Y., '*The evolution of cooperation in strategic alliances: initial conditions or learning processes?*', *Strategic Management Journal*, 17, 1996, pp. 55-83.

Draulans, J., A.P. de Man & H.W. Volberda (1999), "*Alliantievaardigheid: een bron van concurrentievoordeel*", *Holland/Belgium Management Review*, Nr. 63, Januari, pp. 52-59.

Drazen, J. & Curfman, G. (2002), financial associations of authors, *The New England Journal of Medicine* 346, pp. 1901-1902 (<http://content.nejm.org/cgi/content/full/346/24/1901>).

Du Plessis M., Van Looy B., Debackere K., Magerman T. (2005), *Assessing Academic Patenting Activity: The case of Flanders*. Paper presented at the Triple Helix Conference, Turin, May 2005.

Duysters, G. & J. Hagedoorn (1995), Strategic groups and inter-firm networks in international high-tech industries, *Journal of Management Studies*, 32, pp. 359-381.

Duysters, G. & J. Hagedoorn (2000), 'Core competences and company performance in the world-wide computer industry', *Journal of High Technology Management Research*, Vol. 11, Nr. 1, pp. 75-91.

Duysters, G. & J. Hagedoorn (1996), '*Internationalization of corporate technology through strategic partnering: an empirical investigation*', *Research Policy*, Vol. 25, Nr. 1.

Duysters, G. & J. Hagedoorn (1998), '*Technological convergence in the IT industry: the role of strategic technology alliances and technological competencies*', *International Journal of the Economics of Business*, Vol. 5, Nr. 3, pp. 355-368.

Duysters, G. & J. Hagedoorn (2000), "*Organizational Modes of Strategic Technology Partnering*", *Journal of Scientific and Industrial Research*, Vol. 59, Aug./Sept., pp. 640-649.

Duysters, G.M. (2001), *Partner or perish: surviving the network economy*, Oratie Technische Universiteit Eindhoven.

Duysters, G.M. & A.P. de Man, in druk, "*Transitory alliances: an instrument for surviving turbulent industries?*", *R&D Management*.

Duysters, Geert & Vanhaverbeke, Wim (1996), "*Strategic interactions in DRAM and RISC technology: A network approach*", *Scandinavian Journal of Management*, Vol. 12 (4), pp. 437-461.

Dyer, J.H. (2000), *Collaborative Advantage*, New York, Oxford University Press.

Dyer, J.H. (1996), '*Specialized supplier networks as a source of competitive advantage: evidence from the auto-industry*', *Strategic Management Journal*, 12 (4), pp. 271-291.

Dyer, J.H., P. Kale & H. Singh (2001), '*How to make strategic alliances work*', *Sloan Management Review*, Summer, pp. 37-43.

Eisenhardt, K.M. & C.B. Schoonhoven, '*Resource-based view of strategic alliance formation: strategic and social effects in entrepreneurial firms*', *Organization Science*, 7 (2), 1996, pp. 136-150.

Ernst, D. & T. Halevy (2000), *When to think alliance*, *The McKinsey Quarterly*, Nr. 4, pp. 47-55.

Ernst, D., T. Halevy, J.J. Monier & H. Sarrazin (2001), *A future for e-alliances*, *The McKinsey Quarterly*, Nr. 2.

Etzkowitz H. (1999), Bridging the Gap: The evolution of Industry-University links in the United States. In Branscomb et al (eds.) Industrialising Knowledge. MIT Press.

Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (1997), "Introduction to special issue on science policy dimensions of the Triple Helix of university-industry-government relations," Science and Public Policy, Vol. 24, Nr. 1: pp. 2-5.

Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (1998), "The Role of Research Centres in the Collectivisation of Academic Science", Minerva, 36: pp. 271-288.

Etzkowitz, H. (1983), Entrepreneurial scientists and entrepreneurial universities in American Academic Science. Minerva, 21: pp. 271-288.

Etzkowitz, H. (1994), Technology centers and industrial policy: the emergence of the interventionist state in the USA, Science and Public Policy 21, pp. 79-87.

Etzkowitz, H. & Kemelgor, C. (1998), The role of research centers in the collectivization of academic science, Minerva, 36, pp. 271-288.

Etzkowitz, H., Webster, A. & Healey, P. (1998), Capitalizing Knowledge: New Intersections of Industry and Academia (Albany, State University of New York press).

European Commission (1995), "Green Paper on Innovation." Document drawn up on the basis of COM(95) 688 final. Brussels.

European Commission (1997), "Second European Report on S&T Indicators".

European Commission (2000). Innovation and Technology Transfer, Vol. 5/00, Sept. 2000.

European Commission (2003), "Third European Report on Science & Technology Indicators 2003. Towards a Knowledge-based Economy".

European Innovation Scoreboard (2002), Cordis Focus, Dec. 2002.

European Innovation Scoreboard (2004), Trendchart Cordis, (<http://trendchart.cordis.lu/scoreboards/scoreboard2004/index.cfm>).

Faber, J. & Hesen, A. B. (2004), Innovation capabilities of European nations - Cross-national analyses of patents and sales of product innovations. *Research Policy*, 33(2).

Fagerberg, J., Mowery, D. C. & Nelson, R. R. (2005), *The Oxford Handbook of Innovation*. Oxford: Oxford University Press.

Federal Trade Commission (2000), Antitrust guidelines for collaborations among competitors, uitgegeven door Federal Trade Commission and the U.S. Department of Justice, April.

Feldman, M. P. & Florida, R. (1994), The Geographic Sources of Innovation - Technological Infrastructure and Product Innovation in the United-States. *Annals of the Association of American Geographers*, 84(2).

Fischer, M.M. & Varga, A. (2003), "*Spatial knowledge spillovers and university research: Evidence from Austria.*" *Annals of Regional Science*, 37 (2): pp. 303-322.

Fisher W. (2004), *Promises to Keep: Technology, law and the future of entertainment*. Stanford Law and Politics. Stanford University Press.

