

VLAAMS INDICATORENBOEK

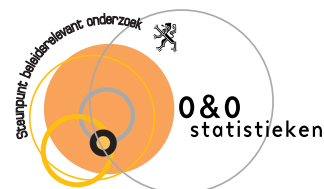
2003



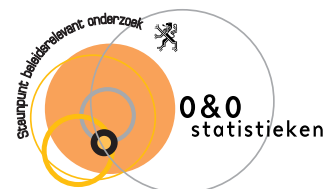
WETENSCHAP INNOVATIE TECHNOLOGIE



INNOVATIE TECHNOLOGIE WETENSCHAP



V L A A M S I N D I C A T O R E N B O E K 2 0 0 3



COLOFON

Het Vlaams Indicatorenboek 2003 is een uitgave van het Steunpunt O&O Statistieken in opdracht van Minister M. Vanderpoorten en Minister D. Van Mechelen.

Hoofdredactie: Prof. Dr. Koenraad Debackere
Prof. Dr. Reinhilde Veugelers
(Steunpunt O&O Statistieken)

Depotnummer: D/2003/3241/173

Coördinatie en tekstaanpassing:
Sophie Willems

Lay-out en druk:
N'il Specialised Communication, Vilvoorde

Copyright 2003 Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Boudewijnlaan 30, B-1000 Brussel

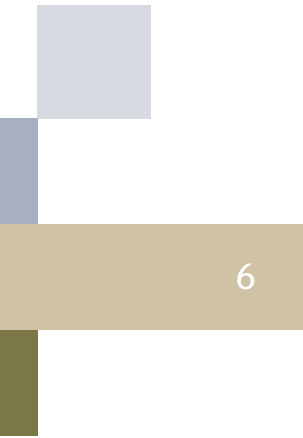
Inhoudstafel	3
Woord vooraf (door Ministers Vanderpoorten en Van Mechelen)	7
1. Inleiding	9
2. HET VLAAMS WTI-SYSTEEM	11
2.1 Inleiding	12
2.2 Vlaanderen: enkele kerncijfers	13
2.3 De publieke actoren in het Vlaamse WTI-systeem	15
2.3.1 De universiteiten	15
2.3.2 De Vlaamse onderzoeksinstellingen	16
2.3.3 De collectieve centra	17
2.3.4 De bedrijven	17
2.3.5 De hogescholen	17
2.3.6 De herverdelende mechanismen: IWT-Vlaanderen, FWO-Vlaanderen en BOF	17
2.3.7 De Administratie Wetenschap en Innovatie (AWI)	20
2.3.8 De Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB)	20
2.3.9 De adviesorganen	21
2.3.10 De Steunpunten Beleidsrelevant Onderzoek	21
2.3.11 Specifieke acties naar technologietransfer en diffusie	21
2.3.12 Sensibilisering	22
2.4 Verdeling van de onderzoeksmiddelen	22
2.5 Conclusie	25
3. HET MENSELIJK POTENTIEEL IN WETENSCHAP, TECHNOLOGIE EN INNOVATIE IN VLAANDEREN	27
3.1 Inleiding	28
3.2 Kwantificatie en stratificatie van de studentenpopulatie	28
3.3 Overzicht van de uitgereikte diploma's	36
3.4 Besluit	42
4. DE OVERHEIDSKREDIETEN VOOR WETENSCHAP, TECHNOLOGIE EN INNOVATIE IN VLAANDEREN	43
4.1 Inleiding	44
4.2 Vlaamse overheidskredieten voor wetenschap, technologie en innovatie	45
4.3 Overheidskredieten voor de Vlaamse universiteiten	47
4.4 Besteding van de middelen verdeeld via het fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek (FWO-Vlaanderen)	48
4.5 Overheidskredieten voor industrieel onderzoek	50
4.6 Besteding van de middelen verdeeld via het Instituut voor Wetenschap en Technologie (IWT)	51
4.7 O&O - input voor de Vlaamse onderzoeksinstellingen IMEC, Vito en VIB	51
4.8 O&O - input voor de vijf vlaamse wetenschappelijke instellingen	52
4.9 O&O - Uitgaven in de publieke sector in Vlaanderen: een internationale vergelijking	52
Referenties	57



5. TOTALE O&O-INTENSITEIT IN VLAANDEREN 1993-2000	59
5.1 Inleiding	60
5.2 De gebruikte O&O-indicatoren	60
5.3 GERD per uitvoeringssector voor Vlaanderen 1993-2000	62
5.4 BERD voor Vlaanderen 1992-2000	63
5.5 O&O-intensiteit: GERD als % van BBPR voor Vlaanderen 1993-2000	63
5.6 Totale O&O-bestedingen per financieringssector	65
5.7 Besluit	66
6. BIBLIOMETRISCHE ANALYSE VAN HET VLAAMS ONDERZOEK IN DE LEVENS-, NATUUR- EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN. HET VLAAMS ONDERZOEK IN EUROPESE CONTEXT	69
6.1 Inleiding	70
6.2 Bibliometrische studies en de bibliografische gegevensbestanden van de ISI	70
6.3 Databronnen en dataverwerking	71
6.4 Bibliometrische indicatoren	72
6.5 De evolutie van de Vlaamse publicaties in de levens-, natuur- en technische wetenschappen	73
6.6 Het Vlaams publicatieprofiel in de levens-, natuur- en technische wetenschappen	75
6.7 De citatie-impact van de Vlaamse publicaties in de levens-, natuur- en technische wetenschappen	76
6.8 De internationale wetenschappelijke samenwerking van Vlaanderen	79
6.9 Slotbeschouwingen	82
7. DE VLAAMSE TECHNOLOGIEPOSITIE: ANALYSE OP BASIS VAN USPTO- EN EPO-OCTROOIEN	87
7.1 Het belang van octrooistatistieken	88
7.2 Octrooien in België en Vlaanderen: een overzicht	89
7.3 Soorten organisaties	91
7.4 De rol van het bedrijfsleven	92
7.5 Samenwerkingspatronen in octrooien	94
7.6 Relatieve technologie-specialisatiepatronen in Vlaamse octrooien	95
7.7 Octrooien en economische performantie	98
7.8 Octrooien en export	99
7.9 Conclusie	101
8. INNOVATIE-INSPANNINGEN VAN VLAAMSE ONDERNEMINGEN: EEN EXPLORATIE VAN DE CIS III-ENQUÊTE	103
8.1 Inleiding	104
8.2 Methodologie	104
8.3 Analyse	105
8.4 Profiel van de respondenten	106
8.5 Innovatieve ondernemingen	106
8.5.1 Karakteristieken van innovatieve ondernemingen	106
8.5.2 Ontwikkeling van nieuwe en duidelijk verbeterde producten en (of) processen	108
8.5.3 Nog niet voltooide en (of) stopgezette innovatieactiviteiten	108

8.6	Typologie van gebruikte technologieën in product- en (of) dienstinnovaties	109
8.7	Wie heeft de producten en (of) processen ontwikkeld?	110
8.8	Innovatieactiviteiten in 2000	111
8.9	Onderzoek en ontwikkeling (O&O)	111
8.10	Publieke financiering van innovatie	113
8.11	Samenwerkingspatronen bij innovatie	113
8.12	Informatiebronnen	115
8.13	Resultaten van Innovatie	116
8.14	Belemmerde innovatieactiviteiten	116
8.15	Niet-innovatieve bedrijven	116
8.16	Obstakels	117
8.17	Octrooien en andere beschermingsmethoden	117
8.18	Besluit	118
9.	DE VLAAMSE DEELNAME AAN HET EUROPESE KADERPROGRAMMA VOOR ONDERZOEK	125
9.1	Inleiding	126
9.2	Algemene cijfers	126
9.3	De Vlaamse deelname aan het Europese Kaderprogramma	128
9.4	De tussentijdse Vlaamse deelname aan het vijfde Kaderprogramma	128
9.4.1	Vergelijking van de verschillende deelnemerscategorieën	128
9.4.2	Universiteiten en Hogescholen	128
9.4.3	Bedrijven	129
9.5	Conclusies	130
10.	SPIN-OUTS IN VLAANDEREN	133
10.1	Inleiding	134
10.2	Spin-outactiviteiten aan de Vlaamse universiteiten en onderzoeksinstituten	135
10.3	Aantal spin-outs	137
10.4	Economisch belang van de spin-outs opgericht tussen 1991 en 1997	141
10.5	Besluit	144
	Appendix I	146
	Appendix II	148
	Appendix III	149
	Referenties	150
11.	CONCLUSIES EN NABESCHOUWINGEN	151
	LIJST VAN VOORNAAMSTE AFKORTINGEN BINNEN HET VLAAMS WTI-SYSTEEM	154





WOORD VOORAF

De Vlaamse overheid dient te kunnen beschikken over beleidsindicatoren die toelaten de ontwikkeling van het Vlaams potentieel inzake wetenschap, technologie en innovatie op te volgen, te ondersteunen en internationaal te positioneren qua prestaties en resultaten. Daarnaast dient Vlaanderen, in samenwerking en in samenspraak met de andere Belgische overheden en conform internationale afspraken, gegevens over het Vlaamse potentieel en activiteit op het vlak van onderzoek, ontwikkeling en innovatie aan te leveren aan supranationale instanties zoals de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO) en het statistisch bureau van de Europese Commissie (EUROSTAT). De Europese Commissie is overtuigd van de noodzaak van vergelijkende analyses om de evolutie van de Lidstaten voor wat betreft de investering in Onderzoek en Ontwikkeling, zowel op niveau van de financiële middelen als op niveau van het menselijk potentieel, op te volgen en aldus bij te dragen tot de implementatie en de verdere uitbouw van de Europese onderzoeksruimte. Derhalve dient een instrumentarium van geijkte, valide en betrouwbare indicatoren te worden opgebouwd om deze opvolging en comparatieve analyses op continue basis te kunnen uitvoeren.

Een aantal indicatoren die reeds goed zijn ingeburgerd, hebben betrekking op de investeringen in onderzoek en ontwikkeling, zowel qua middelen als qua personeel, door de verschillende betrokkenen uit het beleid en op het terrein (met name: de overheid, de industrie, de universiteiten, de private stichtingen zonder winstoogmerk, internationale onderzoeksinstellingen e.d.). Voor de aanmaak en de opvolging van deze gegevens en gerelateerde indicatoren zijn internationale standaarden vastgelegd. Zo staat de Administratie Wetenschap en Innovatie in voor een diepgaande analyse van de Vlaamse begroting voor het wetenschapsbeleid en het technologisch innovatiebeleid. De resultaten van deze analyse worden jaarlijks gepubliceerd in de Speurgids Wetenschap, Technologie en Innovatie. Ook andere bevoegde administraties hebben de nodige initiatieven genomen om voor hun beleidsdomein relevante beleidsindicatoren te ontwikkelen, en op die manier dus de effecten van

hun beleid te kunnen opvolgen. Echter, in het verleden was deze expertise vaak beperkt en verspreid over de verschillende administraties en Vlaamse Instellingen. Bijgevolg diende deze expertise op een coherente wijze te worden gebundeld tot een effectief systeem van gegevensinzameling en verwerking tot beleidsrelevante indicatoren.

De beschikbaarheid van een voldoende hoeveelheid aan financiële middelen voor onderzoek en ontwikkeling zijn zeker een eerste en een nodige voorwaarde om een competitief wetenschapsbeleid en technologisch innovatiebeleid te kunnen opbouwen. Tevens dienen de nodige instrumenten te worden ontwikkeld om het effect van deze inspanningen te kunnen inschatten, onder meer aan de hand van geijkte outputindicatoren en dit in een internationaal vergelijkbare context. Naarmate onderzoek en innovatie belangrijker worden voor de samenleving, is de studie ervan uitgegroeid tot een afzonderlijke wetenschappelijke discipline. Het ontwikkelen van kwantitatieve methoden om onderzoeksprestaties en hun gevolgen in kaart te brengen vormt hiervan een belangrijk onderdeel.

Om haar beleid op een adequate manier te ondersteunen, besliste de Vlaamse overheid tot de oprichting van het 'Steunpunt O&O Statistiek'. Naast het aanleveren van gegevens die gebruikt worden om punctuele beleidsvragen te beantwoorden, heeft het Steunpunt als opdracht om een systeem van indicatoren op te bouwen dat toelaat de omvang en de internationale positie van het Vlaams potentieel inzake onderzoek en ontwikkeling in kaart te brengen. Dergelijk indicatorenstelsel omvat de kredieten en uitgaven voor wetenschap, technologie en innovatie zowel van de overheid als van de private sector, de impact van het Vlaams wetenschappelijk onderzoek aan de hand van bibliometrische indicatoren, de Vlaamse technologiepositie op basis van Europese en Amerikaanse octrooien, het in kaart brengen van het menselijk potentieel op vlak van wetenschap, technologie en innovatie evenals de opleidingsprofielen in deze kennisgenererende activiteiten. Ook de deelname aan internationale programma's zoals de Europese kaderprogramma's en EUREKA wordt beschouwd als een belangrijke indicator om het Vlaams kennisgebeuren te plaatsen in internationale context. Naast het aanleveren en het ontwikkelen van deze gevalideerde indicatoren, voert het



Steunpunt tevens onderzoek uit naar nieuwe en verbeterde indicatoren.

Aan de hand van deze indicatoren wordt vanaf nu tweejaarlijks een Vlaams Indicatorenboek Wetenschap, Technologie en Innovatie samengesteld. Het Steunpunt staat in voor de coördinatie van de aanmaak ervan. Een eerste editie verscheen in 1999. Op basis van een eerste oefening werden de gegevens op een ad hoc basis gegenereerd door de bevoegde administraties en Vlaamse Instellingen. Er is echter nood aan het opvolgen van een breed gamma van indicatoren, en dit op een coherente, recurrente en continue wijze. Dit Vlaams Indicatorenboek Wetenschap, Technologie en Innovatie 2003 is hiervan het eerste resultaat. Verdere verfijning en actualisering van de aard en de diepgang van de betreffende indicatoren zal uiteraard een blijvend aandachtspunt zijn in de komende jaren. Toch kan gesteld worden dat in deze editie reeds een aantal indicatoren ten gronde en op een professionele wijze werden uitgewerkt.

De talrijke gegevensbestanden over verschillende aspecten van het Vlaams potentieel inzake onderzoek en ontwikkeling die beschikbaar zijn of in aanbouw zijn, worden momenteel ook samengebracht in een metadatabank en ontsloten – met respect voor de intellectuele eigendomsrechten – voor alle betrokkenen bij het Vlaams wetenschapsbeleid en technologisch innovatiebeleid.

Marleen Vanderpoorten
Vlaams minister van Onderwijs en Vorming

Dirk Van Mechelen
Vlaams minister van Financiën en Begroting,
Innovatie, Media en Ruimtelijke Ordening

INLEIDING

Wetenschap, technologie en innovatie worden onmiskenbaar de voornaamste hefboomen tot economische welvaart en sociaal welzijn in de kenniseconomie van het komend millennium. De Vlaamse overheid heeft dan ook, naarmate ze door de regionalisering van de Belgische Staat over meer bevoegdheden inzake wetenschaps-, technologie- en innovatiebeleid beschikte, veel aandacht besteed aan de verdere ontwikkeling van de kwaliteit en de slagkracht van het Vlaams wetenschaps-technologie- en innovatiesysteem.

Het brede spectrum van wetenschappelijk en technologisch onderzoek werd hierbij verder vervolledigd met maatregelen om het innovatievermogen van ondernemingen te verhogen, om de kleine en middelgrote ondernemingen meer innovatiekansen te bieden, en om het bredere publiek dichter bij het wetenschaps- en innovatiegebeuren te betrekken.

Het is dan ook nuttig en wenselijk om het geheel aan acties, en hun reeds meetbare resultaten, in een coherent, regelmatig te verschijnen Indicatorenboek te bundelen. Dit is dan ook de doelstelling van dit werk. Zo wordt het mogelijk, dankzij de inspanningen die de laatste jaren op het vlak van dataverzameling en regionalisering van wetenschaps-, technologie- en innovatie-indicatoren op Vlaams niveau werden geleverd, een valide en internationaal vergelijkbaar overzicht te geven van de situatie in Vlaanderen op vlak van de bestedingen voor en de resultaten van onderzoek, ontwikkeling en innovatie.

Na een overzicht van het wetenschaps-, technologie- en innovatiesysteem in Vlaanderen, worden de verschillende actoren, programma's en hun resultaten in de daaropvolgende hoofdstukken in detail besproken en, waar mogelijk, internationaal vergeleken. Aldus wordt een globaal overzicht bekomen van de respectievelijke actoren en hun bijdrage tot de werking van het Vlaams Innovatiesysteem.

Uiteraard kan dergelijk Indicatorenboek slechts gerealiseerd worden dankzij de bundeling van de

inspanningen van verschillende experten. De redactie en het schrijven van dit boek kwam dan ook tot stand onder impuls van een werkgroep van experten behorend tot de verschillende beleidsactoren uit het Vlaams Innovatiesysteem, die de staf van het Steunpunt O&O Statistieken van de Vlaamse overheid bijstond in hun opdracht om dit Indicatorenboek te ontwikkelen. Elk van hen droeg bij tot de conceptie van dit werk. Wij willen hen dan ook van harte danken voor de constructieve samenwerking om onder hoge tijdsdruk dit document af te werken:

Mevrouw Linda De Kock van de Administratie Hoger Onderwijs, Mevrouw Danielle Gilliot van de Vlaamse Interuniversitaire Raad en Mevrouw Greta Vervliet, Administratie Wetenschap en Innovatie en tevens voorzitter van de stuurgroep van het Steunpunt O&O Statistieken.

De Heren Jan Larosse en Henri Delanghe van het IWT.

De Heren Edwin Pelfrene en Thierry Vergeynst van de Administratie Planning en Statistiek (APS).

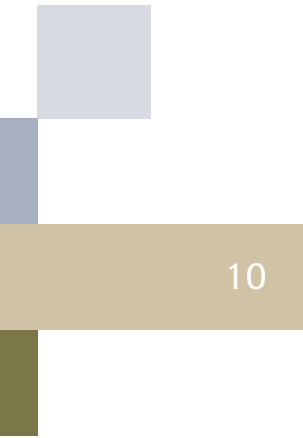
Mevrouw Danielle Raspoet van de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid en de Heren Ward Ziarko en Peter Teirlinck van de Diensten voor Wetenschap, Technologie en Cultuur (DWTC) van de federale overheid, die de nodige expert-inzichten en inbreng geleverd hebben bij het tot stand komen van de Vlaamse O&O-gegevens.

Daarnaast danken we tevens alle auteurs die op basis van de inbreng van de werkgroep de verschillende hoofdstukken hebben geschreven en gedocumenteerd met relevant en valide cijfermateriaal.

Zonder hun gezamenlijke inspanning was dit Indicatorenboek nooit tot stand kunnen komen.

Prof. Dr. Koenraad Debackere en
Prof. Dr. Reinhilde Veugeliers
Redactie Werkgroep Vlaams Indicatorenboek
Leuven, 10 april 2003





HET VLAAMS WTI-SYSTEEM

02



Door Koenraad Debackere
en Reinhilde Veugelers



2.1. INLEIDING

In dit inleidend hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de voornaamste actoren in het Vlaams Wetenschaps-, Technologie- en Innovatie- (afgekort als WTI)-systeem en van hun rol hierin. Sinds het begin van de jaren 1990 heeft dit Vlaams WTI-systeem volop vorm gekregen. Als gevolg van de continu voortschrijdende federalisering van België werden significante bevoegdheidspakketten inzake het WTI-beleid en zijn implementatie ondergebracht bij de Gewesten en Gemeenschappen. Bij de analyse van het Vlaams WTI-beleid dient men dan ook rekening te houden met de specifieke Belgische federale staatsstructuur, die een onderscheid maakt tussen gewest- en gemeenschapsmateries. Voor wat betreft de betrokkenheid van de 'private' sector (bedrijfssector en instellingen zonder winstoogmerk) en de Vlaamse overheid bij het 'meten' van de resultaten van het WTI-beleid, wordt het Vlaams Gewest als territoriale entiteit gehanteerd. Het hoger onderwijs is evenwel gemeenschapsmaterie. De politieke keuze van de Vlaamse Gemeenschap bestaat erin de Vlaamse publieke middelen die worden toegekend aan onderwijsinstellingen die in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zijn gevestigd, bij Vlaanderen te tellen en dit zowel voor wat betreft de statistieken die worden opgemaakt per financieringsbron als voor wat betreft deze voor de uitvoering van het onderzoek.

De publieke kernactoren in de conceptie en de uitvoering van dit Vlaams WTI-beleid zijn vandaag: de Administratie Wetenschap en Innovatie (AWI), het Vlaams Instituut voor de bevordering van het Wetenschappelijk-Technologisch onderzoek in de Industrie (IWT), het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek Vlaanderen (FWO-Vlaanderen), de drie grote Vlaamse onderzoeksinstituten (IMEC, Vito en VIB), de zes Vlaamse universiteiten (K.U.Brussel, K.U.Leuven met campus Kortrijk, Limburgs Universitair Centrum als zusteruniversiteit in de tUL (transnationale Universiteit Limburg), U. Antwerpen, UGent en V.U.Brussel) en de hogescholen. De Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB) fungeert als centraal adviesorgaan van de Vlaamse overheid inzake het WTI-beleid en staat aldus tussen alle beleidsactoren in. Daarnaast zijn er specifieke overlegorganen tussen actoren, zoals de Vlaamse Interuniversitaire Raad (VLIR) en de Vlaamse Hogescholen Raad (Vlhora) die ook inzake WTI-materies coördinerend en adviserend optreden tussen en voor hun leden, doch wiens activiteitenspectrum uiteraard ruimer is

dan enkel WTI-materies. Tot slot vermelden we ook de Commissie voor Federale Samenwerking (de CFS) en haar werkgroep CFS-STAT die instaat voor de coördinatie en de afspraken tussen federale en regionale overheden inzake ontwikkeling en implementatie van indicatoren.

Sinds 1995 heeft de Vlaamse overheid een uitgesproken stimuleringsbeleid gevoerd inzake WTI-activiteiten. De zogenaamde 'inhaalbeweging' die in 1995 werd ingezet, heeft ervoor gezorgd dat de Vlaamse overheidskredieten voor Onderzoek en Ontwikkeling (verder afgekort als O&O) beduidend zijn toegenomen. Dit heeft ertoe geleid dat Vlaanderen anno 2000 een ratio van 2,24% (berekend op Gewestniveau) of 2,28% (berekend op Gemeenschapsniveau) van het Bruto Binnenlands Product per Regio (BBPR) besteedt aan O&O-activiteiten, waarbij deze laatste naast onderzoek en ontwikkeling uiteraard ook een innovatiecomponent bevatten, zoals verder zal blijken uit de verschillende hoofdstukken van dit Indicatorenboek. Daarmee scoort Vlaanderen duidelijk boven het Europees gemiddelde, al blijven er natuurlijk nog extra inspanningen te leveren, wil men de 3%-norm halen die Europees commissaris Busquin heeft geïntroduceerd.

Bij de implementatie van het Vlaams WTI-beleid vallen volgende tendenzen op. *Ten eerste* creëert het beleid aanzienlijke ruimte voor bottom-up initiatieven. Dit zijn initiatieven die vanuit de onderzoekswereld of vanuit het bedrijfsleven zelf ontstaan. Significante hoeveelheden middelen zijn dan ook beschikbaar voor bottom-up projectfinanciering (zoals we terugvinden bij het IWT, het FWO-Vlaanderen en het Bijzonder Onderzoeksfonds (BOF) van de universiteiten). *Ten tweede* heeft het Vlaams WTI-beleid op gezette tijdstippen de nood herkend en erkend om op bepaalde, toekomstgerichte speerpunt domeinen een voldoende concentratie aan middelen te bewerkstelligen. Op regelmatige ogenblikken zijn er dus meer top-downgerichte interventies die de vrijheidsgraden voor bottom-up onderzoek en ontwikkeling aanvullen. Getuige hiervan zijn de grote onderzoeksinstituten IMEC (op het vlak van micro-elektronica) en VIB (op het vlak van biotechnologie). Recent kunnen ook de meer innovatiegerichte middelenconcentraties op het vlak van technologie-ontwikkeling voor de automobieltoelevering (Flanders' Drive) en voor de mechatronicaindustrie (Flanders' Mechatronics) hiertoe worden gerekend. *Ten derde* hebben de Vlaamse O&O-actoren, zowel uit de

publieke sector als uit de private sector, in de loop der jaren ruim aandacht besteed aan de grote verscheidenheid aan actoren en acties die noodzakelijk zijn om een productief en competitief WTI-landschap (of Regionaal Innovatiesysteem) te creëren. Dit heeft geleid tot het herkennen en erkennen van de nood aan netwerking en coördinatie op verschillende niveaus van het WTI-beleid. *Ten vierde* kan een Vlaams WTI-beleid onmogelijk plaatsvinden in een vacuüm. Toetsing van en alertheid voor de Vlaamse aanwezigheid in Europese Kaderprogramma's evenals in de verschillende acties en programma's van de Belgische federale overheid is en blijft dan ook een continu aandachtspunt van het Vlaams WTI-beleid. *Ten vijfde* is de positie die Vlaanderen vandaag verworven heeft inzake WTI-performantie mede het gevolg van de steeds toenemende bedrijfsinvesteringen voor O&O. De rol van de private sector in het Vlaams WTI-systeem mag dus zeker niet worden onderschat, zoals verder zal blijken in dit Indicatorenboek.