Florida, R. & Cohen W. (1999), Engine or infrastructure? The University Role in Economic Development. In: *Industrializing Knowledge. University-Industry Linkages in Japan and the United States*. Branscomb L., Kodama, F. & Florida R. (eds.) MIT Press.

Fogarty M. & Sinha A. (1999), Why older regions can't generalize from Route 128 and Silicon Valley: University-Industry relationships and Regional Innovation Systems. In: Branscomb et al (1999).

Freeman, C. (1982), *The Economics of Industrial Innovation*. London: Francis Pinter.

Freeman, C. (2002), Continental, national and sub-national innovation systems - Complementarity and economic growth. *Research Policy*, 31(2).

Freeman, C. (1987), *Technology Policy and Economic Performance* (Pinter, London).

Freeman, C. (1994), The economics of technical change, *Cambridge Journal of Economics* 18, pp. 463-514.

Fritsch, M. & R. Lukas, '*Who cooperates on R&D?*', *Research Policy*, 30, 2001, pp. 297-312.

- Furman, J. L. & Hayes, R. (2004), Catching up or standing still? National innovative productivity among 'follower' countries, 1978-1999. *Research Policy*, 33(9).
- Furman, J. L., Porter, M. E. & Stern, S. (2002), The determinants of national innovative capacity. *Research Policy*, 31(6).
- Fusfeld, H.I. (1995), Industrial research - where it's been, where it's going, *Research Technology Management* 38, pp. 52-56.
- Garud, R. & P. Karnoe, *Path Dependency and Creation*, LEA Publishers, 2001.
- Gerpott, T.J. (1995), Successful integration of R&D functions after acquisition: an exploratory empirical study, *R&D Management*, Vol. 25, pp. 161-178.
- Gerwin, D., V. Kumar & S. Pal, '*Transfer of advanced manufacturing technology from Canadian universities to industry*', *Technology Transfer*, 12 (Spring-Summer), 1992, pp. 57-67.
- Geuna, A. (1999), The changing rationale for university research funding: Are there negative unintended consequences?, Paper 33 (SPRU Electronic Working Paper Series, Sussex University, Falmer, Brighton).
- Ghemawat, P., *Commitment: The Dynamic of Strategy*, Free Press, New York, 1991.
- Gibbons, M. (1999), Science's new social contract with society, *Nature* 402, C81-C84.
- Gomes-Casseres, B., 'Group versus group: how alliance networks compete', *Harvard Business Review*, 72 (4), 1994, pp. 62-74.
- Gomes-Casseres, B. (1996), *The Alliance Revolution*, Cambridge Mass., Harvard University Press.
- Grandstrand, O., E. Bohlin, C. Oskarsson and N. Sjöberg (1992), External technology acquisition in large multi-technology corporations, *R&D Management*, 22, pp. 111-133.
- Granovetter M. (1995), The economic sociology of firms and entrepreneurs. In: *Entrepreneurship: The social Science View*, Edited by R. Swedberg. Oxford University Press.
- Gray, Denis O, Mark Lindblad & Joseph Rudolph (2001), "*University-Based Industrial Research Consortia: A Multivariate Analysis of Member Retention*," *Journal of Technology Transfer*, Vol. 26, Nr. 3, pp. 247-254.

Greene, W.H., *Econometric Analysis*, Fourth Edition, Prentice Hall, 2000.

Gulati, R., *'Alliances and networks'*, *Strategic Management Journal*, 19 (4), 1998, pp. 293-317.

Gulati, Ranjay (1999), *"Network location and learning: The influence of network resources and firm capabilities on alliance formation"*, *Strategic Management Journal*, 20(5), pp. 397-420.

Hagedoorn J. & G. Duysters (2002)c, *'Satisfying strategies in dynamic inter-firm networks - the efficacy of quasi-redundant contacts'*, *Organization Studies*, Vol. 23, Nr. 4.

Hagedoorn, J. & G. Duysters (2002)a, *External Appropriation of Innovative Capabilities: The Choice Between Strategic Partnering and Mergers and Acquisitions* *Journal of Management Studies*, Vol. 39, Nr. 2, pp. 167-188.

Hagedoorn, J. & G. Duysters (2002)b, *The Effect of Mergers and Acquisitions on the Technological Performance of Companies in a High-Tech Environment*, *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 14, Nr. 1, pp. 68-85.

Hagedoorn, J. & M. Cloudt (2002), *"Measuring Innovative Performance: Is there an advantage in Using Multiple Indicators?"*, Unpublished Manuscript, University of Maastricht.

Hagedoorn, J., *'Inter-firm R&D partnerships: an overview of major trends and patterns since 1960'*, *Research Policy*, 31, 2002, pp. 477-492.

Hagedoorn, J., *'Understanding the rationale of strategic technology partnering: interorganizational modes of cooperation and Industry differences'*, *Strategic Management Journal*, 14, 1993, pp. 371-385.

Hagedoorn, John & Jos Schakenraad (1994), *"The Effect of Strategic Technology Alliances on Company Performance,"* *Strategic Management Journal*, Vol. 15, Nr. 3, pp. 291-309.

Hall, B.H. (1990), *The impact of corporate restructuring on industrial research and development*, *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 3, pp. 85-135.

Hamel, G., *'Competition for competence and inter-partner learning within international strategic alliances'*, *Strategic Management Journal*, 12, 1991, pp. 83-103.