Tot slot, de Vlaamse overheid heeft bij de federaliseringsbeweging snel oog gehad voor het opdrijven van de O&O-intensiteit in Vlaanderen. In 1995 werd daartoe een eerste significante 'inhaalbeweging' opgestart. Deze wordt momenteel verdergezet en geactualiseerd in de ontwikkeling van het Innovatiepact, dat voor Vlaanderen het streven naar het bereiken van de zopas vermelde O&O-norm van 3% moet onderbouwen.

2.2. VLAANDEREN: ENKELE KERNCIJFERS

De federalisering van de Belgische staat heeft ervoor gezorgd dat een statistisch apparaat op Vlaams niveau werd gecreëerd. Dit leidt tot volgende eerstelijnsgegevens voor Vlaanderen, relevant voor verdere normalisatie van WTI-gegevens.

In een eerste tabel wordt de evolutie van het Bruto Binnenlands Product per Regio weergegeven. Het Bruto Binnenlands Product (BBP) is een maat

Tabel 2.1: Gewestelijke verdeling van het Bruto Binnenlands Product per Regio, 1980-2002 (tegen marktprijs, in werkelijke prijzen), in miljoen euro.

Jaar	Rijk	Vlaams Gewest	Waals Gewest	Brussels Hoofdstedelijk Gewest
1980	87.601,4	46.267,3	22.752,3	18.581,7
1981	90.949,4	47.681,3	23.604,7	19.663,5
1982	98.441,8	52.111,8	25.244,4	21.085,6
1983	104.078,0	55.551,8	26.608,7	21.917,5
1984	112.567,2	60.491,1	28.302,9	23.773,1
1985	120.661,5	65.333,0	30.172,0	25.156,5
1986	127.500,4	68.881,2	31.912,5	26.706,8
1987	133.029,9	72.128,3	32.903,8	27.997,8
1988	142.310,5	77.965,6	35.099,7	29.245,2
1989	153.993,6	85.383,5	37.817,4	30.792,8
1990	163.679,1	91.563,0	39.632,2	32.483,9
1991	171.471,0	95.708,3	42.222,6	33.540,1
1992	180.872,5	101.058,9	44.584,1	35.229,5
1993	185.442,3	104.037,0	45.445,7	35.959,6
1994	193.948,7	109.796,5	47.189,0	36.963,2
1995	201.915,6	115.034,0	49.044,6	37.837,0
1996	206.854,7	117.436,2	50.050,0	39.368,5
1997	217.143,5	124.195,3	51.954,3	40.993,9
1998	225.572,8	128.251,0	54.183,5	43.138,3
1999	235.236,4	134.393,6	56.014,7	44.828,2
2000	247.849,3	142.188,4	58.591,3	47.069,6
2001	257.663,3	147.165,0	61.169,4	49.328,9
2002	-	151.874,3	63.249,1	-

Bronnen: INR, KBC, APS.



voor de welvaart welke gecreëerd wordt binnen een afgebakend gebied. De maat laat zich het eenvoudigst berekenen voor nationale staten, maar ook het Bruto Binnenlands Product per Regio (BBPR) voor regio's of deelgebieden binnen nationale staten kan bepaald worden mits een aantal onderstellingen. Het BBPR moet onderscheiden worden van het Bruto Regionaal Product (BRP), wat de tegenhanger is van het Bruto Nationaal Product (BNP). Het BBPR is samengesteld uit de som van de bruto toegevoegde waarden (tegen basisprijs, in werkelijke prijzen) van alle bedrijfstakken binnen de geografische eenheid, vermeerderd met de BTW op de producten en met de indirecte belastingen bij de invoer, en verminderd met subsidies bij de uitvoer. Verdiscontering van de BTW, de indirecte belastingen en de subsidies gebeurt overeenkomstig de verdeling van de bruto toegevoegde waarde over de gewesten, wat maakt dat het aldus bepaalde BBPR een schatting betreft, weliswaar volgens de bepalingen van EUROSTAT, het Europees Bureau voor de Statistiek.

In Tabel 2.1 worden de geschatte waarden gegeven van het BBPR voor het Vlaams Gewest voor opeenvolgende jaren van de periode 1980-2002. De officiële reeks, zoals bepaald door het Instituut voor Nationale Rekeningen (INR), loopt van 1995 tot en met 1999 en werd bepaald volgens de nieuwe ESR95-standaard. De gegevens tussen 1980 en 1994 betreffen ramingen die retroactief bepaald werden op basis van de oude ESER79-standaard. Voor 2000 en 2001 berusten de gegevens op ramingen van de KBC, voor 2002 op ramingen van de Administratie Planning en Statistiek (APS) van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

Een tweede gegeven, relevant voor de normalisering van bepaalde WTI-gegevens, betreft de Vlaamse bevolkingsgegevens. Basisgegevens voor de bevolking woonachtig in het Vlaams Gewest zijn afgeleid uit de tabellen van het Nationaal Instituut voor de Statistiek (NIS) dat op haar beurt aangewezen is op de registraties van de loop van de bevolking door het Rijksregister. In Tabel 2.2

Tabel 2.2: Middenpopulatie van de bevolking op beroepsactieve leeftijd 20-64 jaar, per gewest

Jaar	Rijk	Vlaams Gewest	Waals Gewest	Brussels Hoofdstedelijk Gewest
1980	5.655.677	3.231.728	1.837.268	586.682
1981	5.691.655	3.261.584	1.846.747	583.325
1982	5.755.840	3.307.669	1.863.840	584.332
1983	5.826.206	3.358.001	1.883.297	584.909
1984	5.887.429	3.401.737	1.900.471	585.221
1985	5.922.496	3.430.822	1.908.477	583.198
1986	5.938.361	3.450.694	1.909.191	578.476
1987	5.951.542	3.467.805	1.906.959	576.779
1988	5.973.494	3.485.739	1.910.624	577.132
1989	5.995.790	3.503.038	1.918.002	574.750
1990	6.014.461	3.519.795	1.922.676	571.990
1991	6.035.618	3.537.552	1.930.044	568.022
1992	6.057.922	3.553.562	1.939.213	565.148
1993	6.078.622	3.566.050	1.947.281	565.291
1994	6.090.318	3.572.370	1.951.727	566.221
1995	6.088.113	3.571.309	1.951.164	565.641
1996	6.082.229	3.568.649	1.948.720	564.861
1997	6.082.751	3.568.118	1.947.846	566.787
1998	6.086.825	3.569.471	1.948.484	568.870
1999	6.097.355	3.574.343	1.951.179	571.833
2000	6.112.742	3.580.646	1.955.888	576.208
2001	6.137.923	3.590.482	1.963.441	584.001

Bron: NIS - Bevolkingsstatistieken (tabel 00.04 AT), bewerking APS.

wordt de middenpopulatie van de bevolking op beroepsactieve leeftijd gegeven.

De term 'middenpopulatie' verwijst naar de gemiddelde bevolking in het observatiejaar, berekend als het rekenkundig gemiddelde van de waarnemingen op 1 januari van het betreffende jaar en op 1 januari van het daaropvolgende jaar. Bij voorkeur worden stroomgrootheden uit het WTI-beleid in de teller betrokken op de middenpopulatie in de noemer.

Aangenomen wordt dat de bevolking van de 'Vlaamse Gemeenschap' is samengesteld uit de bevolking van het Vlaamse Gewest en 20 procent van de bevolking van het Brusselse Hoofdstedelijke Gewest.

2.3. DE PUBLIEKE ACTOREN IN HET VLAAMS WTI-SYSTEEM

Het Vlaams WTI-systeem wordt gekenmerkt door een breed spectrum aan actoren die elk hun eigen bijdrage leveren tot de implementatie van O&O- en innovatieactiviteiten. We vatten ze hierna kort samen.

2.3.1. De universiteiten

Zoals verder zal blijken, spelen de Vlaamse universiteiten een cruciale rol in het Vlaams WTI-systeem. Momenteel telt Vlaanderen zes universiteiten: Katholieke Universiteit Brussel (K.U.Brussel), Katholieke Universiteit Leuven (K.U.Leuven), Limburgs Universitair Centrum (LUC), Universiteit Antwerpen (UA), Universiteit Gent (UGent) en Vrije Universiteit Brussel (VUB). Deze universiteiten zijn significante spelers in de wetenschapscreatie in Vlaanderen. Ongeveer 85% van alle wetenschappelijke publicatieoutput in Vlaanderen is immers afkomstig van deze zes universiteiten. Ook voor wat betreft de vertaling van academisch onderzoek naar economisch relevante innovaties toe, wordt de rol van de universiteiten in toenemende mate erkend en belangrijk geacht door de Vlaamse overheid. De laatste tien jaar heeft ze daartoe een passend wettelijk kader gecreëerd dat onder andere de eigendomsrechten van vindingen gemaakt door universitaire onderzoekers toewijst aan de universiteiten.

Het Vlaamse universiteitslandschap heeft de laatste jaren nogal wat beweging gekend. Zo werd in de periode 2000-2002 de fusie van de drie Antwerpse universiteiten (RUCA, UFSIA en UIA)

een feit met het ontstaan van de Universiteit Antwerpen (UA) als geïntegreerd geheel. Daarnaast ging het Limburgs Universitair Centrum (LUC) een grensoverschrijdende samenwerking aan met de Universiteit Maastricht in Nederland, waarbij de tUL of de transnationale Universiteit Limburg werd gecreëerd. Ten slotte werden het afgelopen jaar, samen met de op til zijnde bachelor-master-hervormingen van het Hoger Onderwijs in de Europese Unie, samenwerkingsverbanden of associaties tussen de Vlaamse universiteiten en de Vlaamse hogescholen gevormd die de komende jaren het landschap van het hoger onderwijs in Vlaanderen drastisch zullen hertekenen en beïnvloeden.

De Vlaamse universiteiten hebben in de context van het Vlaamse WTI-systeem een drievoudige opdracht, waarbij ze: (1) wetenschappelijk onderwijs verstrekken, (2) wetenschappelijk onderzoek definiëren en uitvoeren, en (3) wetenschappelijke en technologische dienstverlening verzorgen aan de maatschappij in al haar geledingen, zowel sociaal als economisch. Het onderzoek aan de universiteiten wordt daarbij via een veelheid aan kanalen gefinancierd. Naast de werkingstoelagen om het wetenschappelijk onderzoek te financieren, dienen tevens de belangrijke inspanningen vermeld te worden die geleverd worden op niveau van de betoelaging voor het Bijzonder Onderzoeksfonds (BOF), het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek in Vlaanderen (FWO-Vlaanderen) en de specialisatiebeurzen van het Instituut voor Wetenschap en Technologie (IWT), met het oog op een versterking van het fundamenteel onderzoek.

Voor wat betreft de Vlaamse universiteiten worden de voorbije tien jaar niet alleen gekenmerkt door een significante toename van de onderzoeksintensiteit, maar ook door een duidelijke aanpak inzake de kwaliteitsbewaking en -opvolging van het uitgevoerde onderzoek. Dit kwaliteitsbeleid is en blijft duidelijk een van de hoofdthema's voor het management van de Vlaamse universiteiten voor de komende jaren. Te meer daar, vanaf het begrotingsjaar 2003, een gedeelte van de onderzoeksmiddelen die toegewezen worden aan de Vlaamse universiteiten, met name van de middelen voor het Bijzonder Onderzoeksfonds aan de universiteiten, verdeeld worden op basis van de publicatie- en citatieoutput van de betreffende instellingen.

De Vlaamse overheid heeft via verschillende decretale bepalingen op de valorisatie van academisch



onderzoek sinds het midden van de jaren 1990 ook een aantal concrete beleidslijnen uitgestippeld die het voor universiteiten mogelijk maken om de resultaten van hun wetenschappelijk onderzoek economisch te exploiteren. Zeer concreet is het nu mogelijk voor de Vlaamse universiteiten om op een consistente wijze te investeren in spin-offbedrijven die universitaire wetenschappelijke kennis commercieel valoriseren. Verschillende Vlaamse universiteiten hebben daartoe, samen met financiers, participatiefondsen opgericht: het Gemma Frisius Fonds I & II aan de K.U.Leuven samen met Fortis Private Equity en KBC-Investco (het eerste Fonds werd opgericht in 1997, het tweede Fonds werd opgericht in 2002), het Baekelandt Fonds aan de UGent samen met Fortis Private Equity en GIMV (opgericht in 1998), het Wendelen Fonds aan het LUC samen met Fortis Private Equity en KBC-Investco (opgericht in 1998 en stopgezet in 2002), het AIC aan de UA (opgericht in 2001 samen met Anchis, Fortis Private Equity, GIMV en KBC-Investco), en het Brussels 1^o Fund aan de VUB (opgericht in 2002 samen met de GIMB, Fortis Private Equity, KBC-Investco, Mercator en OMOB). En, niet minder belangrijk, sinds 1998 heeft de Vlaamse overheid, zoals al aangehaald, een wettelijk kader gecreëerd waarbij de eigendomsrechten op academische vindingen aan de universiteit worden toegewezen. Dit kader vormt het fundament waarop het valorisatiebeleid van de Vlaamse universiteiten is gestoeld.

2.3.2. De Vlaamse onderzoeksinstituten

Naast de universiteiten, die qua fundamenteel onderzoek de voornaamste actor in het Vlaams WTI-systeem zijn, heeft de Vlaamse overheid eveneens geopteerd voor een concentratie van middelen in een aantal strategische domeinen voor wetenschappelijk-technologisch innovatief onderzoek. Dit heeft geleid tot het ontstaan van drie grote Vlaamse onderzoekscentra.

Gemeenschappelijke kenmerken van deze centra zijn: hun financiering door de Vlaamse overheid op basis van vijfjaarlijkse beheersovereenkomsten en hun oriëntatie naar de industrie toe. Zowel inhoudelijk als qua opdracht en concrete werking verschillen de drie centra van elkaar.

Het Interuniversitair Micro-elektronica Centrum (IMEC) werd opgericht in 1985 in het kader van de DIRV-actie (Derde Industriële Revolutie Vlaanderen). Inspirator en oprichter van het centrum was wijlen Prof. R. Van Overstraeten van het

departement Elektrotechniek van de K.U.Leuven. IMEC is het 'oudste' van de drie onderzoekscentra en is ondertussen geëvolueerd tot het grootste, onafhankelijk micro-elektronica onderzoekscentrum in Europa. IMEC voert zowel industrieel basisonderzoek uit als toegepast onderzoek. Een steeds toenemend gedeelte (afgerond 75% in 2001) van de inkomsten van IMEC ontstaat uit industriële samenwerkingen, waarvan de omvangrijke 'Industriële Affiliatie Programma's' (de zogenaamde IAP's) internationaal tot de verbeelding spreken. IMEC ligt eveneens aan de basis van verschillende spin-offbedrijven (in totaal 22 volgens de gegevens eind 2002).

De Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (Vito) is ontstaan in 1993 als een gevolg van de diversificatie van de activiteiten van het Studiecentrum voor Kernenergie. Vito is actief op de brede domeinen van materiaaltechnologie en -onderzoek, milieuonderzoek en milieutoepassingen, energie, procesttechnologie, teledetectie en atmosferische processen. De instelling richt zich daarbij zeer sterk op de noden van de industrie.

Ten slotte is er het Vlaams Instituut voor Biotechnologie (VIB) dat in 1995 als een virtueel instituut werd opgericht waarin de krachten van verschillende uitmuntende biotechnologische laboratoria aan de Vlaamse universiteiten worden gebundeld. Deze bundeling moet niet alleen strategisch basisonderzoek verder versterken, maar ook de valorisatie van de onderzoeksresultaten op een meer effectieve en efficiënte wijze mogelijk maken. Het VIB is actief op acht toekomstgerichte onderzoeksdomeinen, met name moleculair biomedisch onderzoek, plantgenetica, transgene technologie en gentherapie, humane genetica, immunologie en parasitologie, ontwikkelingsbiologie, moleculaire genetica en medicinaal proteïne-onderzoek.

Naast deze drie 'grote' onderzoekscentra, beschikt Vlaanderen nog over vijf instellingen die opgericht werden op basis van het Koninklijk Besluit van 1961 op de wetenschappelijke instellingen. Hun opdracht bestaat erin wetenschappelijk onderzoek op hun domein op te volgen, de resultaten ervan in beleidsgerichte aandachtspunten te vertalen en eveneens zelf beleidsgericht onderzoek uit te voeren. Deze centra zijn: (1) het Centrum voor Bevolkings- en Gezinsstudies, (2) het Instituut voor het Archeologisch Patrimonium, (3) het Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer, (4) het Instituut voor

Natuurbehoud, en (5) het Koninklijk Museum voor Schone Kunsten – Antwerpen.

Verder dient vermeld dat in 2001 het Vlaams Instituut voor de Zee (VLIZ) ten volle operationeel werd, met als doel het aanzienlijk potentieel op het gebied van zeewetenschappelijk onderzoek in Vlaanderen verder te bundelen en internationaal te valoriseren door participatie aan belangrijke programma's van Europese en multinationale organisaties te vergemakkelijken. Het VLIZ omvat eveneens het Vlaamse Maritiem Data Centrum.

Tot slot dient ook het Instituut voor Tropische Geneeskunde te worden vermeld, dat onder andere op vlak van HIV-onderzoek een internationaal vooraanstaande rol vervult.

2.3.3. De collectieve centra

Deze elf centra (BIL, Centexbel, CORI, CRM, CWOKBN, OCCN, OCW, TCN, WTCB, WTCM, WTOCD)¹ werden opgericht door de Belgische bedrijfsfederaties, meestal onder de vorm van vzw's, en doen in de eerste plaats aan toegepast onderzoek dat relevant is voor de bedrijven uit hun sector. Daarnaast nemen zij vaak deel aan Europese, federale en Vlaamse onderzoeksprogramma's en/of voeren zij zelf onderzoek uit om hun kennisniveau op peil te houden. Meer specifiek, in het kader van een gemeenschappelijke steunverlening door de federale overheid en de gewesten kunnen deze centra dergelijk onderzoek definiëren en uitvoeren. Tevens voeren zij, op vraag van individuele bedrijven, contractonderzoek uit.

2.3.4. De bedrijven

De bedrijven zijn niet weg te denken uit het Vlaams WTI-systeem. Zij nemen een vooraanstaande plaats in voor wat betreft hun aandeel in het totaal aan WTI-uitgaven in Vlaanderen. Meer bepaald, staan de bedrijven in voor afgerond 73% van de O&O-uitgaven in het Vlaams Gewest en voor 72% van de O&O-financiering op gewestniveau. Het dient echter wel gezegd dat ze een zeer heterogene groep vormen.

De meeste grote ondernemingen zijn duidelijk innovatieactief. Sommige onder hen hebben aanzienlijke onderzoeksbudgetten. Niettemin behoort, gelet op de industriële textuur in Vlaanderen, het merendeel van deze grote ondernemingen tot multinationale groepen zodat hun onderzoeksbe-

leid niet enkel in en vanuit Vlaanderen wordt bepaald. Naast de grote, innovatie-intensieve ondernemingen, is de laatste jaren een groep van hoogtechnologische kleine en middelgrote ondernemingen ontstaan die gestadig aangroeit, niet-tegenstaande de tegenslagen (en bijbehorende falingen) die zich hebben voorgedaan in de periode 2000-2001. Daarnaast is er een grote meerderheid van kleine en middelgrote ondernemingen die zelf niet aan onderzoek doet, doch waarvan sommigen tot op zekere hoogte onderzoek uitbesteden, of nog, waarvan een aantal zeker innovatiegericht kan worden genoemd.

2.3.5. De hogescholen

In 1997 werd in opdracht van de Vlaamse regering door het IWT de actie 'HOBU-Fonds' gelanceerd. Het HOBU-fonds wil enerzijds een impuls geven aan de opwaardering en de valorisatie van het technologisch onderzoek aan de Vlaamse hogescholen. Anderzijds wil men via de hogescholen (vooral kleinere) bedrijven de mogelijkheid bieden om op de hoogte te blijven van de mogelijkheden die geboden worden door technologische ontwikkelingen. Op die manier worden de hogescholen verder gestimuleerd in hun opdracht om naast onderwijs, ook actief met toegepast technologisch onderzoek bezig te zijn. De associaties universiteiten-hogescholen vormen een geschikt kader om in de loop van de volgende jaren het onderzoeks-potentieel van de hogescholen verder uit te bouwen.

2.3.6. De herverdelende mechanismen: IWT-Vlaanderen, FWO-Vlaanderen en BOF

Het IWT-Vlaanderen (Instituut voor de Aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen) is de operator voor het technologiebeleid in Vlaanderen. Het instituut bestaat sinds 1991. De basisfilosofie bestaat erin op te treden als 'één loket voor de Vlaamse bedrijven'. Het staat in voor de financiering van het onderzoek met een economische finaliteit. Dit betreft zowel onderzoek dat op initiatief van een bedrijf wordt aangevraagd als de definitie en de implementatie van instrumenten die gebruikt worden voor het stimuleren van technologische innovatie. Ook de Vlaamse kennisinstellingen en intermediairen zijn hierin belangrijke partners en ontvangen daartoe de nodige financiële steun. Het IWT speelt daarnaast ook een centrale rol bij het toekennen van specialisatiebeurzen voor doctoraatsopleidingen

¹BIL: Belgisch Instituut voor Lastechniek – Centexbel: Wetenschappelijk en Technisch Centrum van de Belgische Textielnijverheid – CoRI: Coatings Research Institute – CRM: Centrum voor Research in de Metallurgie –

CWOKBN: Centrum voor Wetenschappelijk Onderzoek der Belgische Keramische Nijverheid – OCCN: Centrum voor Wetenschappelijk en Technisch Onderzoek der Cementnijverheid – OCW: Onderzoekscentrum voor de Wegenbouw – TCHN: Technisch Centrum der Houtnijverheid – WTCB: Wetenschappelijk en Technisch Centrum van het Bouwbedrijf – WTCM: Wetenschappelijk en Technisch Centrum van de Metaalverwerkende Nijverheid – WTOCD: Wetenschappelijk en Technisch Onderzoekscentrum voor Diamant



² KMO-Innovatiestudie type 1: grondig technologisch advies door een (erkend) technologisch kenniscentrum met een maximale subsidie van € 5.000 --- KMO-Innovatiestudie type 2: (voor)studie in hoofdzaak uitgevoerd door de KMO zelf en met een maximale subsidie van € 15.000 (60% van de projectkosten) --- KMO-Innovatiestudie type 3: studie uitgevoerd door een KMO samen met een substantiële inbreng van externe expertise (minimum 1/3) en met een maximale subsidie van € 25.000 (60% van de projectkosten) --- KMO-Innovatieprojecten: 35% subsidie op een projectbudget van maximum € 500.000.

en post-doctorale vorsers in wetenschappelijk en technologisch onderzoek aan de universiteiten. Verder ondersteunt het IWT het bedrijfsleven inzake deelname aan internationale technologische programma's, inzake de overdracht van technologie en het zoeken naar partners, evenals inzake (eerstelijns)begeleiding. Het IWT coördineert bovendien de werkzaamheden van de technologische adviesdiensten onder andere bij de sectoriële collectieve onderzoekscentra. Via het IWT-observatorium speelt het IWT tevens een rol bij het waarnemen en het beleidsgericht evalueren van tendenzen op het domein van technologische evolutie en innovatie in Vlaanderen.