- Hane, G. (1999), Comparing university-industry linkages in the United States and Japan, In: L.M. Branscomb, F. Kodama & R. Florida (Editors), *Industrializing Knowledge: University-Industry linkages in Japan and the United States* (MIT Press, London) pp. 20-61.
- Hansen T., Chesbrough H., Nohria N. & Sull N.S. (2000), Networked incubators - hothouses of the new economy. *Harvard Business Review*, Sept.-Oct. 2000.
- Harrigan, K., '*Strategic alliances and partner asymmetries*', *Management International Review*, 28, 1986, pp. 5-72.
- Healy, P.M., K.G. Palepu, R.S. Ruback (1992), Does corporate performance improve after mergers ?, *Journal of Financial Economics*, Vol. 31, pp. 135-175.
- HE-BI (2002), Higher education-business interaction survey 2001-02. (<http://www.hefce.ac.uk>).
- Henderson R., Jaffe A.B. & Trajtenberg M. (1998), "*Universities as a source of commercial technology: A detailed analysis of university patenting, 1965-1988.*" *Review of Economics and Statistics*, Vol. 80, Nr. 1: pp. 119-127.
- Hinoul, M. (1999), "*Silicon Valley*", Universitaire Pers Leuven.
- Hite, J.M. & W.S. Hesterly (2001), The evolution of firm networks: from emergence to early growth of the firm, *Strategic Management Journal*, Vol. 22, pp. 275-286.
- Hitt, M.A., R.E. Hoskisson, J.S. Ireland, J.S. Harrison (1991), Effects of acquisitions on R&D inputs and outputs, *Academy of Management Journal*, Vol. 34, pp. 693-706.
- Hitt, M.A., R.E. Hoskisson, R.A. Johnson, D.D. Moesel (1996), The Market for Corporate Control and Firm Innovation, *Academy of Management Journal*, Vol. 39, Issue 5, pp. 1084-1119.
- Hu, M. C. & Mathews, J. A. (2005), National innovative capacity in East Asia. *Research Policy*, 34(9).
- Ikeda, K. & N. Doi (1983), The Performance of Merging Firms in Japanese Manufacturing Industry: 1964-75, *The Journal of Industrial Economics*, Vol. XXXI, Issue 3, pp. 257-265.
- Irwin, Douglas & Peter Klenow (1996), "*High-Tech R&D Subsidies-Estimating the Effects of SEMATECH,*" *Journal of International Economics*, Vol. 40, pp. 323-344.

- Jaffe, A. B. (1989), Real Effects of Academic Research. *American Economic Review*, 79(5).
- Jensen R. & Thursby M. (2001), Proofs and prototypes for sale: the licensing of university inventions. *American Economic Review*, 91, pp. 240-259.
- Jensen R., Thursby J. & Thursby M. (2003), Disclosure and licensing of university inventions: '*The best we can do with the s**t we get to work with*'. *International Journal of Industrial Organization*, 21, pp. 1271-1300.
- Jorde, T.M. & D.J. Teece (1990), Innovation and Cooperation: implications for competition and antitrust, *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 4, Nr. 3, pp. 75-96.
- Karnoe, P., Christensen, P.H. & Andersen, P.H. (1999), "*Mobilizing Resources and Generating Competencies*," Copenhagen Business School Press.
- Katz, M.L. & J.A. Ordover (1990), R and D cooperation and competition, *Brooking Papers on Economic Activity, Microeconomics*, pp. 137-191.
- Keeble D. & Wilkinson F. (Eds., 2000), *High Technology Clusters, Networking and Collective Learning in Europe*. Ashgate Publishing Limited.
- Kelch, R.P. (2002), Maintaining the public trust in clinical research, *The New England Journal of Medicine*, 346, pp. 285-287.
- Kenney, M. & von Burg, U. (1997), "*Bringing Technology Back In: Explaining the Divergence between Silicon Valley and Route 128*," Working Paper presented at Path Creation and Dependence Workshop, Copenhagen, 1997.
- Kenney, M. & von Burg, U. (2001), Paths and regions: The creation and growth of Silicon Valley. In: *Path dependency and Path creation*. Edited by Garud R. & Karnoe P. LEA Publishing.
- Kleinknecht, A. & J.O.N. Reijen, '*Why do firms cooperate on R&D? an empirical study*', *Research Policy*, 21, 1992, pp. 347-360.
- Kline, S. J. & Rosenberg, N. (1986), *An Overview of Innovation. The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*: Washington D.C.: National Academic Press.

- Kodama, F. & Branscomb, L.M. (1999), University research as an engine for growth: how realistic is the vision?, In: L.M. Branscomb, F. Kodama & R. Florida (Editors), *Industrializing Knowledge: University-Industry Linkages in Japan and the United States* (London, MIT Press) pp. 3-19.
- Koh, J. & Venkataraman, N. (1991), "*Joint Venture Formation and Stock Market Reactions: An Assessment in the Information Technology Sector*," *Academy of Management Journal*, Vol. 34, Nr. 3, pp. 869-892.
- Kolasky, W. (1997), Antitrust enforcement guidelines for strategic alliances, presented at the Federal Trade Commission's Hearings on Joint Ventures, July 1, 1997.
- Koza, M. P. & A.Y. Lewin, '*The co-evolution of strategic alliances*', *Organization Science*, 9(3), 1998, pp. 255-264.
- Lambe, C.J. & R.E. Spekman, '*Alliances, external technology acquisition, and discontinuous technological change*', *Journal of Product Innovation Management*, 14, 1997, pp. 102-116.
- Lambrecht, B. (2002). *Onderzoeksovereenkomsten bij K.U.Leuven R&D*. In *Leuven Research & Development. 30 jaar doorbraak en innovatie aan een ondernemende universiteit*. Universitaire Pers Leuven.
- Lamoreaux N. & Sokoloff K. (1999), *Intermediaries in the market for technology in the United States, 1870-1920*. NBER working paper 7107.
- Lane, Peter J. & Michael Lubatkin (1998), "*Relative absorptive capacity and interorganizational learning*", *Strategic Management Journal*, Vol. 19, pp. 461-477.
- Langlois, R. & Robertson, P. (1992), "*Networks and Innovation in a Modular System: Lessons from the Microcomputer and Stereo Component Industries*", *Research Policy*, Vol. 21, pp. 297-313.
- Langlois, R. & Robertson, P. (1995), "*Firms, Markets and Economic Change*," London: Routledge.
- Larson, A., '*Network dyads in entrepreneurial settings: a study of the governance of exchange relationships*', *Administrative Science Quarterly*, 37, 1992, pp. 76-104.
- Larsson, R., L. Bengtsson, K. Henriksson & J. Sparks, '*The inter-organizational learning dilemma: collective knowledge development in strategic alliances*', *Organization Science*, 9 (3), 1998, pp. 285-305.