Op 5 oktober 2001 werd door de Vlaamse regering het nieuwe financieringsbesluit voor steun aan projecten van bedrijfs-O&O definitief goedgekeurd. Dit nieuwe financieringsbesluit vervangt het zogenaamde FIOV-besluit van 23 oktober 1991. Naast de administratieve vereenvoudigingen en de verruiming van de subsidieerbare kosten die opgenomen werden in het nieuwe besluit, wordt hierbij ook meer aandacht besteed aan het economisch valorisatiepotentieel in Vlaanderen van de goedgekeurde projecten. Het nieuwe financieringsbesluit besteedt verder bijzondere aandacht aan de KMO's. Naast de vroeger geldende subsidietoeslag van 10%, wordt voortaan tevens de mogelijkheid voorzien van het verstrekken van achtergestelde leningen bovenop de subsidie, samen tot een maximum van 80% van de projectbegroting. Bij samenwerking van minstens drie bedrijven waarvan minstens twee KMO's wordt verder 20% extra indirecte kost toegekend. De KMO-projecten, evenals projecten die kaderen in de Duurzame Technologie Ontwikkelingsobjectieven van de Vlaamse overheid (DTO, operationeel sinds 2002), genieten naast een subsidietoeslag eveneens van een selectieprioriteit.

Voor wat betreft O&O op initiatief van bedrijven (exclusief het KMO-programma, zie verder) werden in de loop van 2001 in totaal 97 aanvragen voor steun aan onderzoek in bedrijven behandeld. In totaal werden 79 van deze aanvragen goedgekeurd. De toekenningsratio belooft aldus 81%. Het totaal steunbedrag bedroeg daarbij 37,6 miljoen euro.

Belangrijke nieuwe evoluties in de activiteitenportfolio van het IWT, mogelijk gemaakt door het nieuwe financieringsbesluit, betreffen de Vlaamse Innovatie Samenwerkingsverbanden (VIS). Deze samenwerkingsverbanden willen actief innovatie in

Vlaanderen stimuleren door vier projecttypes te steunen: (1) thematische innovatiestimulering (TIS), (2) subregionale innovatiestimulering (RIS), (3) technologische dienstverlening (via de technologische adviseerdiensten), en (4) het collectief onderzoek. De projecten kunnen ingediend worden door een vereniging van bedrijven (federaties, vzw's, consortia of gelijkgestelde collectieve centra en subregionale actoren). Voor de uitvoering van het project kunnen zij een beroep doen op een brede waaier van kenniscentra (Collectieve Centra, hogescholen, universiteiten en grote onderzoeksinstituten). Het VIS-subsidiemechanisme betekende aldus een significante verruiming zowel naar de potentiële projectaanvragers als naar de uitvoerende kenniscentra toe. Op 20 december 2001 werden de eerste 14 projecten van thematische innovatiestimulering geselecteerd.

Tevens werd in 2001 het nieuwe KMO-programma geoperationaliseerd dat op 15 december 2000 goedgekeurd werd door de Vlaamse regering. Dit programma vervangt en bundelt vijf vroegere steunregelingen met verschillende indienings- en steunmodaliteiten. Het nieuwe KMO-programma voorziet, naast de KMO-Innovatieprojecten, in drie types KMO-Innovatiestudies.² In 2001 werden 182 projecten ingediend, waarvan er 139 behandeld werden in 2001 en waarvoor een totale subsidie van 3,8 miljoen euro (dit betreft 78 positieve projectevaluaties) werd goedgekeurd.

Verder werd als 'opvolger' van het STWW-programma (Strategische Technologieën voor Welzijn en Welvaart) het GBOU-programma opgestart (Generisch Basisonderzoek aan de Universiteiten). In het kader van het GBOU-programma kunnen Vlaamse academische onderzoeksgroepen projecten voor strategisch technologisch onderzoek indienen waarvan de resultaten op termijn een duidelijke toegevoegde waarde creëren op economisch of maatschappelijk vlak. Een basisdoelstelling is het realiseren van een brugfunctie tussen de onderzoekswereld enerzijds en de economie en maatschappij anderzijds. Het onderzoek wordt gekwalificeerd als 'generisch basisonderzoek.' Dit houdt in dat het kwalitatief hoogwaardig onderzoek is, gericht op langere termijn, met een uitgesproken origineel, creatief en grensverleggend karakter. In 2001 werden 63 voorstellen ingediend, waarvan er 15 werden goedgekeurd voor een totaal steunbedrag van 20,2 miljoen euro. Vanaf 2003 wordt het GBOU-programma verder opengesteld voor alle O&O-uitvoerders in Vlaanderen (dus ook de bedrijven) en krijgt het de

naam Strategisch Basis Onderzoek (SBO) met een totaal budget van 37,5 miljoen euro.

Ten slotte vermelden we naast deze verschillende maatregelen en steunmechanismen ook nog de steun aan de universitaire interfacediensten (1,3 miljoen euro in 2001) ter ondersteuning van de exploitatie van het onderzoek aan de Vlaamse universiteiten, de Eureka-steunregeling (met de Medea+-projecten en de Itea- en Pidea-projecten), de steunregeling voor projecten uit de lucht- en ruimtevaart die in de loop van 2002 werd goedgekeurd en de betrokkenheid van het IWT bij de doorlichtingen betreffende meer omvangrijke subsidies voor de ondersteuning van technologische innovatie (zoals Flanders' Drive, KMO-IT Centrum, Flanders' Mechatronics, Incubatiepunt Geo-Informatie) en bij de periodieke evaluaties van de grote onderzoeksinstituten IMEC, VIB en Vito.

Het FWO-Vlaanderen (Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek – Vlaanderen) verdeelt de middelen voor fundamenteel onderzoek aan de universiteiten en dit vooral onder de vorm van (1) beurzen voor doctoraats- en post-doctoraats-onderzoekers, (2) de financiering van onderzoeksprojecten, en (3) de steun aan congressen en symposia. Daarnaast financiert het FWO onderzoeksgemeenschappen waarin Vlaamse en buitenlandse onderzoekers in een bepaalde discipline elkaar in een gestructureerd verband kunnen ontmoeten en onderzoekservaringen uitwisselen. Dergelijke netwerken laten de deelnemende onderzoekseenheden toe aan te sluiten bij grote, prestigieuze internationale netwerken, die onder meer door de European Science Foundation worden opgezet.

De belangrijke groei vanaf 1996 in de financiële middelen voor het fundamenteel niet-gericht onderzoek vanwege de Vlaamse overheid, heeft het FWO een bijzondere impuls gegeven. Het onderzoekersbestand werd zowel op niveau van de aspirant-doctorandi als op niveau van de post-doctorale onderzoekers substantieel versterkt. Ook het aantal onderzoeksprojecten werd gevoelig opgetrokken. In de periode 1995 – 2000 namen de FWO-kredieten (in lopende prijzen) toe van 57,4 miljoen euro tot 91 miljoen euro. In 2001 en 2002 bedroegen deze kredieten respectievelijk 80,9 miljoen euro en 82,4 miljoen euro. Deze daling wordt verklaard door de overheveling van de onderzoekers die bij het FWO in vast dienstverband waren naar de universiteiten.

Naast het FWO-Vlaanderen, dat een belangrijk financieringsinstrument is voor het academisch wetenschappelijk onderzoek op initiatief van de vorser, dient tevens het Bijzonder Onderzoeksfonds (of BOF) te worden vermeld. Het BOF is een interuniversitair verdelingsmechanisme dat aan de Vlaamse universiteiten een significant onderzoeksbudget ter beschikking stelt, wat de universiteiten vervolgens intern kunnen verdelen aan grote (de zogenaamde GOA's) en kleinere onderzoeksprojecten (projecttoelagen) op basis van een eigen, intern selectieproces dat vaak op peer-review van een competitieve projectindiening gebaseerd is. De middelen van het BOF zijn in de periode 1995 – 2002 meer dan verviervoudigd (van 21,1 miljoen euro in 1995 naar 90,3 miljoen euro in 2002, in lopende prijzen). Tot en met 2002 werden de BOF-middelen interuniversitair verdeeld op basis van drie criteria, met name het aandeel in het aantal afgeleverde tweede cyclusediploma's over een tijdsvenster van vier jaar (35%), het aandeel in het aantal afgeleverde doctoraten over een tijdsvenster van vier jaar (50%) en het aandeel in de werkingsmiddelen van de betreffende universiteiten (15%). Voor wat de verdeelsleutel vanaf 2003 betreft, werden deze drie criteria aangevuld met een criterium dat het aandeel van elke Vlaamse universiteit in de totale Vlaamse academische publicatie- en citatie-output in de Science Citation Index (SCI[®], geëxtraheerd uit de Expanded Web of Science (WoS[®]), ISI-Thomson Scientific, Philadelphia) gedurende een tien jaar voortschrijdend tijdsvenster weergeeft. Voor 2003 tellen de drie originele criteria hierbij voor 90% mee, terwijl de SCI-output voor 10% in de verdeelsleutel meetelt. De 90/10 verhouding moet de komende jaren evolueren naar een 70/30 verhouding volgens de laatste versie van het BOF-besluit.

Ten slotte vermelden we het verdelingsmechanisme van de internationale wetenschappelijke samenwerkingen dat vorsers moet toelaten in een internationaal verband onderzoeksresultaten uit te wisselen en nieuwe onderzoeksactiviteiten op te starten. Aan dit mechanisme werd in 1999 een budget van 11,3 miljoen euro besteed. In het kader van de afbouw van de kleine financieringskanalen voor onderzoek, werden deze middelen met behoud van hun bestemming geïntegreerd in de Bijzonder Onderzoeksfonds. De universiteiten behoren thans autonoom deze middelen binnen een door de Vlaamse overheid vastgelegd kader.



2.3.7. De Administratie Wetenschap en Innovatie

De Administratie Wetenschap en Innovatie maakt deel uit van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Zij staat in voor:

- het uitbouwen en implementeren van instrumenten voor effectmeting van het wetenschaps- en technologiebeleid en de bijdrage van dit beleid tot innovatie;
- het uitbouwen en onderhouden van een geïntegreerd systeem van wetenschaps-, technologie- en innovatieindicatoren en het organiseren van de gegevensverzameling;
- de federale en bilaterale internationale samenwerking op vlak van wetenschap en innovatie;
- de coördinatie van het beleid inzake wetenschappelijk onderzoek intern in het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, met de andere Vlaamse instellingen en met de supranationale en internationale instellingen;
- de opvolging van de evoluties inzake wetenschap, technologie en innovatie op Vlaams, Belgisch en internationaal niveau en de terugkoppeling van deze opvolging naar het beleid van de Minister;
- de voorbereiding van het beleid van de Minister.

Naast wetenschappelijke evaluaties, is AWI ook betrokken, samen met IWT en andere organisaties zoals de GIMV (Gewestelijke Investeringsmaatschappij voor Vlaanderen), bij het ontwikkelen van een auditkader en het uitvoeren van de evaluaties van de Vlaamse onderzoeksinstellingen die hoger werden beschreven.

Verder staat AWI in voor de verspreiding van beleidsrelevante WTI-informatie, onder andere via het databanksysteem van IWETO. Ten slotte zorgt AWI voor de redactie en de publicatie van de Speurgids. De Speurgids bevat de gegevens van het Horizontaal Begrotingsprogramma Wetenschapsbeleid, dat alle basisallocaties groepeerd uit de Vlaamse begroting die geheel of gedeeltelijk worden aangewend voor de financiering van wetenschappelijke activiteiten.

2.3.8. De Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid

De Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB) is het hoogste adviesorgaan voor elke aangelegenheid rond wetenschaps- en technologiebeleid, zowel voor de Vlaamse regering als voor het Vlaams Parlement. De wettelijke basis is het decreet van 15 december 1993. Dat versterkte de juridische basis van de Raad, die al in 1985 werd opgericht bij besluit van de Vlaamse regering.

De Raad is samengesteld uit een voorzitter en 16 leden, waarvan 6 uit het academisch milieu afkomstig zijn, 6 uit de socio-economische middens, en 4 door de regering aangeduid worden. Allen worden benoemd op basis van hun deskundigheid of betrokkenheid bij het wetenschaps- en technologiebeleid in Vlaanderen. Vijf hoge ambtenaren uit de Vlaamse administratie nemen met raadgevende stem deel aan de vergaderingen. Tot 2002 was Prof. R. Dillemans voorzitter. Hij werd opgevolgd door de heer K. Vinck.

Deze structuur vormt een uniek forum, waar vooraanstaande actoren uit de academische en uit de sociaal-economische wereld zich als een 'raad van wijzen' beraden over de algemene krachtlijnen van het wetenschaps- en technologiebeleid in Vlaanderen. De VRWB is bevoegd om (op eigen initiatief of op verzoek) aanbevelingen te formuleren, onderzoek te verrichten en advies uit te brengen. Jaarlijks analyseert en bespreekt de Raad het Vlaams begrotingsbeleid voor wetenschap en technologie. De VRWB-begrotingsadviezen zijn inmiddels een begrip geworden. De Vlaamse regering is verplicht de VRWB vooraf te raadplegen over alle decreten en besluiten, die algemene aangelegenheden inzake wetenschapsbeleid regelen en die instellingen betreffen die instaan voor de betrokken materies. Ook alle belangrijke acties en initiatieven op het vlak van wetenschaps- en technologiebeleid moeten aan de VRWB voor advies worden voorgelegd.

Bij zijn adviesverlening en om de gestelde problemen uit te diepen, doet de VRWB beroep op vier permanente commissies: Wetenschapsbeleid, Technologiebeleid, Begroting en Financiën en Federale en Internationale Samenwerking. Voor bijzondere vraagstukken of voor het uitvoeren van onderzoeksopdrachten worden ad-hocwerkgroepen en externe deskundigen ingeschakeld.

Sinds zijn ontstaan heeft de Raad zich continu verder ontplooid en ontwikkeld. Hij groeide inmiddels uit tot een volwaardig adviesinstrument voor het beleid. Naast de talrijke expliciet gevraagde adviezen, nam de VRWB zelf tal van initiatieven voor studiedagen, onderzoeksstudies en analyses. Daarbij heeft de VRWB steeds een grote belangstelling aan de dag gelegd voor toekomstgerichte vraagstukken van het wetenschaps- en technologiebeleid. Getuige daarvan zijn het onderzoek naar betere deflatoren voor O&O-uitgaven en bestedingen, naar de problematiek van 'science sharing' en naar methodologieën voor wetenschaps- en technologieverkenning. Vermeldenswaardig is zeker ook de VRWB-studiereeks die een regelmatige output van gedegen studies en analyses inzake wetenschaps- en technologiebeleid garandeert.

2.3.9. De adviesorganen

Eerst en vooral is er de Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten die als ontmoetingsplaats fungeert voor uitmuntende Vlaamse wetenschappers en die het aanspreekpunt is voor verschillende gelijkaardige organisaties overal ter wereld. De Academie vervult alsdusdanig de rol van een Vlaams kennis- en cultuurforum, een rol die in de loop van 1998 werd vastgelegd.

Voor wat de relatie tussen technologie en economie betreft, dienen ook de activiteiten van de SERV (de Sociaal Economische Raad voor Vlaanderen) met de Stichting Technologie Vlaanderen (STV) te worden vermeld, die zich vooral richten op het uitvoeren van studies naar het Vlaamse socio-economisch weefsel, inclusief technologievraagstukken die zich daarbij kunnen stellen.

2.3.10. De Steunpunten Beleidsrelevant Onderzoek

Met de oprichting van de Steunpunten voor Beleidsrelevant Onderzoek verzekert de Vlaamse overheid zich van een grotere stabiliteit in het beleidsondersteunend onderzoek en, hiermee gepaard gaand, van de gestadige opbouw van een kritische kennismassa omtrent een aantal prioritaire beleidsthema's.

De Steunpunten voor Beleidsrelevant Onderzoek worden gevormd door één of meer onderzoeksgroepen uit één of meer universitaire instellingen

die samen gedurende een langere periode wetenschappelijke ondersteuning bieden aan de Vlaamse overheid.

De voornaamste taak van de steunpunten bestaat uit wetenschappelijk onderzoek rond thema's die door de Vlaamse overheid beschouwd worden als prioritair en relevant voor beleidsvoorbereiding en beleidsevaluatie. Daarnaast behelst hun opdracht ook kennisoverdracht, het opbouwen van gegevensverzamelingen en het uitvoeren van gegevensanalyses. In 2001 werden 12 steunpunten erkend voor een periode van vijf jaar:

- Bestuurlijke Organisatie in Vlaanderen;
- Duurzame Landbouw;
- Gelijkekansenbeleid;
- Loopbanen doorheen Onderwijs naar Arbeidsmarkt;
- Milieu en Gezondheid;
- Milieubeleidswetenschappen;
- O&O Statistieken;
- Ondernemerschap, Ondernemingen en Innovatie;
- Recreatief Vlaanderen;
- Sport, Beweging en Gezondheid;
- Toerisme en Recreatie;
- Verkeersveiligheid bij stijgende mobiliteit;
- Werkgelegenheid, Arbeid en Vorming.

Het dertiende steunpunt, het Steunpunt Werkgelegenheid, Arbeid en Vorming, werd al in 2000 erkend als een vervolg op een bestaand initiatief. Dit steunpunt wordt eveneens opgenomen in het Programma Steunpunten voor Beleidsrelevant Onderzoek.

2.3.11. Specifieke acties naar technologietransfer en diffusie

Naast de hogerbeschreven actoren, wordt het Vlaams WTI-systeem gekenmerkt door een hoge mate van bekommernis om de resultaten van wetenschappelijk en technologisch onderzoek evenals de innovatieve toepassingen van deze resultaten, zo goed mogelijk te laten doorstromen naar zoveel mogelijk actoren in Vlaanderen. Daarom wordt vanuit de Vlaamse regering en vanuit het IWT ruime aandacht besteed aan transfer en diffusie van technologie.

Daartoe werden de laatste jaren verschillende mechanismen in het leven geroepen, die hierna kort worden toegelicht.



Sinds 1998 wordt door de Vlaamse overheid een subsidie toegekend aan de universitaire interface-diensten met de bedoeling op deze wijze de valorisatie-activiteiten van de universiteiten een duw in de rug te geven. Het IWT speelt hierbij, zoals hoger vermeld, een coördinerende rol.

Aan de Collectieve Centra zijn technologische adviesdiensten verbonden. Hun taak bestaat erin KMO's te sensibiliseren voor nieuwe of vernieuwende technologische ontwikkelingen en het daarbij horend eerstelijnsadvies. De Vlaamse Innovatie Samenwerkingsverbanden (zie hoger) geven aan deze diensten sinds 2001 een nieuwe en verruimde impuls.

Verwant aan de Collectieve Centra werden in de periode 1995 - 1997 een tiental clusters in het leven geroepen. Clusters werden daarbij gedefinieerd als een netwerk van bedrijven die onderling samenwerken of samenwerken met onderzoeksinstellingen op één of meerdere domeinen (zoals wetenschappelijk onderzoek, productontwikkeling of opleiding). Conform de nieuwe beleidsopties van de Vlaamse regering, werd beslist deze specifieke steunvorm niet verder te verlengen, maar de bestaande initiatieven de kans te geven zich in te schakelen in het ruimer mechanisme van de Vlaamse Innovatie Samenwerkingsverbanden. Deze evolutie werd in de periode 2001 - 2002 met goed gevolg volop in beweging gezet.

Bij deze veelheid aan acties die ondernomen worden op het vlak van transfer en diffusie valt tot slot nog te vermelden dat de Vlaamse overheid steeds meer belang hecht aan aspecten van valorisatie en bescherming van intellectuele eigendom. Dit is nu reeds een belangrijk thema op de agenda van de universitaire interfacediensten en de onderzoeksinstellingen, en zal in de toekomst nog in belang toenemen.

Ten slotte vermelden we nog de inspanningen die de Vlaamse overheid zelf onderneemt op het vlak van technologische innovatie en beleidsvorming. Zoals hoger vermeld, speelt het IWT bij deze acties een beheers- en adviesrol. Specifieke initiatieven zijn: Flanders' Drive (dat de versterking van de productontwikkelingscapaciteit in de toeleveringssector van de voertuigindustrie in Vlaanderen beoogt), Flanders' Mechatronics (dat de versterking van de onderzoeks- en ontwikkelcapaciteit in de Vlaamse mechatronica-industrie beoogt), IncGeo (dat een bundeling en exploitatie van de

Vlaamse expertise op het domein van teledetectie en geo-informatie beoogt), het Vlaams Huis van de Logistiek (met als doel kennisvergaring, kennisoverdracht en innovatie voor de logistieke sector in Vlaanderen te ondersteunen en te bevorderen), en tot slot, het e-VRT project met als belangrijkste deelproject het opzetten van een ruim proefproject rond digitale televisie.

2.3.12. Sensibilisering

De laatste jaren werd ook op een gestructureerde wijze aandacht besteed aan het opzetten van een brede publiekssensibilisatie omtrent wetenschap, technologie en innovatie. De Stichting 'Flanders' Technology International' (FTI), Technopolis (een 'doe-centrum' voor wetenschap en technologie dat in het najaar 1999 zijn deuren opende en werd voorbereid door FTI), de wetenschapsweek, en diverse communicatiecampagnes omtrent innovatie kaderen in die brede sensibilisatieactiviteit. Ook mediaprogramma's zoals 'Jongens en Wetenschap' kaderen in die sensibilisatiestrategie.

2.4. VERDELING VAN DE ONDERZOEKS-MIDDELEN OVER DE VERSCHILLENDE ACTOREN

De verschillende actoren die zelf aan onderzoek doen investeren niet allemaal evenveel. In onderstaande tabel 2.3 geven we het beeld van de procentuele verdeling van de O&O-middelen naar financieringsbron voor de verschillende types van actoren, op basis van de meest recente OESO-gegevens.

De onderstaande tabellen geven ter afronding de algemene cijfers voor wetenschap, technologie en innovatie weer als onderdeel van de begroting van de Vlaamse regering. In tabel 2.4 wordt de evolutie van het Horizontaal Begrotingsprogramma Wetenschapsbeleid van de Vlaamse overheid voor de periode 1995 - 2003 gegeven. Deze tabel geeft een exhaustief beeld van de totale begroting voor wetenschapsbeleid van de Vlaamse overheid. Hieruit blijkt de sterke, cumulatieve toename van het budget.

In tabel 2.5 worden de globale gegevens uit tabel 2.4 verder verfijnd en uitgesplitst naar de 'eigenlijke' begroting wetenschapsbeleid.

Het programma algemeen wetenschapsbeleid omvat de activiteiten vereist voor de globale

Tabel 2.3: O&O-distributie naar financieringsbron voor EU-15, VSA en Japan (procentuele verdeling)

Recentste data In 2002	Ondernemingen	Overheid	Andere nationale bronnen	Buitenlandse middelen
België	66.2	23.2	3.3	7.3
Denemarken	58.0	32.6	3.5	5.3
Duitsland	66.9	30.7	0.4	2.1
Griekenland	24.2	48.7	2.5	24.7
Spanje	49.7	38.6	6.8	4.9
Frankrijk	54.1	36.9	1.9	7.0
Ierland	64.1	21.8	1.6	12.4
Italië	43.0	50.8	---	6.2
Nederland	49.7	35.8	3.4	11.2
Oostenrijk	40.1	40.3	0.3	19.3
Portugal	21.3	69.7	3.7	5.3
Finland	70.3	26.2	0.9	2.7
Zweden	67.8	24.5	4.2	3.5
Verenigd Koninkrijk	49.3	28.9	5.5	16.3
EU-15	56.3	34.2	2.1	7.4
VSA	68.2	27.3	4.4	---
Japan	72.4	19.6	7.6	0.4

Bron: OESO en Eurostat, Key Figures 2002

conceptie, de uitwerking en de evaluatie van het Vlaamse wetenschaps- en technologiebeleid, evenals de instrumenten voor de ondersteuning ervan, de bekendmaking en de integratie op het internationale forum.

De belangrijkste financieringskanalen voor fundamenteel onderzoek zijn samengebracht in het begrotingsprogramma wetenschappelijk onderzoek op initiatief van de vorser. Dit programma omvat hoofdzakelijk de middelen van het FWO-Vlaanderen. De BOF-gelden zijn niet op deze programma-as terug te vinden, omdat ze ondergebracht worden bij de toelagen aan de universiteiten (zie tabel 2.4).

Het wetenschappelijk onderzoek met economische finaliteit omvat de volledige financiering van industrieel basisonderzoek tot prototypeontwikkeling. Het IWT-Vlaanderen vormt hierin de hoofdbrok. Ook bevat het de verschillende beleidsprioriteiten inzake technologiediffusie.

Ten slotte, de begrotingsas strategisch en beleidsgericht onderzoek omvat in hoofdzaak het GBOU-programma en de dotaties aan IMEC, VIB en Vito. Daarnaast zijn er op deze begrotingsas twee belangrijke provisionele kredieten: één voor subsidiëring aan het wetenschappelijk en technologisch onderzoek met landbouwkundig doel en één voor een eenmalige subsidie voor IMEC voor de verdere uitbouw van de onderzoeksinfrastructuur.



Noot: de gegevens in deze Tabel verschillen licht van de gegevens die door de VRWB in zijn Begrotingsadvies (2002) worden gepubliceerd. Dit komt omdat het hier over de officiële, initiële kredieten gaat die naderhand nog worden aangepast. Tevens kunnen classificaties tussen kredietlijnen licht verschillen ten opzichte van het VRWB-document gelet op de interpretaties die bij de analyse van de begroting worden gehanteerd.

Tabel 2.4: Het Horizontaal Begrotingsprogramma Wetenschapsbeleid van de Vlaamse Overheid

Evolutie van het HBPWB van de Vlaamse Overheid in de periode 1995-2003, in miljoen Euro		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1	Wetenschappelijk onderzoek op initiatief van de vorser	89,25	107,02	125,77	140,88	157,13	169,41	181,38	189,24	195,18
2	Toelagen universiteiten en gelijkgestelde Instellingen	544,77	553,71	548,86	559,12	585,33	601,34	614,51	631,27	664,01
2.1	Werkingsstoelagen universiteiten	434,77	449,78	464,64	481,52	489,10	501,81	516,13	529,40	560,40
2.2	Andere toelagen universiteiten	99,89	93,56	75,05	68,31	84,64	88,30	86,99	88,31	89,21
2.3	Andere instellingen	10,10	10,38	9,17	9,29	11,59	11,23	11,39	13,56	14,40
3	Wet. onderzoek met economische finaliteit en strategisch basisonderzoek	121,85	147,75	177,76	207,36	222,68	214,88	226,80	249,87	318,52
4	Wet. instellingen, dep. diensten en VOI's	19,22	40,00	39,72	41,97	45,57	57,82	44,00	43,13	68,90
5	Sectorale initiatieven – beleidsondersteunend Onderzoek	25,42	27,73	29,59	34,71	40,59	43,82	65,82	75,03	51,73
6	Algemeen wetenschapsbeleid	7,35	16,41	21,54	29,60	50,21	43,89	23,04	25,73	23,56
	Totaal	807,86	892,62	943,24	1.013,64	1.101,51	1.131,16	1.155,55	1.214,28	1.321,91
	Jaarlijks %-verschil		10,49	5,67	7,46	8,67	2,69	2,16	5,08	8,86

(Bron: G. Vervliet, *Wetenschap, Technologie en Innovatie*, 2003)

Tabel 2.5: De totale 'eigenlijke' begroting wetenschapsbeleid van de Vlaamse Overheid (in miljoen Euro)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Algemeen wetenschapsbeleid	4,269	8,783	7,471	9,347	14,504	13,009	13,071	13,957
Wetenschappelijk onderzoek op initiatief van de vorser	62,209	78,929	83,488	91,101	104,765	98,600	88,592	89,147
Wetenschappelijk onderzoek met economische finaliteit	70,260	65,107	90,419	111,656	116,917	116,495	125,080	131,022
Strategisch en beleidsgericht onderzoek	60,974	89,549	109,140	117,987	128,225	121,230	122,457	141,829
Strategisch en beleidsgericht onderzoek, inclusief provisionele kredieten	60,974	89,549	109,140	117,987	128,225	121,230	122,457	188,279
Totaal budget van de 'eigenlijke' begroting wetenschapsbeleid	197,712	242,368	290,518	330,092	364,411	349,334	349,200	375,955
Totaal budget van de 'eigenlijke' begroting wetenschapsbeleid, inclusief provisionele kredieten	197,712	242,368	290,518	330,092	364,411	349,334	349,200	422,405

(Bron: VRWB, Het 'grote' begrotingsadvies wetenschaps- en technologisch innovatiebeleid 2002)

2.5. CONCLUSIE

In dit inleidend hoofdstuk werd een overzicht gegeven van de voornaamste actoren en instrumenten van het Vlaams WTI-systeem en WTI-beleid. Dit overzicht, dat in de volgende hoofdstukken verder wordt gedetailleerd, illustreert de inspanningen die in Vlaanderen de laatste jaren werden geleverd om het WTI-beleid op een internationaal vergelijkbaar en competitief niveau te brengen. In de volgende hoofdstukken worden deze resultaten verder besproken en wordt, waar mogelijk, eveneens de Vlaamse aanwezigheid in een internationale onderzoeks- en innovatiecontext bekeken.





HET MENSELIJK POTENTIEEL IN WETENSCHAP, TECHNOLOGIE EN INNOVATIE IN VLAANDEREN

03



Door Danielle Gilliot
en Linda De Kock



Bij analyses van studentenpopulaties wordt meestal de term generatiestudent gehanteerd. Een generatiestudent is een student die zich voor de eerste maal inschrijft in het eerste jaar van een basisopleiding van het Vlaams hoger onderwijs. Deze definitie wordt vanaf het academiejaar 1999-2000 gebruikt voor het gehele hoger onderwijs. Tot en met het academiejaar 1998-1999 werd binnen het universitair onderwijs een enigszins afwijkende definitie gebruikt: 'Een generatiestudent is elke persoon die zich voor de eerste maal inschrijft aan een Belgische universiteit'. In deze groep werd meestal nog een onderscheid gemaakt tussen generatiestudenten ingeschreven in een eerste jaar en deze in een niet-eerste jaar. Voor het schetsen van de evolutie van de universitaire studentenbevolking maakte men vooral gebruik van de ingeschreven generatiestudenten in een eerste jaar. Gelet op het voorgaande, is dan ook enige voorzichtigheid geboden bij de interpretatie van de gegevens voor wat betreft de evolutie van de generatiestudenten aan de universiteiten.

Relatieve deelname aan hoger onderwijs: deze berekening is slechts een indicatie voor de vermoedelijke participatiegraad. Afwijkingen zijn mogelijk, onder meer omdat geen statistisch materiaal beschikbaar is over het evenwicht tussen de instroom van studenten uit de Franse Gemeenschap en uit het buitenland en de uitstroom naar hogescholen en universiteiten in de Franse Gemeenschap en naar buitenlandse hogescholen en universiteiten.

De cijfers betreffende het aantal achttienjarigen woonachtig in Vlaanderen werden door het Nationaal Instituut voor Statistiek (NIS) meegedeeld. (18 j. VI.)

Gegevens met betrekking tot de generatiestudenten in het hoger onderwijs zijn slechts beschikbaar vanaf het academiejaar 1995-1996.

HO1C: hogeschoolopleidingen van 1 cyclus

HO2C: hogeschoolopleidingen van 2 cycli

3.1. INLEIDING

Dit hoofdstuk beoogt door middel van een aantal gedetailleerde overzichten een beeld te schetsen - huidige situatie en tendensen - van de aantrekkingskracht van de verschillende studiegebieden aan de Vlaamse universiteiten en hogescholen. Daarenboven komt ook de gerealiseerde output - in de vorm van uitgereikte diploma's - over de verschillende studiegebieden aan bod. Met dit overzicht wordt duidelijk uit welke 'kennisrijkdom' men nu en de volgende generaties zal kunnen putten om het Vlaams potentieel in WTI te realiseren.

De cijfergegevens van de universiteiten tot en met het academiejaar 1998-1999 zijn afkomstig van de interuniversitaire databank voor de Vlaamse universitaire studentenbevolking, gelokaliseerd op het secretariaat van de Vlaamse Interuniversitaire Raad (VLIR). De cijfergegevens van de universiteiten vanaf het academiejaar 1999-2000, evenals alle gegevens van de hogescholen, werden geput uit de Databank Tertiair Onderwijs (DTO) van het departement Onderwijs, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap.

3.2. KWANTIFICATIE EN STRATIFICATIE VAN DE STUDENTENPOPULATIE

Deze sectie gaat nader in op de structuur van de studentenpopulatie door de populatie te kwanti-

ficeren en te stratificeren naar studiegebieden en opleidingsinstellingen.

Op 1 februari 2002 telde men in het Vlaams hoger onderwijs 39.505 generatiestudenten: 32,8% van deze generatiestudenten was ingeschreven aan een universiteit, 14,4% begon aan een hogeschoolopleiding van twee cycli en 52,8% aan een hogeschoolopleiding van één cyclus.

De evolutie van de generatiestudenten aan de Vlaamse universiteiten kende de laatste tien jaar een wisselend verloop (tabel 3.1). Tot en met het academiejaar 1996-1997 nam het aantal generatiestudenten toe: van 12.646 studenten in het academiejaar 1992-1993 tot 14.128 in het academiejaar 1996-1997 (+ 11,7%). Daarna is het aantal jaar na jaar afgenomen (12.602 generatiestudenten in het academiejaar 2000-2001). Op 1 februari 2002 telde men aan de Vlaamse universiteiten 12.953 studenten die zich voor de eerste keer inschreven in het hoger onderwijs. Ten opzichte van het voorgaande academiejaar is dat een toename van 351 eenheden (+ 2,8%). Daarmee wordt de gestage daling van het aantal generatiestudenten doorbroken.

De relatieve deelname van de Vlaamse achttienjarigen aan het universitair onderwijs kende dezelfde evolutie, met het verschil dat de trendbreuken een jaar eerder plaatsvonden. In 1992-1993 trokken

Tabel 3.1: Het aantal generatiestudenten aan de Vlaamse universiteiten (1992-1993 t.e.m. 2001-2002) en aan de Vlaamse hogescholen (1995-1996 t.e.m. 2001-2002) in verhouding tot het globaal aantal Vlaamse achttienjarigen

Academiejaar	Generatiestudenten			18 j. VI. Relatieve deelname aan hoger onderwijs		
	Univer- siteit(en)	Totaal	Hogescholen HO1C HO2C	Univer- siteit(en)	Totaal	Hogescholen HO1C HO2C
				%	%	%
1992-1993	12.646			70.914	17,8	
1993-1994	12.671			68.018	18,6	
1994-1995	13.596			69.800	19,5	
1995-1996	14.028	25.242	19.085 6.157	71.504	19,6	35,3 26,7 8,6
1996-1997	14.128	25.268	19.190 6.078	72.639	19,4	34,8 26,4 8,4
1997-1998	13.856	26.527	20.559 5.968	73.708	18,8	36,0 27,9 8,1
1998-1999	13.495	25.820	19.625 6.195	73.654	18,3	35,1 26,6 8,4
1999-2000	12.771	26.746	20.260 6.486	73.758	17,3	36,3 27,5 8,8
2000-2001	12.602	26.766	20.592 6.174	71.538	17,6	37,4 28,8 8,6
2001-2002	12.953	26.552	20.851 5.701	70.312	18,4	37,8 29,7 8,1

Tabel 3.2: Het aantal generatiestudenten aan de Vlaamse universiteiten (1992-1993 t.e.m. 2001-2002) en aan de Vlaamse hogescholen (1995-1996 t.e.m. 2001-2002) in verhouding tot het aantal Vlaamse achttienjarigen, uitgesplitst naar geslacht

UNIVERSITAIR ONDERWIJS						
Academiejaar	Mannen	18 j. Vl.	%	Vrouwen	18 j. Vl.	%
	Generatie studenten			Generatie studenten		
1992-1993	6.371	36.199	17,6	6.275	34.715	18,1
1993-1994	6.376	34.854	18,3	6.295	33.164	19,0
1994-1995	6.791	35.666	19,0	6.805	34.134	19,9
1995-1996	6.832	36.284	18,8	7.196	35.220	20,4
1996-1997	6.834	36.965	18,5	7.294	35.674	20,4
1997-1998	6.649	37.915	17,5	7.207	35.793	20,1
1998-1999	6.194	37.553	16,5	7.301	36.101	20,2
1999-2000	5.771	37.932	15,2	7.000	35.826	19,5
2000-2001	5.598	36.659	15,3	7.004	34.879	20,1
2001-2002	5.841	35.750	16,3	7.112	34.562	20,6
HOGESCHOOLONDERWIJS						
1995-1996	11.173	36.284	30,8	14.069	35.220	39,9
1996-1997	11.126	36.965	30,1	14.142	35.674	39,6
1997-1998	11.889	37.915	31,4	14.638	35.793	40,9
1998-1999	11.522	37.553	30,7	14.298	36.101	39,6
1999-2000	12.026	37.932	31,7	14.720	35.826	41,1
2000-2001	12.120	36.659	33,1	14.646	34.879	42,0
2001-2002	11.942	35.750	33,4	14.610	34.562	42,3

de universiteiten 17,8% van hun potentiële doelgroep aan (achttienjarigen woonachtig in Vlaanderen). Tot 1995-1996 is dit aandeel geleidelijk blijven stijgen tot 19,6%. In het academiejaar 1996-1997 deed er zich voor het eerst een geringe daling voor: 19,4% van de potentiële doelgroep was op 1 februari 1997 ingeschreven aan een Vlaamse universiteit. Deze daling zette zich verder tot in het academiejaar 1999-2000 (de participatie bedroeg hier 17,3%). De laatste twee academiejaren nam de relatieve deelname aan het universitaire onderwijs opnieuw toe: in 2000-2001 schreef 17,6% van de Vlaamse achttienjarigen zich in aan een Vlaamse universiteit, in 2001-2002 bedroeg dit percentage 18,4%.

De verhoogde participatie in het academiejaar 2001-2002 hing samen met een geringere deelname aan de hogeschoolopleidingen van twee cycli. Bekijkt men de evolutie van de participatie aan de universiteiten samen met de deelname aan de hogeschoolopleidingen van twee cycli, dan merkt men op dat de participatie afnam van 28,2% in het

academiejaar 1995-1996 tot 26,1% in 1999-2000. De toename in de volgende academiejaren was gering: op 1 februari 2001 schreef 26,2% van de Vlaamse achttienjarigen zich in voor een universitaire opleiding of voor een hogeschoolopleiding van twee cycli, op 1 februari 2002 bedroeg dit percentage 26,5%.

Deze verminderde/stagnerende participatie gaat samen met de verhoogde aantrekkingskracht die de hogeschoolopleidingen van één cyclus de laatste jaren uitoefenden op de Vlaamse achttienjarigen. Op 1 februari 1998-1999 was 26,6% van de potentiële doelgroep ingeschreven aan een hogeschoolopleiding van één cyclus, op 1 februari 2001-2002 was deze relatieve deelname al gestegen tot 29,7%.

Globaal genomen kan men stellen dat meer dan de helft van de Vlaamse jongeren een kans wagen in het hoger onderwijs: in het academiejaar 2001-2002 startte immers 56,2% van de potentiële doelgroep met een opleiding in het Vlaams hoger onderwijs. Enige voorzichtigheid is hier evenwel



Tabel 3.3: Relatief aandeel van de verschillende studiegebieden in het geheel van inschrijvingen van de generatiestudenten aan de Vlaamse universiteiten (1992-1993 t.e.m. 2001-2002)

Onder de noemer 'Gecombineerde Studiegebieden' ressorteren opleidingen die niet in één studiegebied onder te brengen zijn, m.n. Oosterse Talen en Culturen en Oosterse studies: Nabije Oosten en Bijbelse Wetenschappen, Arabistiek en Islamkunde, Sinologie, Japanologie, Oost- Europese Talen en Culturen, Afrikaanse Talen en Culturen, Biomedische wetenschappen, Vergelijkende Cultuurwetenschappen	Academiejaar	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02
	Studiegebied	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Wijsbegeerte en moraalwetenschappen	140	179	212	198	215	238	241	179	198	213	
Godgel., godsdienstwet. en kerk. recht	37	65	60	46	62	46	37	42	31	34	
Taal- en letterkunde	903	899	1.039	1.115	1.058	1.010	999	862	787	796	
Geschiedenis	322	416	442	467	511	497	469	470	465	534	
Archeologie en kunstwetenschappen	222	289	319	350	356	386	336	283	268	298	
Rechten, notariaat en crimin. wet.	1.707	1.729	1.921	1.826	2.049	2.066	1.805	1.637	1.630	1.719	
Psychologische en pedagogische wet.	962	1.005	1.283	1.375	1.317	1.358	1.354	1.359	1.411	1.432	
Economische en toegepaste econ. wet.	2.340	1.805	1.641	1.837	1.792	1.908	2.016	1.868	1.711	1.732	
Politieke en sociale wet.	963	987	937	1.016	1.082	1.030	1.151	1.168	1.183	1.122	
Sociale gezondheidswet.	39	100	133	127	139	86	133	81	80	87	
Lichamelijke opvoeding, revalidatiewet.	449	456	575	674	654	523	544	594	695	588	
en kinesitherapie Wetenschappen	1.074	1.202	1.350	1.420	1.387	1.519	1.586	1.416	1.405	1.254	
Toegepaste wet.	748	772	672	640	700	764	770	741	687	1.036	
Toegepaste biologische wet.	605	664	636	607	540	591	620	541	523	451	
Geneeskunde	1.144	1.034	1.185	1.171	1.160	692	377	343	358	345	
Tandheelkunde	146	141	172	152	110	70	26	29	26	47	
Diergeneeskunde	289	322	335	375	366	350	329	308	286	322	
Farmaceutische wet.	353	348	365	279	297	322	308	247	269	250	
Gecombineerde studiegebieden	203	258	319	353	333	400	394	603	589	693	
TOTAAL	12.646	12.671	13.596	14.028	14.128	13.856	13.495	12.771	12.602	12.953	
Academiejaar	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02	
Studiegebied	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	
Wijsbegeerte en moraalwetenschappen	1,1%	1,4%	1,6%	1,4%	1,5%	1,7%	1,8%	1,4%	1,6%	1,6%	
Godgel., godsdienstwet. en kerk. recht	0,3%	0,5%	0,4%	0,3%	0,4%	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	
Taal- en letterkunde	7,1%	7,1%	7,6%	7,9%	7,5%	7,3%	7,4%	6,7%	6,2%	6,1%	
Geschiedenis	2,5%	3,3%	3,3%	3,3%	3,6%	3,6%	3,5%	3,7%	3,7%	4,1%	
Archeologie en kunstwetenschappen	1,8%	2,3%	2,3%	2,5%	2,5%	2,8%	2,5%	2,2%	2,1%	2,3%	
Rechten, notariaat en crimin. wet.	13,5%	13,6%	14,1%	13,0%	14,5%	14,9%	13,4%	12,8%	12,9%	13,3%	
Psychologische en pedagogische wet.	7,6%	7,9%	9,4%	9,8%	9,3%	9,8%	10%	10,6%	11,2%	11,1%	
Economische en toegepaste econ. wet.	18,5%	14,2%	12,1%	13,1%	12,7%	13,8%	14,9%	14,6%	13,6%	13,4%	
Politieke en sociale wet.	7,6%	7,8%	6,9%	7,2%	7,7%	7,4%	8,5%	9,1%	9,4%	8,7%	
Sociale gezondheidswet.	0,3%	0,8%	1%	0,9%	1%	0,6%	1%	0,6%	0,6%	0,7%	
Lichamelijke opvoeding, revalidatiewet.	3,6%	3,6%	4,2%	4,8%	4,6%	3,8%	4%	4,7%	5,5%	4,5%	
en kinesitherapie Wetenschappen	8,5%	9,5%	9,9%	10,1%	9,8%	11%	11,8%	11,1%	11,1%	9,7%	
Toegepaste wet.	5,9%	6,1%	4,9%	4,6%	5%	5,5%	5,7%	5,8%	5,5%	8%	
Toegepaste biologische wet.	4,8%	5,2%	4,7%	4,3%	3,8%	4,3%	4,6%	4,2%	4,2%	3,5%	
Geneeskunde	9%	8,2%	8,7%	8,3%	8,2%	5%	2,8%	2,7%	2,8%	2,7%	
Tandheelkunde	1,2%	1,1%	1,3%	1,1%	0,8%	0,5%	0,2%	0,2%	0,2%	0,4%	
Diergeneeskunde	2,3%	2,5%	2,5%	2,7%	2,6%	2,5%	2,4%	2,4%	2,3%	2,5%	
Farmaceutische wet.	2,8%	2,7%	2,7%	2%	2,1%	2,3%	2,3%	1,9%	2,1%	1,9%	
Gecombineerde studiegebieden	1,6%	2%	2,3%	2,5%	2,4%	2,9%	2,9%	4,7%	4,7%	5,4%	
TOTAAL	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

geboden omdat in het hoger onderwijs nog geen uniek studentnummer gebruikt wordt en dus een aantal dubbeltellingen kunnen voorkomen.

Op 1 februari 2002 maakten de vrouwelijke generatiestudenten 54,9% uit van het totaal aantal generatiestudenten aan de Vlaamse universiteiten. Hiermee wordt het vrouwelijke overwicht, vanaf het academiejaar 1994-1995, bestendig. Dit overwicht komt ook tot uiting in relatie tot de demografische evolutie: 20,6% van het vrouwelijk deel van de potentiële doelgroep nam in het academiejaar 2001-2002 deel aan het universitair onderwijs, voor de mannen bedroeg dit percentage slechts 16,3% (tabel 3.2).

Ook het hogeschoolonderwijs kent een vrouwelijk overwicht, dit zowel in absolute cijfers als relatief ten aanzien van de demografische evolutie. In het academiejaar 2001-2002 bedroeg de man-vrouw verhouding 45,0% tegenover 55,0%. In relatie tot de demografische evolutie is dit vrouwelijk overwicht nog sterker: voor de mannen bedroeg de participatie 33,4%, voor de vrouwen 42,3%.

De evolutie van de generatiestudenten in de beschouwde periode van 10 jaar manifesteert zich duidelijk verschillend in de diverse studiegebieden. De volgende tendensen springen in het oog (tabel 3.3):

- In het academiejaar 2001-2002 oefenden de studiegebieden Economische en Toegepaste Economische Wetenschappen en Rechten, Notariaat en Criminologische wetenschappen de grootste aantrekkingskracht uit op de generatiestudenten. Deze studiegebieden trokken ook al in het academiejaar 1992-1993 het grootste aantal nieuwe studenten aan. Terwijl de relatieve aantrekkingskracht van het studiegebied Rechten, Notariaat en Criminologische Wetenschappen niet sterk schommelde in de beschouwde periode (13,5% in 1992-1993 tegenover 13,3% in 2001-2002, met een piek van 14,9% in 1997-1998), nam het relatieve aandeel van het studiegebied Economische en Toegepaste Economische Wetenschappen evenwel sterk af: van 18,5% in 1992-1993 tot 13,4% in 2001-2002;
- Het studiegebied Psychologische en Pedagogische wetenschappen heeft in de beschouwde periode een continue aangroei van generatiestudenten gekend: van 962 studenten in 1992-1993 tot 1.432 studenten in 2001-2003. Het relatieve aandeel van dit studiegebied nam toe van 7,6% tot 11,1%;

- In het studiegebied Wetenschappen nam het aantal generatiestudenten toe tot in het academiejaar 1998-1999. Vanaf het academiejaar 1999-2000 daalde het aantal generatiestudenten continu. Het blijft evenwel het vierde belangrijkste studiegebied met 1.254 generatiestudenten in het academiejaar 2001-2002;

- Door de invoering van het toelatingsexamen voor arts/tandarts kende het aantal generatiestudenten in de studiegebieden Geneeskunde en Tandheelkunde een sterke daling vanaf het academiejaar 1997-1998. Terwijl in het academiejaar 1992-1993 het relatieve aandeel van het studiegebied Geneeskunde nog 9% bedroeg, was dat in 2001-2002 nog slechts 2,7%. Het aandeel van het studiegebied Tandheelkunde daalde van 1,2% naar 0,4% in dezelfde periode;

- De gecombineerde studiegebieden trekken de laatste jaren ook steeds meer generatiestudenten aan. Deze toename is grotendeels te danken aan de populariteit van de opleiding Biomedische wetenschappen;

- Het studiegebied Toegepaste Wetenschappen kende in het academiejaar 2001-2002 een belangrijke toename van het aantal generatiestudenten (een stijging van 50%). Deze toename is wellicht te danken aan de versoepeling van het interuniversitair overlegd en erkend toelatingsexamen voor de opleidingen Kandidaat Burgerlijk Ingenieur en Kandidaat Burgerlijk Ingenieur-Architect.