- Latour B. (1991), Technology is society made durable. In Law J. (1991). A sociology of monsters: essays on power, technology and domination. Routledge London.
- Latour B. (1997), On actor-network theory: a few clarifications. In: Law J. & Hassard J. (1999) Actor Network Theory and after. Blackwell Publishers.
- Lenney M. (2000), Understanding Silicon Valley. Stanford University Press.
- Leonard-Barton, D., 'Core capabilities and core rigidities: A paradox in managing new product development', Strategic Management Journal, Summer Special Issue, 13, 1992, pp. 111-125.
- Lessig L. (2001), The future of ideas: the fate of the commons in a connected world. Random House Publishers.
- Lessig L. (2004), Free culture. The Penguin Press.
- Lester, R.K., Piore, M.J. (2004), Innovation-The Missing Dimension. Harvard University Press.
- Leydesdorff, L. & Etzkowitz, H. (1996), "Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations", Science and Public Policy, Vol. 23, Nr. 5: pp. 279-286.
- Leydesdorff, L. & Etzkowitz, H. (1998), "Triple Helix of Innovation: Introduction", Science and Public Policy, Vol. 25, Nr. 6: pp. 358-364.
- Leydesdorff, L. & Etzkowitz, H. (2003), Can 'The Public' be considered as a Fourth Helix in University-Industry-Government Relations? Report of the Triple Helix Conference, Forthcoming in Science and Public Policy (<http://users.fmg.uva.nl/lleydesdorff/th4/spp.htm>).
- Link, A.N. (1988), Acquisitions as sources of technological innovation, Mergers and Acquisitions, Vol. 23, Issue 3, pp. 36-39.
- Link, A.N., Scott, J.T. & Siegel, D.S. (2003), "The economics of intellectual property at universities: An overview of the special issue." International Journal of Industrial Organization, Vol. 21: pp. 1217-1225.
- Link, Albert N., David Teece & William F. Finan (1996), "Estimating the Benefits From Collaboration: The Case of Sematech," Review of Industrial Organization, Vol. 11, pp. 737-751.

Lorange, P. & J. Roos, *Strategic alliances: formation, implementation and evolution*, Blackwell, Oxford, 1992.

Louis, K.S., Jones, L.M., Anderson, M.S., Blumenthal, D. & Campbell, E.G. (2001), "*Entrepreneurship, secrecy and productivity: A comparison of clinical and non-clinical faculty.*" *Journal of Technology Transfer*, Vol. 26: pp. 233-245.

Lu, J.W. & Beamish, P.W. (2001), "*The internationalization and performance of SME's*", *Strategic Management Journal*, Vol. 22, pp. 565-586.

Lundvall, B. A. (1992), *National Systems of Innovation: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London: Pinter Publishers.

Lundvall, B. A., Johnson, B., Andersen, E. S. & Dalum, B. (2002), National systems of production, innovation and competence building. *Research Policy*, 31 (2).

Lundvall, B.-Å. (1992), (Editor), *National Systems of Innovation* (Pinter, London).

Man, A.P. de (2000), "*Hoe concurreren netwerken?*", *Economisch Statistische Berichten*, Vol. 85, Nr. 4263, June 30th, pp. 543-545.

Man, A.P. de, P. Koene & O. Rietkerken (2001), "*Managementtechnieken voor interorganisatorische kennisoverdracht*", *Holland Management Review*, Nr. 80, Nov./Dec., pp. 57-65.

Man, A.P. & G.M. Duysters (2002), *The State of Alliance Management*, presentation ASAP-summit, Chicago, 11-13 March.

Man, A.P. & G.M. Duysters (2002), *Europe vs. America: who is leading the alliance battleground?*, intern memorandum CGCP.

Mansfield, E., Lee, J.Y. (1996), The modern university: contributor to industrial innovation and recipient of industrial support. *Research Policy*, 25, pp. 1047-1058.

Mansfield, E. (1995), Academic research underlying industrial innovations: sources, characteristics, and financing. *The Review of Economics and Statistics*, pp. 55-56.

March, J.G., 'Exploration and exploitation in organizational learning', *Organization Science*, 2 (1), 1991, pp. 71-88.

Martin, B.R. (2001), The changing social contract for science and the evolution of the university, In: A. Geuna, A.J. Salter, W.E. Steinmueller, Y.E. Hoffman (Editors), *Science and Innovation: Rethinking the Rationales for Funding and Governance* (Edward Elgar Publishers).

Martin, B.R. (2002), The Changing Social Contract for Science and the Evolution of Knowledge Production, Paper prepared for the SPRU Conference '*Rethinking Science Policy. Analytical Frameworks for Evidence-Based Policy*', 21-23 March, (SPRU, University of Sussex, Brighton, UK).

Martin, S. & Scott, J.T. (2000), "*The nature of innovation market failure and the design of public support for private innovation.*" *Research Policy*, Vol. 29, Nr. 4-5: pp. 437-448.

Martin, S. (2000), Spillovers, Appropriability, and R&D, unpublished paper, University of Amsterdam.

Martin, S. (2002), Strategic research partnerships: evidence and analysis, unpublished paper, Purdue University, Krannert School of Management.

McCann, J. E. (1991), "*Patterns of Growth, Competitive Technology and Financial Strategies in Young Ventures*", *Journal of Business Venturing*, 6: pp. 189-208.

McDermott, C.M. & G.C. O'Connor, '*Managing radical innovation: an overview of emergent strategy issues*', *Journal of Product Innovation Management*, 19, 2002, pp. 424-438.