In het hogeschoolonderwijs volgen 78,5% van de generatiestudenten een één-cyclusopleiding en 21,5% een opleiding van twee cycli. In de beschouwde periode nam het aandeel van de één-cyclusopleidingen toe: van 75,6% in 1995-1996 tot 78,5% in 2001-2002. De meest in het oog springende tendensen zijn (tabel 3.4):

- Traditioneel vindt men het grootste aantal generatiestudenten terug in het studiegebied Handelswetenschappen en Bedrijfskunde. In het academiejaar 2001-2002 telde men 7.026 generatiestudenten in de één-cyclusopleidingen en 1.179 in de tweecyclusopleidingen;

- Het studiegebied Onderwijs is het tweede grootste studiegebied. In de beschouwde periode is hier het aantal generatiestudenten sterk toegenomen: van 4.049 eenheden in 1995-1996 tot 5.796 eenheden in 2001-2002;



Tabel 3.4: Relatief aandeel van de verschillende studiegebieden in het geheel van inschrijvingen van de generatiestudenten aan de Vlaamse hogescholen (1995-1996 t.e.m. 2001-2002)

Academiejaar	1995-1996		1996-1997		1997-1998		1998-1999		1999-2000		2000-2001		2001-2002	
Studiegebied	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Opleidingen van één cyclus														
Architectuur	467	1,9%	456	1,8%	508	1,9%	495	1,9%	467	1,7%	421	1,6%	534	2,0%
Audiovisuele en beeldende kunst	36	0,1%	0	0,0%	26	0,1%	19	0,1%	21	0,1%	29	0,1%	39	0,1%
Biotechniek	186	0,7%	171	0,7%	263	1,0%	242	0,9%	245	0,9%	259	1,0%	253	1,0%
Gezondheidszorg	3.139	12,4%	3.356	13,3%	3.089	11,6%	2.733	10,6%	2.380	8,9%	2.398	9,0%	2.175	8,2%
Handelswetenschappen en bedrijfskunde	6.680	26,5%	6.552	25,9%	7.527	28,4%	7.377	28,6%	7.043	26,3%	7.332	27,4%	7.026	26,5%
Industriële wetenschappen en technologie	2.439	9,7%	2.473	9,8%	2.624	9,9%	2.453	9,5%	2.572	9,6%	2.646	9,9%	2.724	10,3%
Muziek en dramatische kunst	38	0,2%	7	0,0%	9	0,0%	8	0,0%	16	0,1%	15	0,1%	20	0,1%
Onderwijs	4.049	16%	4.066	16,1%	4.272	16,1%	4.284	16,6%	5.269	19,7%	5.307	19,8%	5.796	21,8%
Sociaal-agogisch werk	2.051	8,1%	2.109	8,3%	2.241	8,4%	2.014	7,8%	2.247	8,4%	2.185	8,2%	2.284	8,6%
Totaal één cyclus	19.085	75,6%	19.190	75,9%	20.559	77,5%	19.625	76,0%	20.260	75,7%	20.592	76,9%	20.851	78,5%
Opleidingen van twee cycli														
Architectuur	675	2,7%	572	2,3%	520	2,0%	429	1,7%	473	1,8%	380	1,4%	416	1,6%
Audiovisuele en beeldende kunst	1.002	4,0%	893	3,5%	849	3,2%	926	3,6%	936	3,5%	895	3,3%	898	3,4%
Biotechniek	74	0,3%	67	0,3%	94	0,4%	77	0,3%	75	0,3%	56	0,2%	56	0,2%
Gezondheidszorg							253	1,0%	280	1,0%	312	1,2%	262	1,0%
Handelswetenschappen en bedrijfskunde	1.111	4,4%	1.135	4,5%	1.205	4,5%	1.217	4,7%	1.263	4,7%	1.294	4,8%	1.179	4,4%
Industriële wetenschappen en technologie	1.899	7,5%	2.033	8,0%	2.095	7,9%	2.107	8,2%	2.234	8,4%	2.061	7,7%	1.781	6,7%
Muziek en dramatische kunst	259	1,0%	310	1,2%	299	1,1%	263	1,0%	262	1,0%	305	1,1%	246	0,9%
Produktontwikkeling	96	0,4%	94	0,4%	84	0,3%	93	0,4%	121	0,5%	113	0,4%	82	0,3%
Toegepaste taalkunde	1.041	4,1%	974	3,9%	822	3,1%	830	3,2%	842	3,1%	758	2,8%	781	2,9%
Totaal twee cycli	6.157	24,4%	6.078	24,1%	5.968	22,5%	6.195	24,0%	6.486	24,3%	6.174	23,1%	5.701	21,5%
Algemeen totaal	25.242	100%	25.268	100%	26.527	100%	25.820	100%	26.746	100%	26.766	100%	26.552	100%

- Het derde grootste studiegebied Industriële Wetenschappen en Technologie kende een toename van het aantal generatiestudenten in de ééncyclusopleidingen. In de tweecycloopleidingen nam het aantal generatiestudenten toe tot in het academiejaar 1999-2000. Vooral in het laatste

academiejaar is de daling van het aantal generatiestudenten groot: - 280 eenheden. Deze daling is wellicht grotendeels te wijten aan de versoepeling van het toelatingsexamen Kandidaat Burgerlijk Ingenieur en Kandidaat Burgerlijk Ingenieur-Architect aan de universiteiten, waar-

Tabel 3.5: Evolutie van het aantal hoofdinschrijvingen in de academische opleidingen (universiteiten) en in de basisopleidingen (hogescholen) (periode 1993-1994 t.e.m. 2001-2002)

Academiejaar	Universiteiten Academische opleidingen			Hogescholen Basisopleidingen en initiële lerarenopleidingen		
	Man	Vrouw	Totaal	Man	Vrouw	Totaal
1993-1994	26.173	24.714	50.887	43.056	47.896	90.952
1994-1995	27.032	25.745	52.777	42.386	48.145	90.531
1995-1996	27.934	27.364	55.298	42.451	48.595	91.046
1996-1997	28.174	28.242	56.416	43.707	50.269	93.976
1997-1998	27.929	28.973	56.902	45.685	51.889	97.574
1998-1999	27.408	29.762	57.170	46.796	53.137	99.933
1999-2000	26.508	30.232	56.740	45.747	52.789	98.536
2000-2001	25.656	30.462	56.118	45.773	53.485	99.258
2001-2002	25.644	31.049	56.693	45.775	53.564	99.339

door een belangrijk aantal generatiestudenten gekozen heeft voor een universitaire opleiding;

- In het studiegebied Gezondheidszorg is het aantal generatiestudenten in de éénycclusopleidingen sterk gedaald: van 3.139 generatiestudenten in het academiejaar 1995-1996 tot 2.175 in 2001-2002.

Na een periode van sterke groei in 1992-1997 (met een jaarlijkse groei van 2% à 4,8%) nam het aantal hoofdinschrijvingen in de academische opleidingen aan de universiteiten steeds minder toe en daalde ten slotte vanaf 1999-2000. In 2001-2002 is opnieuw een toename van de inschrijvingen in de academische opleidingen merkbaar met 575 eenheden. In 2001-2002 werden 56.693 hoofdinschrijvingen in de academische opleidingen geteld, waarvan 54,8% door vrouwelijke studenten. Vanaf 1996-1997 zijn de vrouwen in de meerderheid (50,1%).

De studentenbevolking in het hogescholenonderwijs is in de beschouwde periode continu toegenomen: van 90.952 studenten in het academiejaar 1993-1994 tot 99.339 studenten in 2001-2002. In tegenstelling tot de universiteiten telden de hogescholen in de beschouwde periode telkens meer hoofdinschrijvingen door vrouwelijke dan door mannelijke studenten (tabel 3.5).

Sinds het academiejaar 1992-1993 steeg het aantal hoofdinschrijvingen in de academische en voortgezette academische opleidingen gestaag tot 62.816 in 2001-2002, met uitzondering van een daling in het voorgaande academiejaar. Vooral

tijdens de periode 1992-1997 en tijdens het academiejaar 2001-2002 nam het totaal aantal hoofdinschrijvingen toe en droegen deze stijgingen bij tot de groei van 12,7% of de absolute toename met 7.068 eenheden in de periode 1992-2002.

Deze algemene groeitendens is niet op alle studieniveaus terug te vinden. Het aantal hoofdinschrijvingen in de academische opleidingen volgde dezelfde tendens als het totaal aantal hoofdinschrijvingen. Het aantal hoofdinschrijvingen in voortgezette academische opleidingen daarentegen kende een sterke negatieve tendens in de academiejaren 1994-1995 en 1995-1996. Daarna wisselden periodes van zwakke tot matige groei elkaar af, met een piek van absolute toename met 468 eenheden in het academiejaar 1999-2000. In 2001-2002 werden 6.123 hoofdinschrijvingen in de voortgezette academische opleidingen geteld.

De verschillende universiteiten delen niet evenredig in de algemene positieve tendens. Voor de inschrijvingen in de basisopleidingen tijdens de periode 1992-2002 kenden de Universiteit Gent (UGent) en de Vrij Universiteit Brussel (VUB) een sterke groei met respectievelijk een absolute toename van 6.410 en 1.126 eenheden, terwijl de Katholieke Universiteit Leuven (K.U.Leuven) geconfronteerd werd met een absolute afname van 1.004 eenheden. Aan de K.U.Leuven en de Universiteit Antwerpen (UA) nam het aantal hoofdinschrijvingen in de voortgezette academische opleidingen tijdens de periode 1992-2002 toe met respectievelijk 317 en 259 eenheden, terwijl de VUB een daling kende van 456 eenheden (tabel 3.6).

De vrije studenten zijn niet meer in de cijfers opgenomen vanaf het academiejaar 1993-1994. De daling van de studentenaantallen in het academiejaar 1999-2000 bij de hogescholen wordt verklaard door de nieuwe wijze van registratie van IAJ-studenten

(Individueel Aangepast Jaarprogramma). In de traditionele opvraging werden IAJ-studenten vaak dubbel geregistreerd en dubbel geteld in de tabellen.

In DTO worden IAJ-studenten slechts eenmaal geregistreerd, namelijk in het laagste jaar waarin ze zijn ingeschreven. In realiteit stijgt de studentenbevolking in het hogescholenonderwijs in het academiejaar 1999-2000. Deze breuklijn is eenmalig en vanaf het academiejaar 1999-2000 geven de cijfers een correct beeld van de reële situatie.



Tabel 3.6: Aantal hoofdinschrijvingen in de academische en voortgezette academische opleidingen aan de Vlaamse universiteiten, uitgesplitst per instelling (periode 1992-1993 t.e.m. 2001-2002)

	92-93	93-94	94-95	95-96	96-97	97-98	98-99	99-00	00-01	01-02
ACADEMISCHE OPLEIDINGEN										
KUBr	678	567	584	589	562	565	530	426	369	363
KULv	21.175	21.202	21.608	22.423	22.367	21.755	21.330	20.670	20.230	20.171
LUC	1.602	1.826	1.947	1.975	1.903	1.812	1.801	1.907	2.004	1.547
tUL										527
RUG	13.613	14.735	15.986	17.119	18.023	18.898	19.331	19.536	19.338	20.023
UA	7.018	6.894	6.948	7.234	7.412	7.462	7.626	7.510	7.491	7.240
RUCA	2.207	2.178	2.235	2.346	2.361	2.190	2.147	2.063	1.811	
UFSIA	3.219	3.141	3.120	3.188	3.283	3.364	3.451	2.081	2.166	
UIA	1.592	1.575	1.593	1.700	1.768	1.908	2.028	3.366	3.514	
VUB	5.696	5.663	5.704	5.958	6.149	6.410	6.552	6.691	6.686	6.822
Totaal	49.782	50.887	52.777	55.298	56.416	56.902	57.170	56.740	56.118	56.693
VOORTGEZETTE ACADEMISCHE OPLEIDINGEN										
KUBr	228	180	141	178	212	185	241	252	246	236
KULv	2.054	2.059	1.900	1.789	1.795	1.904	1.953	2.225	2.272	2.371
LUC	193	290	287	224	199	228	208	211	194	194
tUL										39
RUG	1.148	1.046	947	944	1.054	1.022	864	1.017	1.144	1.137
UA	530	681	617	581	573	591	593	683	630	789
RUCA	38	25	25	20	71	56	88	87	59	
UFSIA	109	168	168	135	128	100	104	465	447	
UIA	383	488	424	426	374	435	401	131	124	
VUB	1.813	1.713	1.435	1.247	1.189	1.197	1.350	1.289	1.299	1.357
Totaal	5.966	5.969	5.327	4.963	5.022	5.127	5.209	5.677	5.785	6.123
TOTAAL AANTAL HOOFDINSCHRIJVINGEN IN ACADEMISCHE EN VOORTGEZETTE ACADEMISCHE OPLEIDINGEN										
KUBr	906	747	725	767	774	750	771	678	615	599
KULv	23.229	23.261	23.508	24.212	24.162	23.659	23.283	22.895	22.502	22.542
LUC	1.795	2.116	2.234	2.199	2.102	2.040	2.009	2.118	2.198	1.741
tUL										566
RUG	14.761	15.781	16.933	18.063	19.077	19.920	20.195	20.553	20.482	21.160
UA	7.548	7.575	7.565	7.815	7.985	8.053	8.219	8.193	8.121	8.029
RUCA	2.245	2.203	2.260	2.366	2.432	2.246	2.235	2.150	1.870	
UFSIA	3.328	3.309	3.288	3.323	3.411	3.464	3.555	2.546	2.613	
UIA	1.975	2.063	2.017	2.126	2.142	2.343	2.429	3.497	3.638	
VUB	7.509	7.376	7.139	7.205	7.338	7.607	7.902	7.980	7.985	8.179
Totaal	55.748	56.856	58.104	60.261	61.438	62.029	62.379	62.417	61.903	62.816

Voor de periode 1995-1996 t.e.m. 2001-2002 kenden de Hogeschool West-Vlaanderen, Hogeschool Limburg, Hogeschool Gent, Arteveldehogeschool en Katholieke Hogeschool Kempen de grootste groei in absolute cijfers (een toename van meer dan 1.000 eenheden). Relatief gezien wordt de

grootste toename in de schoolbevolking voor de periode 1995-1996 tot en met 2001-2002 waargenomen voor Groep T-Hogeschool Leuven (+62,8%), Hogeschool Limburg (+54,6%) en Plantijn-Hogeschool Antwerpen (+34,3%). De Katholieke Hogeschool Limburg, Katholieke

Tabel 3.7: Aantal hoofdinschrijvingen in de basisopleidingen aan de Vlaamse hogescholen, uitgesplitst per instelling (periode 1995-1996 t.e.m. 2001-2002).

Academiejaar	1995-1996	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002
Arteveldehogeschool	5.896	6.264	6.418	6.749	6.750	6.928	6.930
Economische Hogeschool Sint-Aloysius	3.655	3.451	3.530	3.467	3.060	3.046	2.872
Erasmushogeschool Brussel	4.033	4.188	4.291	4.310	4.134	4.158	4.069
Groep T-Hogeschool Leuven	1.210	1.405	1.678	1.857	1.864	1.977	1.970
Hogere Zeevaartschool	243	201	182	140	147	163	168
Hogeschool Antwerpen	6.454	6.517	6.512	6.537	6.167	6.161	6.338
Hogeschool Gent	12.148	12.860	13.842	14.060	13.636	13.491	13.191
Hogeschool Limburg	2.073	2.345	2.720	2.919	3.108	3.197	3.205
Hogeschool Sint-Lukas Brussel	767	734	734	800	763	766	849
Hogeschool voor Wetenschap en Kunst	6.249	6.208	5.928	5.806	5.420	5.292	5.392
Hogeschool West-Vlaanderen	2.809	3.030	3.205	3.310	3.600	3.840	3.942
IRIS Hogeschool Brussel	671	726	661	581	524	593	659
Karel de Grote-Hogeschool KHS Antwerpen	6.299	6.642	7.007	7.419	7.279	7.464	7.200
Katholieke Hogeschool Brugge-Oostende	2.996	3.186	3.190	3.148	3.041	2.993	3.091
Katholieke Hogeschool Brussel	959	989	934	908	839	835	922
Katholieke Hogeschool Kempen	4.742	4.914	5.425	5.937	6.088	5.854	5.755
Katholieke Hogeschool Leuven	4.478	4.529	4.472	4.659	4.685	4.838	4.868
Katholieke Hogeschool Limburg	4.083	4.014	4.090	4.167	4.465	4.737	4.973
Katholieke Hogeschool Mechelen	3.755	3.724	3.789	3.891	3.909	4.057	4.139
Katholieke Hogeschool Sint-Lieven	4.625	4.717	4.972	5.105	5.005	4.785	4.622
Katholieke Hogeschool Zuid-West-Vl.	4.217	4.293	4.603	4.693	4.912	5.003	5.062
Lessius Hogeschool	2.761	2.863	3.002	3.045	2.772	2.824	2.570
Plantijn-Hogeschool Antwerpen	2.102	2.214	2.435	2.577	2.559	2.507	2.824
Provinciale Hogeschool Limburg	3.786	3.962	3.954	3.848	3.809	3.749	3.728
Jesode-Hatora	1						
N.S.Sancta Maria Ronse	34						
Eindtotaal	91.046	93.976	97.574	99.933	98.536	99.258	99.339

De aantallen zijn per hogeschool samengebracht tot de toestand tijdens het academiejaar 2001-2002.

De Franstalige studenten in de Hogere Zeevaartschool en de Hogeschool Gent zijn niet in de tabel opgenomen.

35

De Katholieke Vlaamse Hogeschool en de Handelshogeschool zijn gefuseerd met ingang van het academiejaar 2000-2001 en vormen de Lessius Hogeschool.

De Hogeschool voor Economisch en Grafisch Onderwijs, de Katholieke Hogeschool voor Lerarenopleiding en Bedrijfsmanagement Oost-Vlaanderen, de Katholieke Hogeschool voor Gezondheidszorg Oost-Vlaanderen en de Sociale Hogeschool KVMW Gent zijn gefuseerd op 1 februari 2001 en vormen de Arteveldehogeschool.

De Mercator Hogeschool is op 24 september 2001 gefuseerd met de Hogeschool Gent.



3

Hogeschool Kempen en Arteveldehogeschool kennen elk een toename van ongeveer 20% (tabel 3.7).

De grootste daling van de schoolbevolking voor de periode 1995-1996 tot en met 2001-2002, in absolute cijfers, trof de Hogeschool voor Wetenschap en Kunst (857 eenheden of 13,7% minder) en de Economische Hogeschool Sint-Aloysius (783 eenheden of 21,4% minder).

3.3. OVERZICHT VAN DE UITGEREIKTE DIPLOMA'S

Naast instroom is het eveneens belangrijk een goed overzicht te krijgen van de uitstroom. In deze sectie van dit hoofdstuk staan we stil bij de kwantificatie en de stratificatie van de uitgereikte diploma's.

In het academiejaar 2000-2001 hebben de Vlaamse universiteiten 9.368 tweedecyclusdiploma's uitgereikt, 3.584 diploma's in de voortgezette academische opleidingen (VAO), 723 doctoraatsdiploma's en 1.060 diploma's voor een academische initiële lerarenopleiding (AILO). Ten opzichte van het academiejaar 1991-1992 betekent dit een toename van +29,6% voor het aantal tweedecyclusdiploma's, +36,0% voor het aantal diploma's in de voortgezette academische opleidingen, +44,3% voor het aantal doctoraatsdiploma's en +4,4% voor het aantal diploma's voor een academische initiële lerarenopleiding. Verwacht wordt dat in de toekomst het aantal doctoraatsdiploma's nog zal toenemen, dit gelet op de sterke stijging van de financiering voor wetenschappelijk onderzoek (Figuur 3.1 - 3.4).

De evolutie van de man-vrouwverhouding in het aantal uitgereikte diploma's geeft de volgende beelden. Bij de tweedecyclusdiploma's is vanaf het

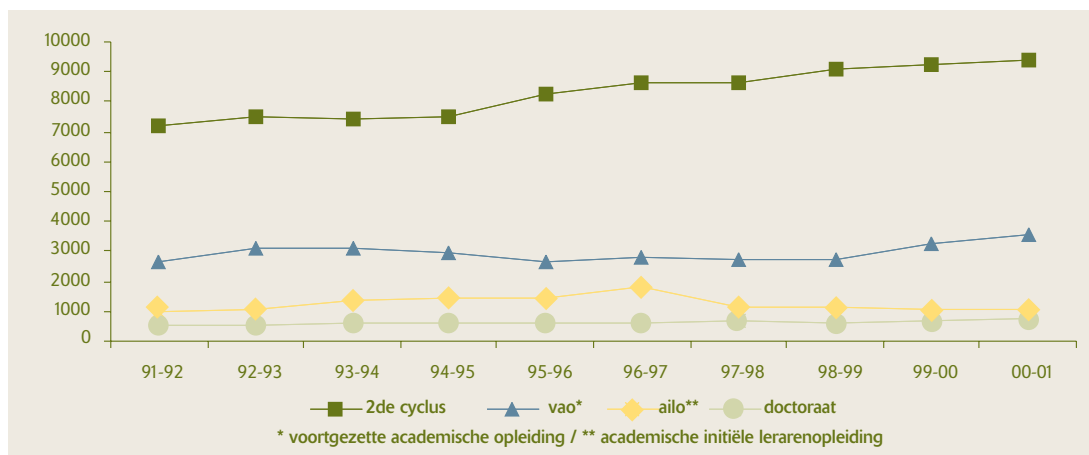
academiejaar 1993-1994 het aantal vrouwelijke gediplomeerden groter dan het aantal mannelijke gediplomeerden. In de daaropvolgende academiejaren wordt het verschil tussen het aantal vrouwelijke en het aantal mannelijke gediplomeerden steeds groter. In het academiejaar 2000-2001 reikten de universiteiten 54,8% van het aantal diploma's uit aan vrouwelijke afgestudeerden, tegenover 45,2% aan mannelijke afgestudeerden.

De evolutie van het aantal uitgereikte diploma's in de voortgezette academische opleidingen vertoont een enigszins ander beeld. Het aantal mannelijke gediplomeerden is hier nog groter dan het aantal vrouwelijke gediplomeerden. Nochtans wordt de onevenredigheid tussen mannen en vrouwen geleidelijk weggewerkt. Terwijl in het academiejaar 1991-1992 nog 66,1% van de diploma's in de voortgezette academische opleidingen uitgereikt werd aan mannen, bedroeg in het academiejaar 2000-2001 de man-vrouwverhouding 51,1% tegenover 48,9%. Het aantal vrouwelijke gediplomeerden neemt hier sterker toe dan het aantal mannelijke gediplomeerden: in een periode van tien jaar is het aantal vrouwelijke afgestudeerden in de voortgezette academische opleidingen verdubbeld.

Het grootste contrast tussen mannen en vrouwen blijft zichtbaar bij de uitgereikte doctoraatsdiploma's. Ondanks een verdubbeling van het aantal vrouwelijke doctoraten blijft hun aandeel hier beperkt tot ongeveer de helft (in het academiejaar 2000-2001 reikten de universiteiten 490 doctoraatsdiploma's uit aan mannen tegenover 233 aan vrouwen).

Voor het academiejaar 2000-2001 wordt het grootste aantal tweedecyclusdiploma's toegekend

Figuur 3.1: Universiteiten: diploma's per type diploma (periode 1991-1992 t.e.m. 2000-2001)



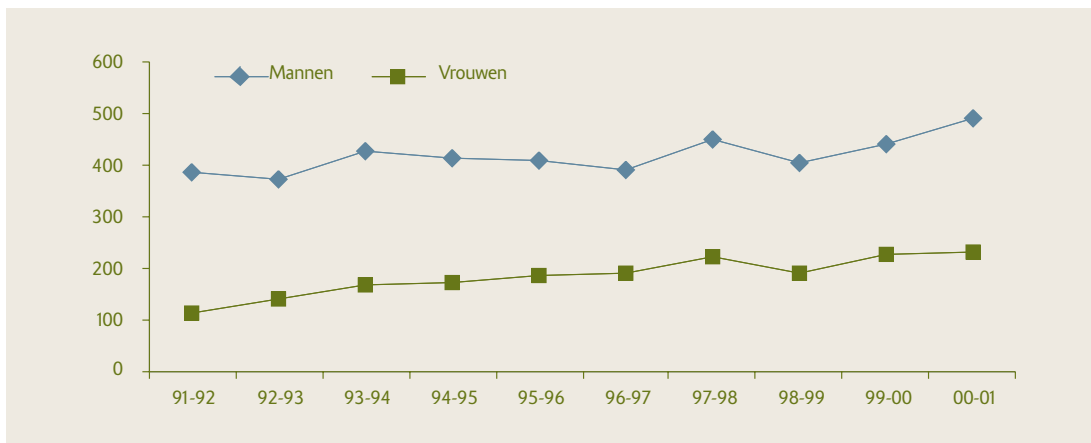
Figuur 3.2: Universiteiten: tweedecyclusdiploma's per geslacht (periode 1991-1992 t.e.m. 2000-2001)



Figuur 3.3: Universiteiten: diploma's voortgezette academische opleidingen (VAO) per geslacht (periode 1991-1992 t.e.m. 2000-2001)



Figuur 3.4: Universiteiten: doctoraatsdiploma's per geslacht (periode 1991-1992 t.e.m. 2000-2001)



voor Rechten, Notariaat en Criminologische Wetenschappen (1.383), Economische en Toegepaste Economische Wetenschappen (1.068) en Psychologische en Pedagogische Wetenschappen (872). Over de voorbije vijf academiejaren wordt de grootste toename van het aantal gediplomeerden in absolute cijfers gemeten bij

Psychologische en Pedagogische Wetenschappen (+200), Wetenschappen (+192) en Rechten, Notariaat en Criminologische Wetenschappen (+173). De grootste daler is Economische en Toegepaste Economische Wetenschappen met een afname van 250 gediplomeerden (of -19,0%). De grootste stijging in relatieve termen is te vin-



**Tabel 3.8: Universiteiten: diploma's per studiegebied, type diploma en geslacht
(periode 1996-1997 t.e.m. 2000-2001)**

DIPLOMA	1996-1997			1997-1998			1998-1999			1999-2000			2000-2001		
	Man	Vrouw	Totaal	Man	Vrouw	Totaal	Man	Vrouw	Totaal	Man	Vrouw	Totaal	Man	Vrouw	Totaal
WIJSBEGEERTE EN MORAALWETENSCHAPPEN															
2e cyclus	75	29	104	83	33	116	75	56	131	87	47	134	96	56	152
vao*	12	5	17	13	5	18	13	4	17	11	7	18	17	7	24
ailo**	20	8	28	12	7	19	7	12	19	14	8	22	8	10	18
doctoraat	13	2	15	8	2	10	9	1	10	12	5	17	14	1	15
* voortgezette academische opleiding ** academische initiële lerarenopleiding															
GODGELEERDHEID, GODSDIENSTWETENSCHAPPEN EN KERKELIJK RECHT															
2e cyclus	60	42	102	67	38	105	78	39	117	81	42	123	74	34	108
vao	0	0	0	3	4	7	1	4	5	2	2	4	2	5	7
ailo	15	24	39	16	25	41	13	15	28	9	20	29	5	18	23
doctoraat	13	1	14	17	2	19	12	1	13	14	0	14	15	0	15
TAAL- EN LETTERKUNDE															
2e cyclus	185	375	560	201	402	603	213	430	643	213	494	707	209	446	655
vao	25	75	100	24	79	103	29	101	130	32	85	117	46	105	151
ailo	91	238	329	66	172	238	74	217	291	75	216	291	65	191	256
doctoraat	14	7	21	7	16	23	8	10	18	16	5	21	11	13	24
GESCHIEDENIS															
2e cyclus	145	129	274	130	141	271	136	153	289	162	162	324	152	142	294
vao	20	31	51	27	37	64	12	9	21	6	3	9	5	8	13
ailo	53	56	109	36	45	81	27	46	73	41	59	100	28	45	73
doctoraat	5	0	5	6	0	6	8	6	14	11	2	13	9	2	11
ARCHEOLOGIE EN KUNSTWETENSCHAPPEN															
2e cyclus	63	93	156	59	106	165	72	140	212	75	152	227	79	162	241
vao	12	9	21	14	10	24	12	12	24	10	9	19	3	17	20
ailo	9	38	47	10	21	31	6	30	36	10	31	41	10	37	47
doctoraat	4	3	7	4	3	7	1	2	3	1	3	4	2	2	4
RECHTEN, NOTARIAAT EN CRIMINOLOGISCHE WETENSCHAPPEN															
2e cyclus	544	666	1.210	551	596	1.147	587	653	1.240	600	655	1.255	617	766	1.383
vao	178	137	315	187	140	327	173	156	329	188	182	370	223	209	432
ailo	20	36	56	18	31	49	12	29	41	9	27	36	9	20	29
doctoraat	13	2	15	6	9	15	9	7	16	14	5	19	14	6	20
PSYCHOLOGISCHE EN PEDAGOGISCHE WETENSCHAPPEN															
2e cyclus	163	509	672	147	502	649	196	543	739	188	638	826	187	685	872
vao	24	51	75	28	53	81	33	79	112	45	62	107	33	89	122
ailo	34	141	175	35	154	189	27	107	134	19	83	102	20	98	118
doctoraat	7	9	16	11	8	19	11	6	17	9	6	15	15	7	22
ECONOMISCHE EN TOEGEPASTE ECONOMISCHE WETENSCHAPPEN															
2e cyclus	852	466	1.318	710	367	1.077	668	432	1.100	661	441	1.102	643	425	1.068
vao	490	251	741	471	263	734	385	244	629	480	321	801	481	357	838
ailo	32	94	126	16	44	60	14	35	49	7	29	36	15	38	53
doctoraat	7	3	10	5	7	12	14	5	19	17	5	22	14	10	24
POLITIEKE EN SOCIALE WETENSCHAPPEN															
2e cyclus	265	300	565	261	283	544	299	286	585	281	331	612	278	393	671
vao	154	161	315	170	172	342	90	140	230	149	209	358	129	220	349
ailo	15	41	56	8	29	37	10	30	40	13	34	47	16	29	45
doctoraat	7	2	9	6	3	9	10	2	12	11	3	14	18	8	26
SOCIALE GEZONDHEIDSWETENSCHAPPEN															
2e cyclus	51	166	217	46	189	235	32	162	194	42	199	241	41	165	206
vao	16	16	32	20	17	37	30	23	53	31	26	57	22	10	32
ailo	4	17	21	3	25	28	6	38	44	8	29	37	2	41	43
doctoraat	1	1	2	2	1	3	1	1	2	3	1	4	1	1	2

DIPLOMA	1996-1997			1997-1998			1998-1999			1999-2000			2000-2001		
	Man	Vrouw	Totaal	Man	Vrouw	Totaal	Man	Vrouw	Totaal	Man	Vrouw	Totaal	Man	Vrouw	Totaal
LICHAMELIJKE OPVOEDING, REVALIDATIEWETENSCHAPPEN EN KINESITHERAPIE															
2e cyclus	127	187	314	152	210	362	182	231	413	182	256	438	161	213	374
vao*	22	49	71	28	61	89	27	62	89	30	74	104	30	81	111
ailo**	47	57	104	47	57	104	46	80	126	54	77	131	65	78	143
doctoraat	2	7	9	7	5	12	6	2	8	4	4	8	3	2	5
* voortgezette academische opleiding ** academische initiële lerarenopleiding															
WETENSCHAPPEN															
2e cyclus	429	226	655	449	345	794	506	356	862	473	356	829	461	386	847
vao	188	102	290	112	61	173	132	93	225	154	77	231	195	107	302
ailo	87	157	244	56	83	139	46	103	149	48	101	149	47	99	146
doctoraat	138	80	218	136	79	215	120	68	188	141	76	220	161	83	244
TOEGEPASTE WETENSCHAPPEN															
2e cyclus	537	125	662	557	121	678	485	111	596	453	112	565	464	119	583
vao	187	58	245	165	80	245	187	84	271	200	111	311	271	119	390
ailo	23	30	53	12	7	19	6	4	10	3	6	9	5	7	12
doctoraat	69	10	79	97	11	108	102	14	116	79	16	95	85	17	102
TOEGEPASTE BIOLOGISCHE WETENSCHAPPEN															
2e cyclus	211	185	396	209	179	388	253	165	418	228	178	406	192	158	350
vao	152	97	249	151	108	259	90	68	158	95	74	169	93	86	179
ailo	17	56	73	18	40	58	10	26	36	11	8	19	6	14	20
doctoraat	41	22	63	38	21	59	28	22	50	44	40	84	48	26	74
GENEESKUNDE															
2e cyclus	361	495	856	344	438	782	339	492	831	315	431	746	341	482	823
vao	85	47	132	40	33	73	38	39	77	48	59	107	46	68	114
ailo	13	20	33	8	23	31	10	23	33	3	3	6	5	5	10
doctoraat	40	24	64	78	32	110	41	27	68	52	29	81	61	34	95
TANDHEELKUNDE															
2e cyclus	42	48	90	37	67	104	34	60	94	40	53	93	46	55	101
vao	15	38	53	13	23	36	14	31	45	18	20	38	12	26	38
ailo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
doctoraat	1	0	1	1	1	2	0	0	0	1	1	2	1	0	1
DIERGEENESKUNDE															
2e cyclus	53	60	113	51	77	128	46	81	127	78	77	155	63	86	149
vao	1	2	3	3	1	4	6	1	7	8	5	13	0	0	0
ailo	2	0	2	0	1	1	2	0	2	1	2	3	1	3	4
doctoraat	2	1	3	2	5	7	9	3	12	2	2	4	3	6	9
FARMACEUTISCHE WETENSCHAPPEN															
2e cyclus	57	170	227	75	196	271	76	170	246	72	163	235	61	190	251
vao	22	39	61	20	33	53	21	52	73	22	40	62	19	24	43
ailo	2	6	8	0	8	8	2	8	10	3	6	9	0	3	3
doctoraat	11	14	25	15	16	31	11	11	22	6	22	28	12	13	25
GECOMBINEERDE STUDIEGEBIEDEN															
2e cyclus	46	108	154	58	154	212	67	163	230	85	166	251	67	173	240
vao	25	43	68	40	39	79	129	118	247	182	180	362	205	214	419
ailo	0	18	18	6	7	13	2	10	12	7	8	15	0	17	17
doctoraat	3	1	4	3	2	5	4	3	7	3	1	4	3	2	5
Totaal															
2e cyclus	4.266	4.379	8.645	4.187	4.444	8.631	4.344	4.723	9.067	4.316	4.953	9.269	4.232	5.136	9.368
vao	1.628	1.211	2.839	1.529	1.219	2.748	1.422	1.320	2.742	1.711	1.546	3.257	1.832	1.752	3.584
ailo	484	1.037	1.821	367	779	1.146	320	813	1.133	335	747	1.082	307	753	1.060
doctoraat	391	189	580	449	223	672	404	191	595	440	226	669	490	233	723



den bij Archeologie en Kunstwetenschappen (+54,5 %) en de gecombineerde studiegebieden (met o.a. Biomedische Wetenschappen) (+55,8 %).

Het aantal uitgereikte diploma's in de voortgezette academische opleidingen in 2000-2001 is het grootst bij Economische en Toegepaste Econo-

mische Wetenschappen (838), Rechten, Notariaat en Criminologische Wetenschappen (432), de gecombineerde studiegebieden (419) en Toegepaste Wetenschappen (390).

Over de voorbije vijf academiejaren wordt het grootste aantal diploma's van de academische initiële lerarenopleiding toegekend voor Taal- en letterkunde (1.405), Wetenschappen (827), Psychologische en Pedagogische Wetenschappen (718) en Lichamelijke Opvoeding, Revalidatiewetenschappen en Kinesitherapie (608).

Het grootste aantal doctoraten over de periode 1996-1997 tot 2000-2001 werd behaald bij Wetenschappen (1.085), Toegepaste Wetenschappen (500), Geneeskunde (418) en Toegepaste Biologische Wetenschappen (330). Deze vier richtingen samen hebben 72,0% van het totaal aantal doctoraten over de voorbije vijf academiejaren afgeleverd. Voor de meeste studiegebieden wordt over de voorbije vijf academiejaren een stijging van het aantal doctoraten waargenomen (tabel 3.8).

In het academiejaar 2000-2001 hebben de Vlaamse hogescholen 16.937 éencyclusdiploma's en 4.536 tweecyclidiploma's uitgereikt. Ten opzichte van het academiejaar 1996-1997 betekent dit een toename van +9,5% voor het aantal éencyclusdiploma's en +3,7% voor het aantal tweecyclidiploma's. Tijdens de beschouwde periode is het aandeel van de éencyclusdiploma's licht toegenomen: van 78% in 1996-1997 tot 78,9% in 2000-2001. (Figuur 3.5 - 3.7).

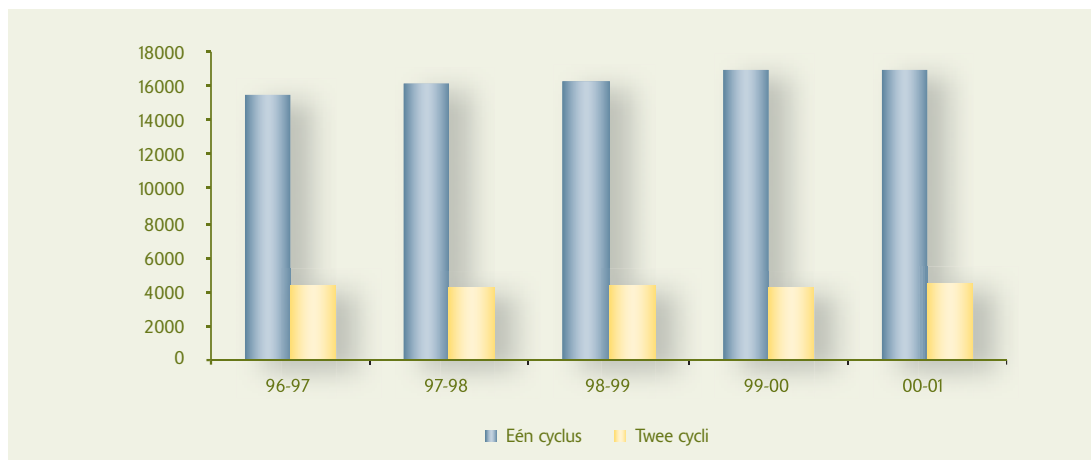
Voor het academiejaar 2000-2001 wordt het grootste aantal éencyclusdiploma's toegekend voor Handelswetenschappen en Bedrijfskunde (6.310), Onderwijs (3.442), Gezondheidszorg (2.928). Over de voor-

bije vijf academiejaren wordt de grootste toename van het aantal gediplomeerden in absolute cijfers gemeten bij Handelswetenschappen en Bedrijfskunde (+1.093), Sociaal-agogisch Werk (+301) en Onderwijs (+228), terwijl Industriële Wetenschappen en Technologie (-172) en Gezondheidszorg (-86) werden geconfronteerd met een daling van het aantal gediplomeerden.

De meeste tweecyclidiploma's werden in 2000-2001 toegekend voor Industriële Wetenschappen en Technologie (1.718), Handelswetenschappen en Bedrijfskunde (1.008), Audiovisuele en Beeldende Kunst (580) en Toegepaste Taalkunde (519). Terwijl het aantal gediplomeerden in Architectuur (-52) en Toegepaste taalkunde (-23) over de voorbije vijf academiejaren gedaald is, kenden Muziek en Dramatische Kunst (+110) en Audiovisuele en Beeldende Kunst (+76) de grootste toename van het aantal gediplomeerden.

Bij de éencyclusdiploma's is het aantal vrouwelijke gediplomeerden groter dan het aantal mannelijke gediplomeerden en deze verhouding is over de periode 1996-2001 nagenoeg constant gebleven. In het academiejaar 2000-2001 reikten de Vlaamse hogescholen 62,8% van de éencyclusdiploma's (of 10.644) uit aan vrouwelijke afgestudeerden, tegenover 37,2% (of 6.293) aan mannelijke afgestudeerden. De man-vrouwverhouding is niet voor alle studiegebieden dezelfde. Terwijl in het academiejaar 2000-2001 het aantal vrouwelijke gediplomeerden in de studiegebieden Onderwijs, Muziek en Dramatische Kunst, Sociaal-agogisch Werk en Gezondheidszorg sterk in de meerderheid was (75,7% à 82,4%), kenden de studiegebieden Biotechniek en Industriële Wetenschappen en Technologie overwegend meer mannelijke gedi-

Figuur 3.5: Hogescholen: éencyclusdiploma's versus tweecyclidiploma's



Tabel 3.9: Hogescholen: diploma's per studiegebied, type diploma en geslacht (periode 1996-1997 t.e.m. 2000-2001)

Academiejaar	1996-1997			1997-1998			1998-1999			1999-2000			2000-2001		
	Man	Vrouw	Totaal	Man	Vrouw	Totaal	Man	Vrouw	Totaal	Man	Vrouw	Totaal	Man	Vrouw	Totaal
Opleidingen van één cyclus															
Architectuur	192	171	363	214	201	415	170	213	383	197	195	392	203	182	385
Audiovisuele en beeldende kunst	8	17	25	7	25	32	13	11	24	11	23	34	20	20	40
Biotechniek	117	34	151	139	40	179	120	40	160	151	71	222	151	62	213
Gezondheidszorg	573	2.441	3.014	632	2.423	3.055	567	2.304	2.871	483	2.349	2.832	514	2.414	2.928
Handelswetenschappen en bedrijfskunde	2.181	3.036	5.217	2.317	3.225	5.542	2.274	3.330	5.604	2.678	3.587	6.265	2.685	3.625	6.310
Industriële wetenschappen en technologie	1.638	342	1.980	1.650	327	1.977	1.596	287	1.883	1.623	308	1.931	1.517	291	1.808
Muziek en dramatische kunst	1	8	9	5	9	14		5	5		6	6	2	7	9
Onderwijs	661	2.553	3.214	699	2.569	3.268	810	2.590	3.400	846	2.598	3.444	838	2.604	3.442
Sociaal-agogisch werk	395	1.106	1.501	406	1.323	1.729	449	1.441	1.890	391	1.469	1.860	363	1.439	1.802
Totaal één cyclus	5.766	9.708	15.474	6.069	10.142	16.211	5.999	10.221	16.220	6.380	10.606	16.986	6.293	10.644	16.937
Opleidingen van twee cycli															
Architectuur	193	160	353	195	165	360	219	167	386	147	159	306	146	155	301
Audiovisuele en beeldende kunst	248	256	504	275	294	569	287	260	547	263	303	566	254	326	580
Biotechniek	48	38	86	45	32	77	55	39	94	49	35	84	50	36	86
Gezondheidszorg	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Handelswetenschappen en bedrijfskunde	547	423	970	479	404	883	491	410	901	456	417	873	543	465	1.008
Industriële wetenschappen en technologie	1.433	282	1.715	1.248	263	1.511	1.343	260	1.603	1.311	266	1.577	1.412	306	1.718
Muziek en dramatische kunst	67	90	157	117	130	247	110	124	234	108	145	253	118	149	267
Produktontwikkeling	25	21	46	31	16	47	42	15	57	41	13	54	34	23	57
Toegepaste taalkunde	139	403	542	119	397	516	129	367	496	131	442	573	103	416	519
Totaal twee cycli	2.700	1.673	4.373	2.509	1.701	4.210	2.676	1.642	4.318	2.506	1.780	4.286	2.660	1.876	4.536
Algemeen totaal	8.466	11.381	19.847	8.578	11.843	20.421	8.675	11.863	20.538	8.886	12.386	21.272	8.953	12.520	21.473

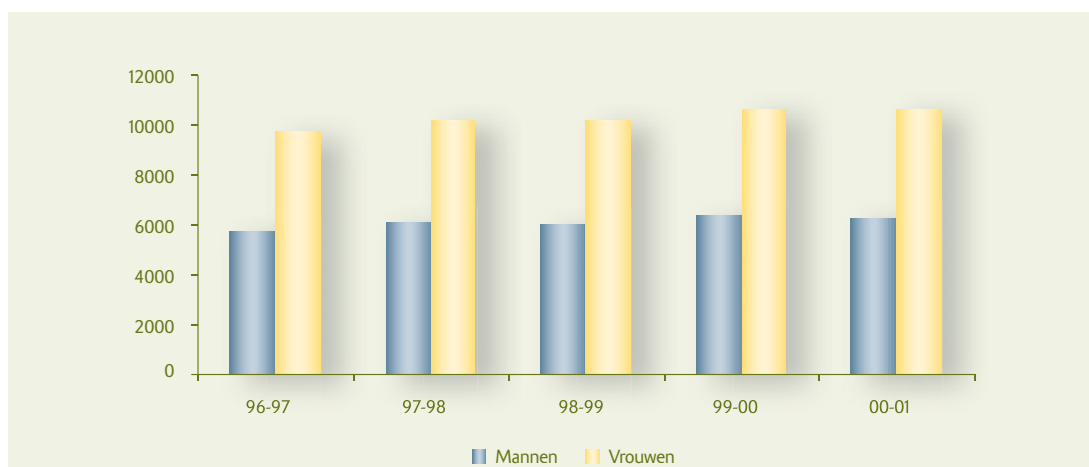
In het studiegebied Gezondheidszorg worden de opleidingen van twee cycli georganiseerd vanaf het academiejaar 1998-1999. De eerste diploma's worden uitgereikt op het einde van het academiejaar 2001-2002.



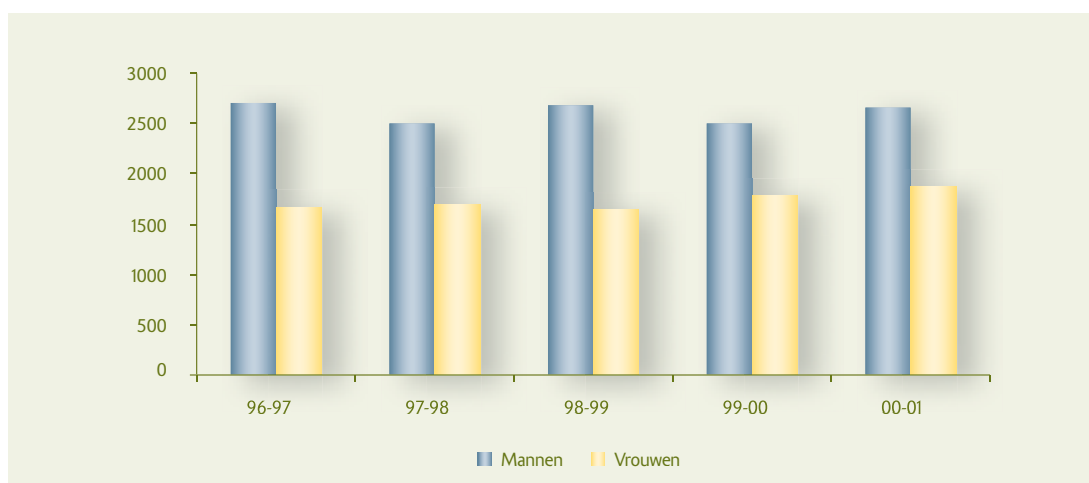
plomeerden (respectievelijk 70,9 % en 83,9%). De tweecyclidiploma's daarentegen worden overwegend aan mannelijke afgestudeerden uitgereikt, hoewel het aantal en het aandeel vrouwelijke gediplomeerden in de beschouwde periode licht is toegenomen: van 1.673 (of 38,3%) in 1996-1997 tot 1.876 (of 41,4 %) in 2000-2001. Bij de tweecyclidiploma's zijn eveneens verschillen in de man-

vrouwverhouding tussen de studiegebieden merkbaar. Het verschil tussen het aantal vrouwelijke en het aantal mannelijke gediplomeerden is vooral groot bij de studiegebieden Industriële Wetenschappen en Technologie en de Toegepaste Taalkunde met respectievelijk 82,2% mannelijke (1.412) en 80,2% vrouwelijke (416) afgestudeerden in 2000-2001 (tabel 3.9).