McDonald, J.F. & R.A. Moffitt, '*The uses of tobit analysis*', *The review of economics and statistics*, 62 (2), 1980, pp. 318-321.

McEvily, B. & A. Zaheer (1999), Bridging Ties: a source of firm heterogeneity in competitive capabilities, *Strategic Management Journal*, Vol. 20, pp. 1133-1156.

McGee, J. E. & Dowling, M. J. (1994), "*Using R&D Cooperative Arrangements to Leverage Managerial Experience: A Study of Technology-intensive New Ventures*", *Journal of Business Venturing*, 9: pp. 33-48.

Merton, R.K. (1968), The Matthew effect in science. the reward and communication systems of science considered, *Science* 159, pp. 56-63.

- Mitchell, W. & Singh, K. (1992), "*Incumbents' use of pre-entry alliances before expansion into new technical subfields of an industry*", *Journal of Economic Behavior and Organization*, 18 (3), pp. 347-372.
- Mitroff, I. (1974), Norms and counter-norms in a select group of Apollo moon scientists, *American Sociological Review* 39, pp. 579-95.
- Mowery D. & Ziedonis A. (2002), Academic patent quality and quantity before and after the Bayh-Dole Act. *Research Policy*, 31, pp. 399-418.
- Mowery D., Nelson R., Sampat N. & Ziedonis A. (1999), The effects of the Bayh-Doyle Act on US University Research and Technology Transfer. In: Branscomb et al (Eds). *Industrialising Knowledge*. MIT Press.
- Mowery D., Nelson R. , Sampat B. & Ziedonis A. (2001), The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of Bayh-Dole Act of 1980. *Research Policy*, 30, pp. 99-119.
- Mowery D.C & Sampat B. (2005), The Bayh-Dole Act of 1980 and University-Industry Technology Transfer: A model for other OECD governments? *Journal of Technology Transfer*, 30, pp. 115-127.
- Mowery D.C. & Sampat B.N. (2001), Patenting and licensing university inventions: lessons from the history of the research corporation. *Industrial and Corporate Change*, pp. 317-355.
- Mowery, D.C. & Nelson, R.R. (1999), *Sources of Industrial Leadership* (Cambridge University Press, Cambridge).
- Mowery, D.C., J.E. Oxley & B.S. Silverman (1996), Strategic alliances and interfirm knowledge transfer, *Strategic Management Journal*, Vol. 17, pp. 77-91.
- Mulkay, M. (1976), The mediating role of the scientific elite, *Social Studies of Science* 6, pp. 445-470.
- Nahapiet, J. & S. Ghosal (1998), '*Social Capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage*', *Academy of Management Review*, Vol. 23, Nr. 2, pp. 242-266.
- National Science Board (2000), "*Science and Engineering Indicators - 2000*" Arlington, VA.
- National Science Board (2003), "*Science and Engineering Indicators - 2003*" Arlington, VA.

Ndonzuau, F.N., Pirnay, F. & Surlemont, B. (2002), "A stage model of academic spin off creation," *Technovation*, Vol. 22: pp. 281-289.

Nelson, R. & Winter, S. (1982), "An Evolutionary Theory of Economic Change," Cambridge: Harvard University Press.

Nelson, R. R. & Rosenberg, N. (1993), Technical Innovation and National Systems. In R. R. Nelson (Ed.), *National Innovation Systems. A comparative Analysis*: New York: Oxford University Press, Inc.

Nelson, R. R. (1993), *National Innovation Systems: A Comparative Analysis*. New York: Oxford University Press, Inc.

Nelson, R. R. (2004), The market economy, and the scientific commons. *Research Policy*, 33(3).

Nelson, R.R.; Langlois, R.N., Industrial Innovation Policy: Lessons from American History. In *Readings in the Management of Innovation*. Tushman, M.L. & Moore, W.L. 1988. HarperBusiness.

Niosi, J. & Bas, T.G. (2001), "The competencies of regions - Canada's clusters in biotechnology." *Small Business Economics*, 17 (1-2): pp. 31-42.

Noble, D. (1977), *America by Design: Science, Technology and the Rise of Corporate Capitalism* (Oxford University Press, New York).

Nohria, N. & C. Garcia-Pont, 'Global strategic linkages and industry structure', *Strategic Management Journal*, Summer Special Issue, 12, 1991, pp. 105-124.

O'Mara M. P. (2005), *Cities of knowledge: Cold war science and the search for the next Silicon Valley*. Princeton University Press.

O'Shea R. P., Allen T. J., Chevalier A., Roche F. (2005), Entrepreneurial orientation, technology transfer and spin-off performance of U.S. universities, *Research Policy*, 34(7), pp. 994-1009.

OECD (1997), *National Innovation Systems*. Paris.

OECD (1999), *University Research in Transition*, OECD STI-Report (OECD Publications, France).

OECD (2000), *Science, Technology and Industry Outlook*. OECD Publications, France.

OECD (2003), Intellectual PROperty Rights in the new Economy: Technological Changes and the PROtection of Intellectual PROperty Rights.

OECD (2003), IPR, Innovation and Economic Performance.

OECD (2003), Turning Science into Business.

Pavitt, K. (1987), The Objectives of Technology Policy. *Science and Public Policy*, 14.

Pavitt, K. (1997), Academic research, technical change and government policy, In: J. Krige & D. Pestre, (Editors), *Science in the Twentieth Century* (Harwood Academic Publishers, Amsterdam) pp. 143-158.

Porter, M. E. (1990), *The Competitive Advantage of Nations*. The Free Press. New York.

Porter, M. E. (2003), The economic performance of regions. *Regional Studies*, 37(6-7).

Powell, Walter W., Koput, K.W. & Smith-Doerr L. (1996), "*Interorganizational collaboration and the locus of control of innovation: Networks of learning in biotechnology*", *Administrative Science Quarterly*, 41 (1), pp. 116-145.