Figuur 3.6: Hogescholen: ééncyclusdiploma's per geslacht



Figuur 3.7: Hogescholen: tweecyclidiploma's per geslacht



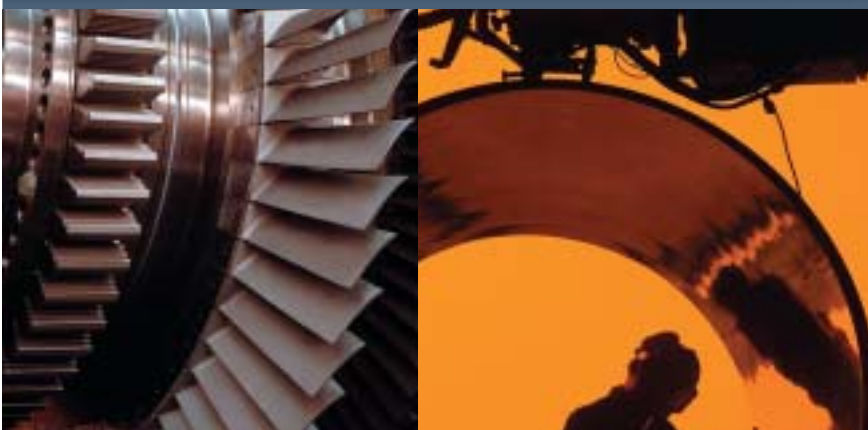
3.4 BESLUIT

In dit hoofdstuk werd een overzicht gegeven van de stratificatie van de Vlaamse studentenbevolking. De verschuivingen tussen de studiegebieden over de geobserveerde perioden zijn opvallend. Kenmerkend is ook de hoge participatiegraad van

de Vlaamse achttienjarigen aan het hoger onderwijs. Aan de hogescholen is een nog toenemende aantrekkingskracht van de ééncyclusopleidingen waarneembaar, dit tegenover de stagnatie ervan bij de universiteiten. Ten slotte moet de sterke vrouwelijking van het academisch onderwijs en van de ééncyclusopleidingen vermeld worden.

DE OVERHEIDSKREDIETEN VOOR
WETENSCHAP, TECHNOLOGIE EN
INNOVATIE IN VLAANDEREN

04



Door Greta Vervliet



4.1. INLEIDING

De inspanningen van de overheid en de privé-sector voor Onderzoek en Ontwikkeling (O&O) in het bijzonder en voor innovatie in het algemeen, zijn van groot belang voor de economische en maatschappelijke ontwikkeling van een land of regio. De input voor O&O wordt gemeten aan de hand van de uitgaven en het personeel. De input voor innovatie kan men ruimer zien als alle middelen die worden gespendeerd om wetenschap, technologie en innovatie te stimuleren.

De inspanningen voor O&O kunnen via twee types van gegevens gemeten worden. Vooreerst kunnen ze afgeleid worden uit retrospectieve surveys van de betrokken actoren (universiteiten, bedrijven,...) die daadwerkelijk het onderzoek uitvoeren. Zij rapporteren hoeveel hun totale uitgaven bedroegen voor O&O uitgesplitst naar werking, personeel, uitrusting en investeringen. Gezien het retrospectieve karakter van de surveys is het moeilijk om zeer recente gegevens te bekomen. Verder kunnen een aantal landen slechts ruwe schattingen van de O&O-uitgaven geven, omdat ze moeilijk de correcte definitie O&O-uitgaven kunnen inschatten.

Meer actuele informatie over de overheidssteun aan O&O kan afgeleid worden uit de begrotingsgegevens, de 'Government Budget Applications or Outlays for R&D' (GBAORD) zoals gerapporteerd door de financierende ministeries en andere agent-schappen. Aangezien deze budgetten zijn afgeleid uit de begroting, kunnen ze gekoppeld worden aan de beleidslijnen en de socio-economische objectieven waarvoor ze bestemd zijn. Ze geven dus een beleid weer op een bepaald moment in de tijd. Bovendien gaan deze budgetten ruimer: niet alleen onderzoek en ontwikkeling, maar ook de andere wetenschappelijke activiteiten die innovatie stimuleren, worden mee in rekening gebracht. Gezien het toenemende belang van de innovatie-activiteiten als geheel naast de O&O-performantie zelf, is het noodzakelijk om ook hierover meer inzicht te bekomen.

Sinds 1996 wordt voor de Vlaamse Gemeenschap jaarlijks op systematische wijze het Horizontaal Begrotingsprogramma Wetenschapsbeleid (HBPWB) opgemaakt. Het HBPWB geeft een globaal budgetair overzicht van alle kredieten die in de verschillende departementen en Vlaamse openbare instellingen bestemd zijn voor activiteiten omtrent wetenschap, technologie en innovatie. Het geeft de

bestemming van de middelen aan en welke de betrokken actoren zijn. Dit overzicht van de kredieten per jaar, toont de inspanningen van de Vlaamse overheid om wetenschappelijke activiteiten in Vlaanderen te financieren. Er blijkt meteen ook uit welke accenten worden gelegd binnen het globaal wetenschappelijk en technologisch innovatiebeleid. Door de systematische, jaarlijkse opmaak van het HBPWB kan ook de evolutie opgevolgd worden van de kredieten die aan de verschillende grote indelingen binnen het wetenschappelijk en technologisch innovatiebeleid worden toegekend. Ondertussen werd een tijdreeks van 10 jaar (1993-2003) opgebouwd. Bovendien wordt ook jaarlijks een bestedingsanalyse voor wetenschapsbeleid uitgevoerd. Deze meet de daadwerkelijk benutte middelen voor wetenschap en innovatie. Dit betekent dat wordt nagegaan in hoeverre de geplande wetenschapskredieten werden besteed en waaraan. De bestedingsanalyses van het wetenschapsbudget 1997, 1998, 1999 en 2000 gaven aan dat het geplande budget ook daadwerkelijk voor praktisch 100% werd benut, en dit bovendien in grote mate in overeenstemming met wat er gepland was.

De middelen voor O&O worden door OESO en EUROSTAT in statistieken opgenomen om de inspanningen van overheid en bedrijven in de verschillende landen te kunnen vergelijken. Een goed gestructureerd en correct samengesteld HBPWB is dus van cruciaal belang om op het internationale niveau correcte gegevens te verspreiden aangaande de Vlaamse inspanningen voor wetenschap, technologie en innovatie. Om een internationale vergelijking mogelijk te maken, gebruikt men bij de opmaak van het HBPWB de door de OESO gestandaardiseerde methodologie en definities, zoals omschreven in de FRASCATI-Manual. Hierin wordt de term 'wetenschappelijke activiteiten' onderverdeeld in:

- *Onderzoek en Ontwikkeling (O&O)*: "Op stelselmatige wijze uitvoeren van creatieve werkzaamheden met het doel het kennisbestand, met inbegrip van kennis van mens, cultuur en maatschappij, te vergroten en deze kennis te gebruiken om nieuwe toepassingen te ontwerpen".

- *Onderwijs en Vorming (O&V)*: "Alle activiteiten in het kader van het gespecialiseerd niet-universitair hoger onderwijs, het universitair onderwijs, het post-universitair onderwijs en verdere bijscholing en het georganiseerd, continu onderwijs ten

behoefte van wetenschappers en ingenieurs”.

- *Wetenschappelijke en Technologische Dienstverlening (W&T):* “Activiteiten met betrekking tot onderzoek en ontwikkeling, die bijdragen tot het genereren, verspreiden en toepassen van wetenschappelijke en technische kennis”.

Binnen O&O is er een verdere indeling volgens het type van onderzoek:

- *Fundamenteel onderzoek:* “experimentele of theoretische werkzaamheden die in de eerste plaats tot doel hebben om nieuwe kennis te vergaren over de fundamentele feiten ten grondslag liggen, zonder daarbij een specifieke toepassing of een specifiek gebruik op het oog te hebben”;
- *Toegepast onderzoek:* “oorspronkelijk onderzoek dat in de eerste plaats is gericht op een specifiek praktisch doel”;
- *Experimentele ontwikkeling:* “systematische werkzaamheden op basis van bestaande, door onderzoek of praktische ervaring opgedane kennis, die tot doel hebben nieuwe of aanzienlijk verbeterde processen, systemen of diensten in te voeren”.

De analyse naar O&O, O&V en W&T wordt systematisch uitgevoerd op het HBPWB.

Binnen de O&O-kredieten wordt nog verder aangegeven welke de verdeling is over de verschillende onderzoeksdomeinen, zoals die zijn geklasseerd volgens de NABS-code (nomenclatuur voor de analyse en vergelijking van wetenschapsbegrotingen en –programma’s). Op het HBPWB wordt derhalve ook een volledige NABS-analyse doorgevoerd.

In punt 4.2 van dit hoofdstuk wordt vooreerst het Horizontaal Begrotingsprogramma Wetenschapsbeleid en de evolutie ervan over de periode 1993-2003 voorgesteld. De verdeling van de Vlaamse overheidskredieten over O&O, O&V en W&T, over de verschillende grote indelingen van het wetenschaps- en technologisch innovatiebeleid, en over de NABS-domeinen wordt aangegeven.

Vervolgens worden kerncijfers gegeven uit de analyse van de input (bestedingen, personeel), onder meer van de Vlaamse universiteiten, de Vlaamse onderzoeksinstituten IMEC, Vito en VIB en de vijf Vlaamse wetenschappelijke instellingen.

Er wordt hierbij ook verwezen naar de Speurgidsen Wetenschap, Technologie en Innovatie 1996 - 2003. De meeste van de voorgestelde gegevens werden daarin in extenso gepubliceerd.

4.2. VLAAMSE OVERHEIDSKREDIETEN VOOR WETENSCHAP, TECHNOLOGIE EN INNOVATIE

Figuur 4.1 geeft de evolutie van de HBPWB’s tussen 1993 en 2003 weer, samen met de verdeling naar het type activiteit: O&O, O&V en W&T. De opeenvolgende regeringen stelden het wetenschapsbeleid prioritair én voorzagen er de nodige middelen voor - dit is duidelijk te zien aan de stijging van de kredieten - 294 miljoen euro tijdens de jaren 1996 tot en met 1999, en 220 miljoen euro tijdens de periode 2000-2003. Dat is voor het grootste deel toe te schrijven aan de stijging van de kredieten op de organisatieafdelingen voor het ‘eigenlijke’ wetenschapsbeleid: tijdens de jaren 1996-1999 stegen ze met 266 miljoen euro, tijdens de jaren 2000-2003 met 206 miljoen euro (initiële kredieten). In de loop van 2002 werd nog een bijkomende injectie van 46,5 miljoen euro gegeven voor IMEC en het landbouwonderzoek.

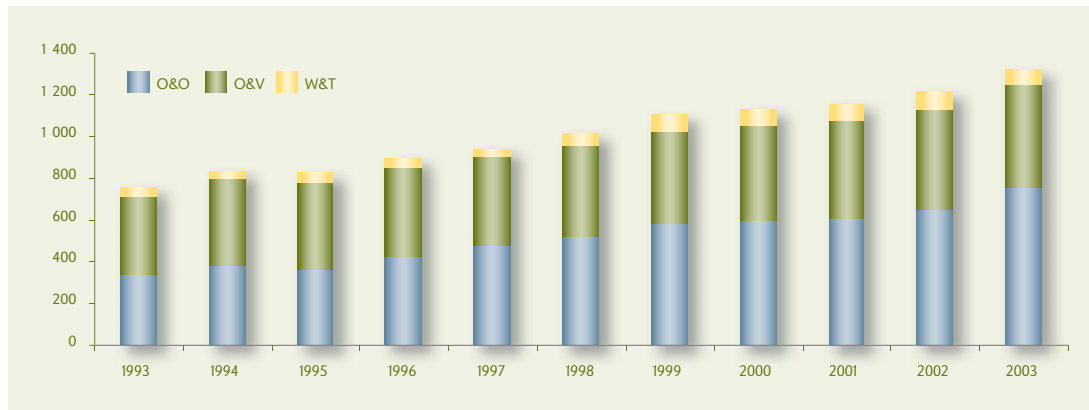
W&T neemt slechts een klein aandeel in het HBPWB in. In 1993 is het O&V-aandeel nog groter dan dit voor O&O. Vanaf 1996 komt hier een kentering in. In 1996 zijn het O&O- en het O&V-aandeel nagenoeg gelijk. Van dan af stijgen de O&O-kredieten gestaag, als gevolg van de jaarlijkse stijging – bijna exclusief bestemd voor O&O. In 1996 was het procentueel aandeel van O&O, O&V en W&T respectievelijk 49%, 47% en 4%; in 1999 52,3%, 40,2% en 7,5%. In 2003 is het O&O-aandeel gestegen tot 57%.

Een doorsnede doorheen het HBPWB kan gemaakt worden volgens zes grote indelingen:

1. Niet-gericht onderzoek aan de universiteiten
2. Werking universiteiten en gelijkgestelde instellingen
3. Financiering van onderzoek en ontwikkeling van nieuwe technologieën ten behoeve van het bedrijfsleven
4. Wetenschappelijke instellingen, departementale diensten en VOI’s
5. Sectorale initiatieven en beleidsondersteunend onderzoek en studies
6. Allerhande uitgaven voor het algemeen wetenschapsbeleid



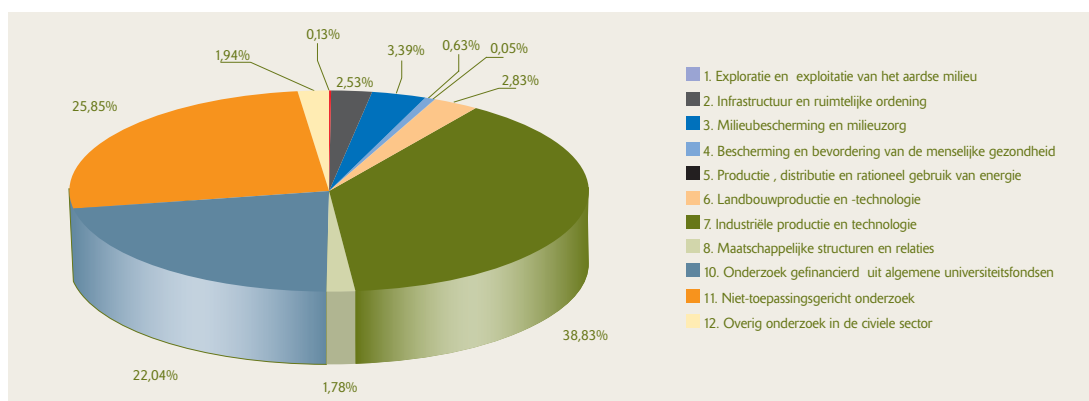
Figuur 4.1: Verdeling van het Wetenschapsbudget over O&O, O&V en W&T, 1993-2003



Tabel 4.1: Verdeling van het totale budget van het HBPWB (in miljoen euro)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1 Niet-gericht onderzoek	76,867	81,488	89,247	107,018	125,769	140,880	157,127	169,405	181,379	189,242	195,182
2.1 Werkingstoelagen universiteiten	401,471	418,670	434,773	449,778	464,637	481,523	489,096	501,808	516,127	529,400	560,398
2.2 Andere toelagen universiteiten	75,699	119,153	99,891	93,555	75,052	68,314	84,643	88,302	86,986	88,308	89,213
2.3 Andere instellingen	9,648	10,015	10,104	10,377	9,165	9,286	11,594	11,225	11,388	13,579	14,403
3. Industrieel onderzoek	120,873	133,744	121,855	147,749	177,759	207,355	222,680	214,884	226,798	249,866	318,524
4. Wet. instellingen, dep. diensten en VOI's	15,113	19,246	19,217	40,000	39,721	41,974	45,574	57,821	44,003	43,125	68,897
5. Sectorale initiatieven beleidsondersteunend onderzoek	18,928	27,093	25,419	27,734	29,593	34,710	40,588	43,824	65,824	75,028	51,728
6. Globaal wetenschapsbeleid	6,780	11,140	7,350	16,406	21,539	29,596	50,208	43,890	23,044	25,731	23,564
TOTAAL	725,378	820,548	807,856	892,618	943,236	1.013,640	1.101,512	1.131,159	1.155,549	1.214,279	1.321,910

Figuur 4.2: De procentuele verdeling van de O&O-kredieten over de NABS-codes



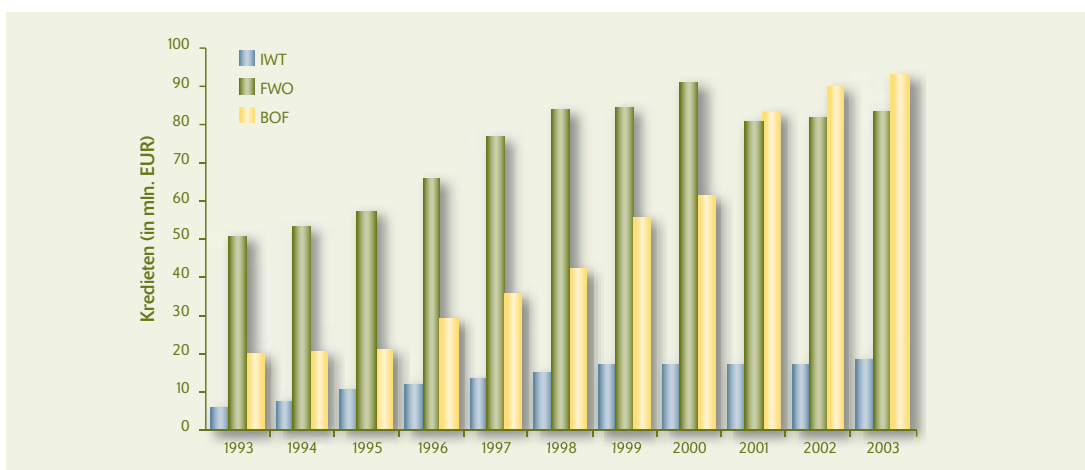
De verdeling van het totale budget van het HBPWB over deze zes grote indelingen, evenals de sterke stijging die het kent in de periode 1993-2003, wordt gegeven in tabel 4.1. Spectaculaire stijgingen zijn gesitueerd ter hoogte van het niet-gericht onderzoek en de werkingsuitkeringen van de universiteiten enerzijds en anderzijds ter hoogte van het industrieel onderzoek. Maar ook het sectoraal wetenschapsbeleid stijgt sterk over de periode 1995-2003.

De procentuele verdeling van de O&O-kredieten over de NABS-codes voor 2003 wordt weergegeven in figuur 4.2. De toewijzingen zijn benaderend te interpreteren, omdat voor sommige onderzoeksdomeinen de uitgave 1993 van de NABS-codes onder tussen ook al achterhaald is. Het grootste kredietvolume is voor het niet-gericht onderzoek samen met de algemene universiteitsfondsen (48%), dan volgt het industrieel onderzoek (39%). Dit zijn inderdaad de twee grote polen van het wetenschapsbeleid: het fundamenteel onderzoek als basis voor het verdere technologisch innovatiebeleid.

Tabel 4.2: Werkingsuitkeringen aan de universiteiten (in miljoen euro)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
KU Brussel	4,351	4,586	4,603	4,698	4,762	4,817	4,965	4,978	4,742	4,871	5,076
KU Leuven	164,115	169,418	173,597	178,349	183,109	185,149	189,837	192,703	192,182	196,811	204,488
LUC	11,619	14,792	16,554	16,537	16,924	17,035	16,901	17,239	17,628	13,886	14,687
tUL										4,654	6,118
UGent	104,271	108,778	117,264	124,244	130,186	134,755	142,507	148,097	150,895	157,887	166,709
UA	58,436	61,059	61,946	64,036	66,140	67,521	69,341	71,656	72,613	73,924	78,312
RUCA	16,872	18,027	18,547	19,425	20,340	20,828	21,046	21,755	22,067		
UFSIA	18,709	19,353	19,261	19,479	20,069	20,320	20,982	21,502	21,577		
UIA	22,856	23,679	24,137	25,131	25,731	26,373	27,313	28,399	28,969		
VUB	58,679	60,037	60,808	61,914	63,515	64,809	65,546	67,137	68,572	69,169	72,168
Totaal werkingsuitkeringen	401,471	418,670	434,773	449,778	464,637	474,086	489,096	501,808	506,632	521,202	547,558
Verhoging basissubsidie						7,437					
Aanvullende werkingsmiddelen - BAMA									9,494	8,198	7,220
Totaal werkingsuitkeringen + aanvullende middelen						481,523			516,127	529,400	554,778
Academiseringsgelden (2 cycli)											5,071
Enveloppe Hogescholenonderwijs - elektrongelden											0,549
Algemeen totaal	401,471	418,670	434,773	449,778	464,637	481,523	489,096	501,808	516,127	529,400	560,398

Figuur 4.3: Het relatieve aandeel en de evolutie van de middelen voor het niet-gericht onderzoek verdeeld via BOF, FWO en IWT (1993-2003)



4.3. OVERHEIDSKREDIETEN VOOR DE VLAAMSE UNIVERSITEITEN

De overheidskredieten voor de universiteiten bestaan uit de eerste en tweede geldstroom.

De eerste geldstroom bevat de werkingsuitkeringen van de universiteiten. De werkingsuitkeringen zijn de middelen die de universiteiten ontvangen voor hun gewone werking voor academisch onderwijs, wetenschappelijk onderzoek en wetenschappelijke dienstverlening.

Tabel 4.2 geeft een overzicht van de universitaire werkingstoelagen voor de jaren 1993-2003. Van het totaal van de kredieten voor wetenschapsbeleid nemen de toelagen voor de universiteiten een belangrijk deel voor hun rekening. Voor 2003 is dit 554,8 mln. euro (42%). Van dit bedrag is 75% bestemd voor Onderwijs en Vorming (O&V), terwijl 25% gaat naar Onderzoek en Ontwikkeling (O&O). De tweede geldstroom omvat de middelen voor het fundamenteel, niet-gericht onderzoek.

Tabel 4.3 geeft de evolutie (1993-2003) van de middelen bestemd voor het niet-gericht onderzoek



Tabel 4.3: Middelen voor het niet-gericht onderzoek (in miljoen euro)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Specialisatiebeurzen IWT	6,130	7,600	10,697	11,936	13,590	14,983	17,065	17,231	17,100	17,292	18,47
NFWO	18,396	19,098	19,844	20,521							
NFWO - beurzen en mandaten				15,615							
NFWO - projecten				27,129							
NFWO - toelage projecten	2,573	2,648	2,695	2,759							
NFWO - geassocieerde fondsen	29,767	31,730	34,866								
FWO - Vlaanderen					76,686	83,795	84,467	90,960	80,883	82,036	83,582
BOF	20,000										
BOF - speciale fondsen		10,369	10,558	14,150							
BOF - overlegde programma's		10,042	10,588	14,908							
Subsidie BOF					35,493	42,102	55,595	61,215	83,396	89,914	93,13
Totaal	76,867	81,488	89,247	107,018	125,769	140,880	157,127	169,405	181,379	189,242	195,182

aan de universiteiten - m.a.w. het onderzoek op vrij initiatief van de vorser. De middelen van het Bijzonder Onderzoeksfonds (BOF) gaan rechtstreeks naar de universiteiten en worden door de onderzoeksraad verdeeld in functie van het universitaire onderzoeksbeleid. De middelen voor de specialisatiebeurzen van het IWT en voor de mandaten en projecten van het FWO worden indirect verdeeld door deze intermediairen, volgens vastgelegde kwaliteitscriteria en een evaluatie op basis van peer review. Deze middelen stegen sterk door de forse inhaalbeweging van de Vlaamse regering én door een heroriëntering van de middelen met beleidsaccent op de stimulering van het fundamenteel, grensverleggend onderzoek.

len voor het niet-gericht onderzoek verdeeld via BOF, FWO en IWT (1993-2003) worden op hun beurt gegeven in figuur 4.3.

Een bestedingsanalyse van de middelen verdeeld via FWO-Vlaanderen en de IWT-specialisatiebeurzen wordt gegeven in respectievelijk onderdeel 4.4 en 4.6 van dit hoofdstuk.