Powers, J.B. & McDougall, P.P. (Forthcoming), "*University start-up formation and technology licensing with firms that go public: A resource based view of academic entrepreneurship*." *Journal of Business Venturing*, Forthcoming in 2004.

Poyago-Theotoky, J., Beath, J. & Siegel, D. (2002), "*Universities and fundamental research: Policy implications of the growth of university-industry partnerships*." *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 18, pp. 10-21.

Quinn, J. B., '*Managing innovation: controlled chaos*', *Harvard Business Review*, May-June 1985, pp. 73-84.

Reuer, J.J. (2001), From Hybrids to Hierarchies: wealth effects of joint venture partner buyouts, *Strategic Management Journal*, Vol. 22, pp. 27-44.

Ring, P.S. & A. van de Ven, '*Developmental processes of cooperative interorganizational relationships*', *Academy of Management Review*, 19 (1), 1994, pp. 90-118.

Roberts, E.B. & C.A. Berry, '*Entering new businesses: selecting strategies for success*', *Sloan Management Review*, 26 (3), 1985.

Rothaermel, F.T., 'Honeymoons and liabilities: the relationship between age and performance in research and development alliances', *Journal of Product Innovation Management*, 20, 2003, pp. 468-485.

Rothaermel, F.T., '*Incumbent's advantage through exploiting complementary assets via interfirm cooperation*', *Strategic Management Journal*, 22, 2001, pp. 687-699.

Roussel, P.A., K.N. Saad, T. Erickson & J.F. Magee, *Third generation R&D: managing the link to corporate strategy*, Harvard University Press, Mass., 1991.

Rowley, T., D. Behrens & D. Krackhardt (2000), *Redundant governance structures: an analysis of structural and relational embeddedness in the steel and semiconductor industries*, *Strategic Management Journal*, Vol. 21, pp. 369-386.

Rowley, T., D. Behrens & D. Krackhardt, '*Redundant governance structures: an analysis of structural and relational embeddedness in the steel and semiconductor industries*', *Strategic Management Journal*, 21, 2000, pp. 369-386.

Sakakibara, Mariko (1997)a, "*Heterogeneity of Firm Capabilities and Co-operative Research and Development: An Empirical Examination*," *Strategic Management Journal*, Vol. 18, Nr. S1, pp. 143-164.

Sakakibara, Mariko (1997)b, "*Evaluating Government Sponsored R&D Consortia in Japan: Who Benefits and How?*," *Research Policy*, Vol. 26, pp. 447-473.

Santoro, M.D., '*Success breeds success: the linkage between relationship intensity and tangible outcomes in industry-university collaborative ventures*', *The Journal of High Technology Management Research*, 11 (2), 2000, pp. 255-273.

Sapsalis, E., Van Looy, B., van Pottelsberghe, B., Callaert, J., Debackere, K. (2005), *On the Patenting Performance of European Universities*. Paper presented at the Triple Helix, Conference, Turin.

Saxenian, A. (1994), "*Regional advantage - Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*," Boston: Harvard Business School Press.

Schenk, H. (1996), *Fuseren of innoveren*, ESB, 81 (4050), pp. 248-252.

Schoonhoven Bird, C. & M. Jelinek, 'Dynamic tension in innovative, high technology firms: managing rapid technological change through organizational culture', in: M. Tushman en P. Anderson (eds.), Managing strategic innovation and change, Oxford University Press, 1990.

Schrader, R.C., Oviatt, B.M. & McDougall, P.P. (2000), "How new ventures exploit trade-offs among international risk factors: lessons for the accelerated internationalization of the 21st century", Academy of Management Journal, Vol. 43, Nr. 6, pp. 1227-1247.

Schumpeter, J.A., Business cycles: a theoretical, historical and statistical analysis of the capitalist process, McGraw-Hill, New York, 1939.

Schumpeter, J.A., The theory of economic development, Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1959.

Schut, G.G.J. & R.A.I. van Frederikslust (2000), "Joint ventures en beurswaarde", ESB, 13 oktober, pp. 806-809.

Shan, W., G. Walker & B. Kogut, 'Interfirm cooperation and startup innovation in the biotechnology industry', Strategic Management Journal, 15, 1994, pp. 387-394.

Shan, Weijian, Walker, Gordon & Kogut, Bruce (1994), "Interfirm cooperation and startup innovation in the biotechnology industry", Strategic Management Journal, Vol. 15, pp. 387-394.

Shaw, B., 'User/Supplier links and innovation', in: M. Dodgson & R. Rothwell, (eds.), The handbook of industrial innovation, Edward Elgar, Brookfield, 1994.

Shleifer, A. & R.W. Vishny (1991), Takeovers in the '60s and the '80s: Evidence and Implications, Strategic Management Journal, 12, Winter Special Issue, pp. 51-59.

Siegel, D.S., Waldman, D.A., Atwater, L.E. & Link, A.N. (2003)a, "Commercial knowledge transfers from universities to firms: Improving the effectiveness of university-industry collaboration." Journal of High-Technology Management Research, Vol. 14: pp. 111-133.

Siegel, D.S., Westhead, P. & Wright, M. (2003)b, "Assessing the impact of university science parks on research productivity: Exploratory firm-level evidence from the United Kingdom." International Journal of Industrial Organization, Vol. 21; pp. 1357-1369.

Slaughter, S. & Leslie, L., 1997, *Academic Capitalism: Politics, Policies and the Entrepreneurial University* (John Hopkins University Press, Baltimore).

Solow, R. (1956), Technological Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, 39 (3).

Solow, R.M., *Learning from 'Learning by doing'*, Stanford University Press, Stanford, 1997.

Steinmueller, W.E. (1994), Basic research and industrial innovation, In: M. Dodgson & R. Rothwell (Editors), *The Handbook of Industrial Innovation* (Edward Elgar, Aldershot) pp. 54-66.

Steyaert, C. (1996). "*Perpetuating Entrepreneurship through Dialogue: A Social Constructionist View.*" Unpublished Doctoral Dissertation, KUL.

Stuart, T. E. (1998), "*Network Positions and Propensities to Collaborate: An Investigation of Strategic Alliance Formation in a High-technology Industry,*" *Administrative Science Quarterly*, Vol. 43; pp. 668-698.

Stuart, T. (2000), "*Interorganizational alliances and the performance of firms: a study of growth and innovation rates in a high-technology industry*", *Strategic Management Journal*, Vol. 21, pp. 791-811.

Surlemont B., Nlemvo F. & Pirnay F. (2000), *L'essaimage académique en Belgique: Analyse de 106 entreprises issues de la recherche universitaire*. Paper presented at the 5th Congrès International Francophone sur la PME. Lille, October 2000.

Swan G. , Prevezer M. & Stout D. (eds) (1998), *The dynamics of Industrial Clustering*. Oxford University Press.

Takeishi, A. (2001), Bridging inter- and intra-firm boundaries: management of supplier involvement in automobile product development, *Strategic Management Journal*, Vol. 22, pp. 403-433.

Teece, D.J., '*Competition, cooperation, and innovation: organizational arrangements for regimes of rapid technological progress*', *Journal of Economic Behavior and Organization*, 18, 1992, pp. 1-25.

Teece, D.J., '*Profiting from technological innovation: Implications for integration, collaboration, licensing and public policy*', *Research Policy*, 15(6), 1986, pp. 285-305.

Teece, D.J., *Managing Intellectual Capital*, Oxford University Press, Oxford, 2002.

Tether, B.S., 'Who co-operates, and why: an empirical analysis', *Research Policy*, 31, 2002, pp. 947-967.

The Cambridge Phenomenon. "The Growth of High Technology Industry in a University Town," Segal Quince Wicksteed Limited, Cambridge, 1985.

Thijssen, R.J.W. & E. Van Wijk (1999), "In search of the European Paradox: an international comparison of Europe's scientific performance and knowledge flows in information and communication technologies research", *Research Policy*, Vol. 28, Nr. 5; pp. 519-543.

Tidd, J. & Brocklehurst, M. (1999), "Routes to Technological Learning and Development: An Assessment of Malaysia's Innovation Policy and Performance", *Technological Forecasting and Social Change*, 62; pp. 239-257.

Tidd, J., J. Bessant & K. Pavitt, 'Learning through alliances', in: J. Henry & D. Mayle (eds.), *Managing Innovation and Change*, Second ed., SAGE, London, 2002.

Tripsas, M., 'Unraveling the process of creative destruction: Complementary assets and incumbent survival in the typesetter industry', *Strategic Management Journal*, 18, 1997, pp. 119-142.

Tschirky, H. & Probert, D. (2003), "Challenging the European Paradox," Picmet '03 Conference: Portland, Oregon USA.

Tushman, M.L. & P.C. Anderson, 'Technology discontinuities and organizational environments', *Administrative Science Quarterly*, 31, 1986, pp. 439-465.

Tushman, M.L., M.L. Newman & E. Romanelli, 'Convergence and upheaval: managing the unsteady pace of organizational evolution', *California Management Review*, 29, 1, 1986, pp. 29-44.

Tushman, M.L., P.C. Anderson & C. O'Reilly, 'Technology cycles, innovation streams, and ambidextrous organizations: organizational renewal through innovation streams and strategic change', in: M.L. Tushman & P.C. Anderson (eds), *Managing strategic innovation and change: a collection of readings*, Oxford University Press, NY, 1997.

UNICO-NUBS (2002), Annual survey. (<http://www.unico.org.uk/index.htm>).

Utterback, J.M. & W.J. Abernathy, 'A dynamic model of product and process innovation', *Omega*, 3 (6), 1975.

Utterback, J.M., *Mastering the Dynamics of Innovation*, Harvard Business School Press, Boston, 1994.

Uzzi, B. (1996), "*The sources and consequences of embeddedness for economic performance of organizations: the network effect*", *American Sociological Review*, 61, pp. 674-698.

Uzzi, B. (1997), "*Social structure and competition in interfirm networks: The paradox of embeddedness*", *Administrative Science Quarterly*, Vol. 42, pp. 35-67.

Van de Ven, A.H. & G. Walker, '*The dynamics of interorganizational coordination*', *Administrative Science Quarterly*, 29, 1984, pp. 598-621.

Van de Ven, A.H., '*Central problems in the management of innovation*', *Management Science*, 32, 5, 1986, pp. 590-607.

Van de Ven, A.H., D. Polley, R. Garud & S. Venkataraman, *The Innovation Journey*, Oxford University Press, New York, 1999.

Van Dierdonck, R., Debackere, K., Rappa, M.A. (1991), "*An Assessment of Science Parks: Towards a Better Understanding of Their Role in the Diffusion of Technological Knowledge*," *R&D Management*, Vol. 21, Nr. 2; pp. 109-123.

Van Looy, B., Callaert, J. & Debackere, K. (2004), "*Scientific and entrepreneurial activities within academia: Mutually reinforcing, hampering or just co-existing?*" Paper presented at the Workshop on the Process of Reform of the University across Europe, Siena (Italy), May 2004.

Van Looy, B., Callaert, J., Debackere, K. & Zimmermann, E. (2003), "*Patent-related indicators for assessing knowledge-generating institutions: Towards a contextualised approach.*" *Journal of Technology Transfer*, Vol. 28, pp. 53-61.

Van Looy, B., Debackere K. & Andries P. (2003), "*Policies to stimulate regional innovation capabilities via university-industry collaboration: an analysis and assessment.*" *R&D Management*, 33, 2, pp. 209-229.

Van Looy, B., K. Debackere & R. Bouwen, *Time, Space and Constructive Capabilities*, Available as Working Paper DTEW, Leuven, 2003.

Van Looy, B., Ranga, M., Callaert, J., Debackere, K. & Zimmermann, E. (2004), "*Combining Entrepreneurial and Scientific Performance in Academia: Towards a compounded and reciprocal Matthew Effect?*" *Research Policy*, Vol. 33, pp. 425-441.

Van Looy, B. Debackere, K. van Pottelsberghe, B. Callaert, J., Lecocq, C. Landoni, P., Sapsalis, E., Galland, P. (2004), DWTC project: Regional development through knowledge-driven entrepreneurship: The role of knowledge generating institutions.

Van Looy B, Debackere K, Callaert J. (2006), Publication and Patent Behaviour of academic researchers: conflicting, reinforcing or merely co-existing. *Research Policy*, forthcoming.

Van Osnabrugge, M. & Robinson, R.J. (2000), "*Angel Investing: Matching Start-Up Funds with Start-Up Companies*," San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

Vanhaverbeke, W., G. Duysters & N. Noorderhaven (2002), '*External technology sourcing through alliances or acquisitions: an analysis of the application-specific integrated circuits industry*', *Organization Science* (in druk).

Vanhaverbeke, W., G. Duysters & B. Beerkens (2001), Technological capability building through networking strategies within high-tech industries, paper presented at the Academy of Management Meeting, recipient of the best paper award.

Varga, A. (1998), *University Research and Regional Innovation. A Spatial Econometric Analysis of Academic Technology Transfers*. Kluwer Academic Publishers.

Varga, A. (2000), Local academic knowledge transfers and the concentration of economic activity. *Journal of Regional Science*, 40(2).

Vavakova, B. (1998), The new social contract between governments, universities and society: has the old one failed?, *Minerva* 36, pp. 209-228.

Veugelers, R. & Cassiman, B. (2005), R&D cooperation between firms and universities. Some empirical evidence from Belgian Manufacturing. *International Journal of Industrial Organization*, 23, pp. 355-379.

Veugelers, R., '*Collaboration in R&D: an assessment of theoretical and empirical findings*', *The Economist*, 149, 1998, pp. 419-443.

Von Hippel, E. (1988), *The sources of innovation*, New York, Oxford University Press.

Von Hippel, E., S. Thomke & M. Sonnack, '*Creating breakthroughs at 3M*', *Harvard Business Review*, Sept.-Oct. 1999, pp. 47-57.

Wheelwright, S.C. & K.B. Clark, *Revolutionizing product development: quantum leaps in speed, efficiency and quality*, The Free Press, New York, 1992.

Williamson O.E. (1973), *Organizational forms and internal efficiency. Markets and hierarchies: some elementary considerations*.

Williamson, O.E. (1975), *Markets and hierarchies: Analysis and Antitrust Implications*. The Free Press, New York.

Wintjes, R. & Cobbenhagen J. (2000), "*Faciliteren van Doorgroei bij High-Tech Starters*," CIVI Report, Ministry of Economic Affairs, The Netherlands.

WIRED, *The World's Venturing Hot-Spots*, July 2000.

Yli-Renko, H., Autio, E. & Sapienza, H.J. (2001), "*Social capital, knowledge acquisition, and knowledge exploitation in young technology-based firms*", *Strategic Management Journal*, Vol. 22, pp. 587-613.

Zahra, S.A. & Bogner, W.C. (1999), "*Technology Strategy and Software New Ventures' Performance: Exploring the Moderating Effect of the Competitive Environment*", *Journal of Business Venturing*, 15; pp. 135-173.

Zimmermann, E., Van Looy, B., Debackere, K., Ranga, M. (2000), "*A Methodological Framework for Examining Science and Technology*," *Proceedings of the 7th International Product Development Conference*, pp. 585-601.

Zucker, Lynne G. & Michael R. Darby (2001), "*Capturing Technological Opportunity Via Japan's Star Scientists: Evidence from Japanese Firms' Biotech Patents and Products*," *Journal of Technology Transfer*, Vol. 26, Nrs. 1-2, pp. 37-58.

COLOFON

Uitgave van de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB), oktober 2006

K. Vinck, voorzitter
D. Raspoet, secretaris

VRWB-secretariaat
North Plaza B
Koning Albert II-laan 7, 4e verd.
1210 Brussel
tel. 02 553 45 20
fax 02 553 45 23
e-mail: vrwb@vlaanderen.be
website: <http://www.vrwb.be>

D/2006/3241/238

Reeds verschenen:

- Studiereeks 1: *“Het ontwikkelen van een deflator voor O&O-uitgaven”*
- Studiereeks 2: *“Wetenschappelijk Onderzoek: Tussen sturen en stuwen. Acta van het colloquium”*
- Studiereeks 3: *“O&O-bestedingen van de Vlaamse Universiteiten”*
- Studiereeks 4: *“Wetenschappelijk onderzoek en de genderproblematiek”*
- Studiereeks 5: *“Biotechnologische uitvindingen, octrooien en informed consent”*
- Studiereeks 6: *“Perspectieven uitgestroomde wetenschappers op de arbeidsmarkt”*
- Studiereeks 7: *“De doctoraatsopleidingen aan de Vlaamse Universiteiten”*
- Studiereeks 8: *“Het ‘grote’ begrotingsadvies. Wetenschaps- en technologisch innovatiebeleid 2002”*
- Studiereeks 9: *“Wetenschappers: luxe of noodzaak?”*
- Studiereeks 10: *“Samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven inzake onderzoek(sresultaten):
intellectuele eigendomsrechten, conflicten en interfaces”*
- Studiereeks 11: *“De chemische industrie in Vlaanderen”*
- Studiereeks 12: *“De voedingsindustrie in Vlaanderen”*
- Studiereeks 13: *“Wetenschap en innovatie in Vlaanderen 2004 - 2010. Voorstellen voor een strategisch beleid.”*
- Studiereeks 14: *“Vlaams wetenschappelijk onderzoek en Science sharing”*
- Studiereeks 15: *“Doctoreren aan Vlaamse universiteiten (1991–2002)”*

Depotnummer: D/2006/3241/238

ISBN: 90-403-0258-8

NUR: 600