4.4. BESTEDING VAN DE MIDDELEN VERDEELD VIA HET FONDS VOOR WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK (FWO-VLAANDEREN)

De evolutie 1992-2001 van de Vlaamse overheidskredieten voor het FWO-Vlaanderen, evenals de verde-

*Noot bij tabel 4.4:
De kostprijs van de permanente onderzoekers is continu opgenomen bij mandaten, terwijl die eertijds boekhoudkundig bij de onderzoeksprojecten hoorde. Vanaf 1/10/2000 zijn deze onderzoekers echter naar het Z.A.P. overgeheveld.*

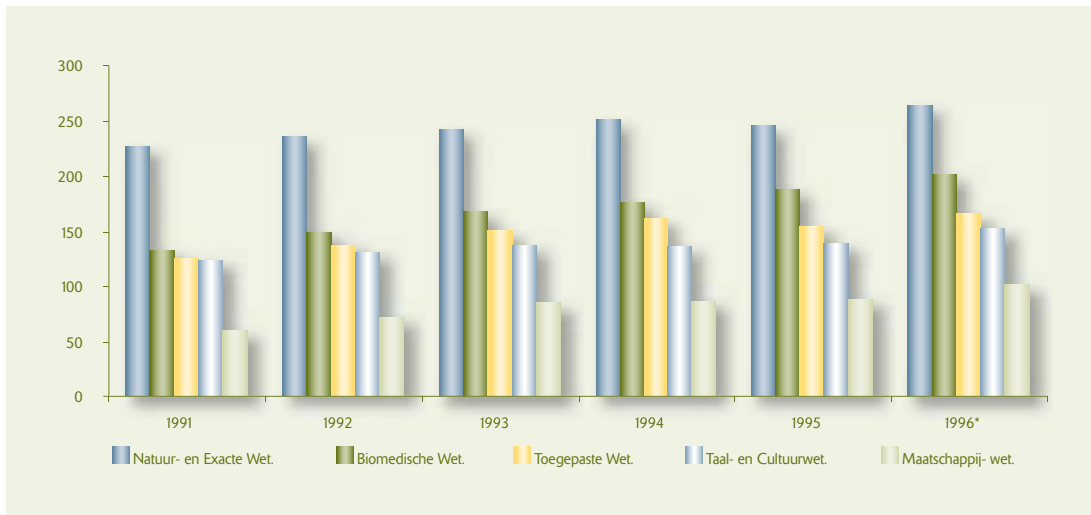
Het relatieve aandeel en de evolutie van de midde-

Tabel 4.4: Evolutie van de toelagespreiding over de actiemiddelen van het FWO-Vlaanderen (in miljoen euro)

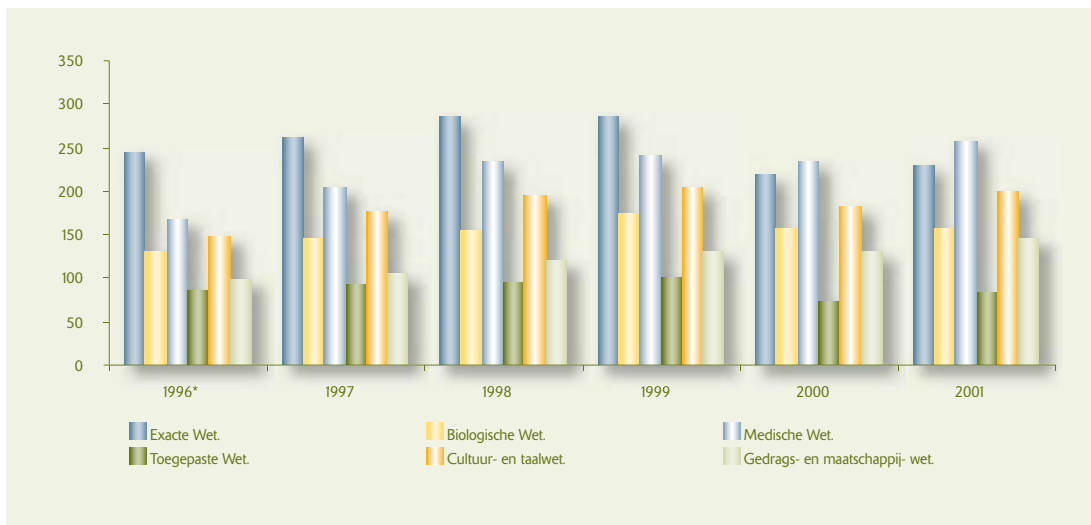
Uitgaven	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	
Mandaten	28,06	31,78	35,05	37,90	38,84	43,28	49,26	53,72	55,58	42,51	
		45%	45%	47%	47%	44%	46%	46%	48%	48%	40%
Wetenschappelijke Contacten	2,08	2,01	1,91	1,91	2,73	2,88	2,33	2,48	2,21	3,42	
		3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	3%
Kredieten aan Navorsers	1,07	0,94	2,35	2,33	2,88	2,75	0,97	1,66	1,76	1,66	
		2%	1%	3%	3%	3%	3%	1%	1%	2%	2%
Onderzoeksprojecten	28,28	32,33	31,95	34,90	39,74	41,62*	50,72*	50,07*	50,82	53,02	
		45%	46%	43%	43%	45%	44%	47%	45%	44%	50%
Diversen	2,85	3,00	3,30	3,69	3,89	4,36	4,51	4,51	4,59	4,69	
		5%	5%	4%	4%	5%	4%	4%	4%	4%	5%
Totaal	62,34	70,06	74,56	80,73	88,08	94,89	107,79	112,44	114,96	105,30	
		100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	
Toelage Vlaamse Gemeenschap	46,23	51,60	54,19	58,10	66,83	79,62	83,56	91,17	91,32	81,09	

*Gelden voor het Max-Wildiersfonds worden besteed vanaf 2000 e.v.

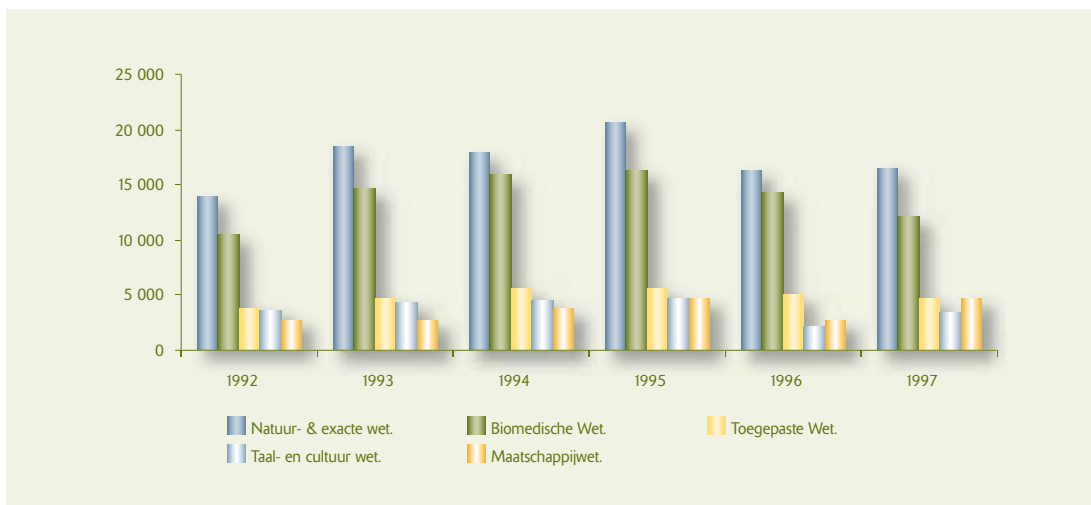
Figuur 4.4: Evolutie van het mandatenbestand volgens wetenschapsector 1991-1996 (FWO)



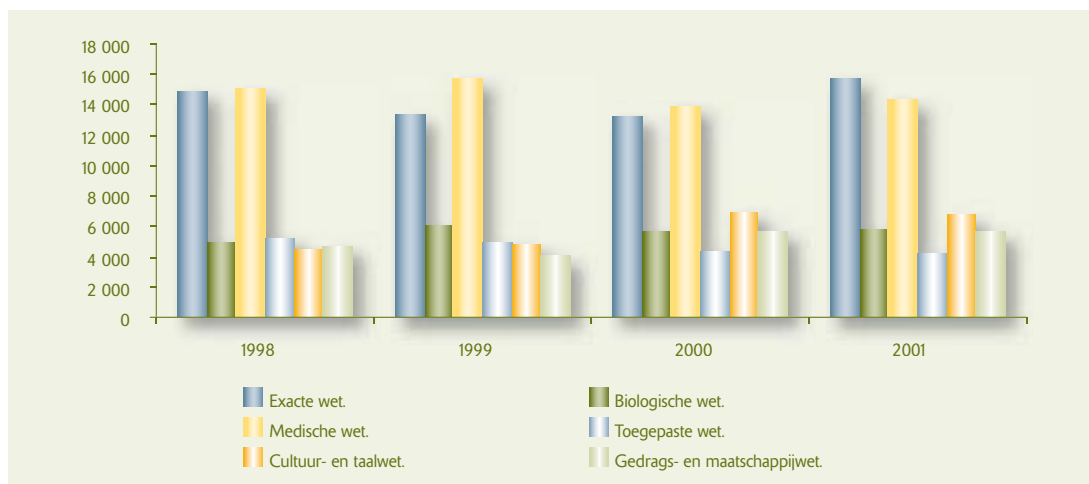
Figuur 4.5: Evolutie van het mandatenbestand volgens wetenschapsgebied 1996-2001 (FWO)



Figuur 4.6: Evolutie van de kredieten van de onderzoeksprojecten, uitgesplitst per wetenschapsector 1992-1997 (FWO)



Figuur 4.7: Evolutie van de kredieten van de onderzoeksprojecten, uitgesplitst per wetenschapsgebied 1998-2001 (FWO)



ling van de kredieten over de drie luiken: de individuele kredieten en mandaten, de projecten en de diversen, is terug te vinden in tabel 4.4; de evolutie en verdeling van het globale mandatenbestand volgens wetenschapsector-gebied in de figuren 4.4 en 4.5; de evolutie en verdeling van de projectkredieten volgens de wetenschapsectoren-gebieden in figuur 4.6 en 4.7.¹

4.5. OVERHEIDSKREDIETEN VOOR INDUSTRIEEL ONDERZOEK

De verdeling en evolutie van de middelen voor industrieel onderzoek over de periode 1993-2003 wordt gegeven in tabel 4.5. De evolutie van de onderscheiden beleidsinitiatieven en bijhorende kredieten kunnen gevolgd worden over verschillende

¹ zie FWO-publicaties: Bestedingsanalyse 1991-2000, Jaarverslag 2000 en Jaarverslag 2001. Benno Hinnekint, FWO-Vlaanderen (www.fwo.be)

Tabel 4.5: Financiering van onderzoek en ontwikkeling van nieuwe technologieën ten behoeve van het bedrijfsleven

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
IWT - initiatief Vlaamse regering (vroegere FIOV)	31.854	53.297	38.748	26.051	34.886	38.312	57.972	63.349	34.393	41.890	25.058
IWT* - initiatief bedrijven en innovatie samenwerkingsverbanden	37.184	27.268	20.662	29.668	41.993	53.842	54.341	44.175	82.734	87.560	88.873
IWT - innovatieve mediaprojecten											7.982
IWT - werking	3.966	4.333	4.442	3.431	4.474	4.529	7.484	8.019	7.819	9.487	10.656
Vergoeding geleverde prestaties IWT			1.450	0.999	2.992	3.039					
IMEC	22.065	23.166	24.316	24.316	26.812	27.424	27.643	28.292	28.659	29.067	34.380
Vito	24.274	24.281	25.808	26.368	26.899	25.523	27.477	27.821	28.203	29.759	31.323
Vito-Prodem				1.487	2.181	2.132					
VIB				22.806	23.490	24.194	24.194	25.669	25.669	26.034	28.651
Landbouwonderzoek											10.540
STV	1.530	1.398	1.470	1.591	1.760	1.834	1.896	1.919	1.943	1.973	1.973
IWT-HOBU				2.479	2.479	4.214	4.214	4.214	5.949	5.949	2.949
PWO											3.000
Technopolis					1.239	6.197					
Strategisch basisonderzoek (SBO) (vroegere GBOU en STWW)				3.594	3.594	9.916	16.202	10.154	10.139	16.840	16.840
Biotech-fonds Vlaanderen			4.958	4.958	4.958	4.958					
Interfacediensten						1.239	1.257	1.272	1.289	1.307	1.326
FFEU - wetenschapsbeleid											25.000
Vlaamse excellentiepolen											30.000
Totaal	120.873	133.744	121.855	147.749	177.759	207.355	222.680	214.884	226.798	249.866	318.551

ijen. Een constante zijn de IWT-kredietlijnen en de onderzoekinstellingen IMEC, Vito en VIB, evenals STV. De meest markante wijzigingen zijn de opkomst van het strategisch basisonderzoek en de aandacht voor het onderzoek in de hogescholen. Vanaf 2003 zijn er extra middelen voor de Vlaamse excellentiepolen en zijn ook door de defederalisering van de beleidspost Landbouw de kredieten voor het landbouwonderzoek ingeschreven in de Vlaamse begroting.

4.6. BESTEDING VAN DE MIDDELEN VERDEELD VIA HET INSTITUUT VOOR WETENSCHAP EN TECHNOLOGIE (IWT)

Tabel 4.6 geeft een overzicht van de besteding van de middelen verdeeld via het IWT over de periode 1994-2001. De tabel geeft een overzicht van de steun (in euro en in mensjaren) die door het IWT werden verdeeld over de diverse initiatieven en onderzoekstypes.

Het IWT heeft sinds 1994 ook de opdracht de specialisatiebeurzen (doctoraatsbeurzen) te beheren. De evolutie van de IWT-specialisatiebeurzen per discipline, wordt gegeven in figuur 4.8.²

4.7. O&O - INPUT VOOR DE VLAAMSE ONDERZOEKINSTELLINGEN IMEC, VITO EN VIB

De input van middelen en personeel, en de evolutie over de periode 1993-2000, voor de onderzoekinstellingen IMEC (Interuniversitair Centrum voor Micro-elektronica), Vito (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek) en VIB (Vlaams Interuniversitair Instituut voor Biotechnologie)

wordt weergegeven in tabel 4.7. Een meer uitgebreide beschrijving van de besteding van de middelen van IMEC, Vito en VIB werd opgenomen in de Speurgidsen 1997 tot en met 2002.

De Vlaamse onderzoekinstellingen IMEC, Vito en VIB ontvangen jaarlijks elk gemiddeld ruim 25 miljoen euro voor het uitvoeren van wetenschappelijk onderzoek.

IMEC genereert hierbij diverse inkomsten uit voornamelijk contractonderzoek, waarbij onderzoeksprojecten met regionale en internationale partners worden uitgebouwd. De jaarlijkse overheidstoelage stelt IMEC in staat om het basisonderzoek op lange termijn te financieren, waarmee de strategische 'background know-how' wordt ondersteund, los van de specifieke samenwerkingsverbanden. IMEC's onderzoeksactiviteiten zijn georganiseerd in divisies, waarvan procestechologie (micro-elektronica) de belangrijkste is. Daarnaast zijn er de onderzoeksdivisies in nanotechnologie, ontwerpmethodes en technologieën voor ICT-systemen. IMEC kende vanaf de start een sterke groei in haar personeelsbestand, wat momenteel zo'n 1.027 medewerkers telt en een jaarlijkse groei van 9+/-1% kent.

Vito voert contractonderzoek uit en ontwikkelt innovatieve producten en processen in de domeinen energie, leefmilieu en materialen, zowel voor de overheid als het bedrijfsleven en met de nadruk op het bevorderen van duurzaam gebruik van grondstoffen en energie. De onderzoeksactiviteiten zijn georganiseerd in twee clusters van telkens vier expertisecentra die zich respectievelijk richten op wetenschappelijke diagnose (centra voor evaluatie en metingen) en innovatie (reme-

² zie Jaarverslagen IWT.

Dirk Maeckelberghe,

IWT-Vlaanderen (www.iwt.be)

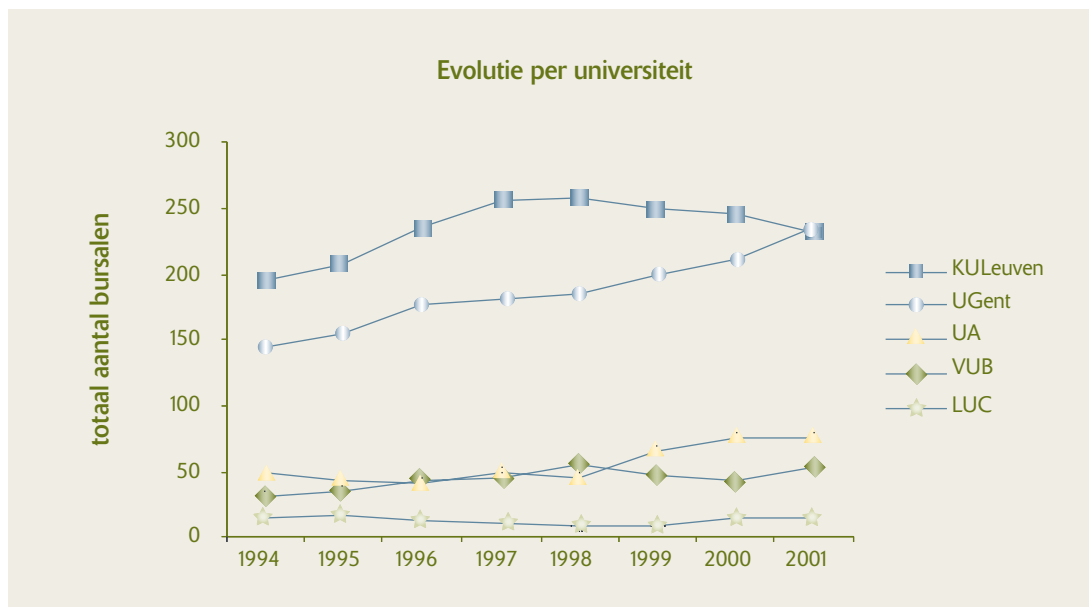
Tabel 4.6: Overzicht van de toegekende steun per projecttype, verdeeld via IWT

Overzicht van de toegekende steun per projecttype (in euro).								
TYPE	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Industrieel basisonderzoek	9.306,10	13.040,60	15.169,10	8.562,40	12.185,80	11.511,60	4.674,90	4.552,80
Gemengd onderzoek	10.751,80	8.217,00	23.364,30	23.739,10	20.735,30	25.516,70	34.035,80	30.420,00
Prototype onderzoek	4.577,10	4.157,30	4.137,60	2.834,60	5.741,20	4.592,50	8.088,20	2.654,00
Totaal	24.635,00	25.414,90	42.671,00	35.136,10	38.662,30	41.620,80	46.798,90	37.626,80

Overzicht van de toegekende steun per projecttype (aantal mensmaanden).								
TYPE	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Industrieel basisonderzoek	199	323,63	384,96	213,02	269,31	230,58	93,08	102,67
Gemengd onderzoek	266	238,90	621,38	608,44	584,45	731,08	954,92	774,50
Prototype onderzoek	133	154,71	143,03	103,84	122,98	161,42	254,50	103,33
Totaal	598	717,24	1.149,37	925,30	976,74	1.123,08	1.302,50	980,50



Figuur 4.8: Evolutie van de bursalen over de Vlaamse universiteiten in de periode 1994-2001 (IWT)



diërende en toegepaste productontwikkeling). Vito is binnen de eerste cluster het Vlaams referentielaboratorium en de structurele wetenschappelijke partner van de Vlaamse milieuadministraties. Vito levert, net als IMEC, grote inspanningen voor het verwerven van meer contractwerk. Daarbij blijft het evenwel prominent aanwezig op het internationaal wetenschapsforum, in het bijzonder dat van de Europese Kaderprogramma's. Sedert 1996 verhoogde het personeelsbestand met 18%, een stijging die zich vooral bij hoger geschoolden situeert. De aantrekkelijkheid voor jonge onderzoekers wordt o.a. gewaarborgd via een vlotte en erkende doorstroming naar zowel de private als openbare sector.

VIB is een onderzoekscentrum voor biotechnologie waarin de mogelijkheden worden geëxploreerd rond de combinatie van innovatief basisonderzoek met technologietransfer. De ontwikkeling van industriële activiteiten in de biotechnologiesector is sterk afhankelijk van de aanwezigheid van een technologieplatform. Daartoe voert VIB, naast strategisch basisonderzoek via een groeiende publicatieprestatie, een proactief technologietransferbeleid, met name het vertalen van uitvindingen in economische groei, nieuwe jobs en op termijn nieuwe producten.

VIB fungeert meer en meer als – internationale – katalysator voor de Vlaamse biotechbedrijven en staat ondertussen bekend als centrum waar overheid en publiek terecht kunnen voor correcte, wetenschappelijk onderbouwde informatie over biotechnologie en haar toepassingen. Sinds de

opstart van het instituut in 1995 is het personeelsbestand gegroeid van 504 naar gemiddeld 740 medewerkers. De sterke innovatieve oriëntatie zorgt dat onderzoekers in een creatieve en autonome omgeving goed kunnen functioneren.

4.8. O&O – INPUT VOOR DE VIJF VLAAMSE WETENSCHAPPELIJKE INSTELLINGEN

De input aan middelen en personeel, en de evolutie over de periode 1993-1999, voor de vijf Vlaamse wetenschappelijke instellingen wordt weergegeven in tabel 4.8. Een uitgebreide beschrijving van de besteding van de middelen van de vijf Vlaamse wetenschappelijke instellingen werd opgenomen in de Speurgids 1998. De Speurgids geeft ook elk jaar een uitgebreide beschrijving van de onderzoeksprogramma's en wetenschappelijke activiteiten.

4.9. O&O – UITGAVEN IN DE PUBLIEKE SECTOR IN VLAANDEREN: EEN INTERNATIONALE VERGELIJKING

Door de OESO worden de uitgaven voor O&O als een bijzonder belangrijke indicator beschouwd voor het meten van de O&O-intensiteit en de innovatie-inspanningen van een land of regio. Deze uitgaven kunnen worden uitgedrukt in een percentage van het regionale BBP en worden gerelateerd aan het aantal inwoners. Als basisindicator worden de O&O-uitgaven gefinancierd door de overheid genomen. Deze kan worden uitgedrukt in de nationale munt, maar ook geconverteerd naar USD door gebruik te maken van de purchasing power parities (PPP\$).

Tabel 4.7: Input aan middelen en personeel voor de drie grote Vlaamse onderzoeksinstituten IMEC, Vito en VIB

Onderzoeksinstelling	Vlaamse overheid (toelage) (mln. EUR)	Contractonderzoek (mln. EUR)	Diverse (mln. EUR)	Personeel Hoger geschoold*	Personeel Ander
1992					
IMEC	21,02	16,06	0,64	292	103
Vito	22,05	5,61	0,66	145	188
1993					
IMEC	22,06	18,84	0,30	312	109
Vito	24,27	5,31	0,75	153	204
1994					
IMEC	23,18	19,86	0,79	333	117
Vito	24,27	6,96	0,43	165	208
1995					
IMEC	24,32	23,13	2,13	352	124
Vito	25,81	7,27	0,78	175	208
1996					
IMEC****	24,32	29,15	2,82	375	132
Vito***	26,46	9,72	1,36	173	207
VIB**	22,81	0,70	0,62	138	136
1997					
IMEC	27,06	35,15	6,41	414	145
Vito	27,56	13,04	1,85	193	211
VIB	23,50	2,68	0,28	144	165
1998					
IMEC	27,59	38,70	6,52	464	163
Vito	24,45	16,14	6,58	212	212
VIB	25,18	4,34	1,17	169	165
1999					
IMEC	27,95	42,50	10,11	504	177
Vito	27,50	17,57	0,38	236	211
VIB	24,92	5,74	1,25	199	165
2000					
IMEC	28,25	70,48	4,43	542	191
Vito	27,77	17,72	0,17	233	216
VIB	25,67	5,41	0,42	199	164
2001					
IMEC	27,42	83,88	12,45	622	218
Vito	29,35	19,04	0,18	253	212
VIB	26,03	5,63	0,35	175	173

* Doctor, Burg. Ir., bio-ingenieur, licentiaat, Ind.Ing.
 ** Het VIB werd opgericht in 1995 en werd operationeel in 1996
 *** Globale basistoelage, recente referentietaken en doelfinanciering inbegrepen.
 **** Personeel IMEC, VIB: enkel payroll (koppen)

Vergelijking op basis van deze indicator heeft echter niet veel zin. Afgeleide indicatoren zijn nodig om zinvolle vergelijkingen mogelijk te maken, bijvoorbeeld om de invloed van de omvang van het land of

de regio te elimineren. De 'O&O-uitgaven gefinancierd door de overheid in % van het BBP' en de 'O&O-uitgaven gefinancierd door de overheid per capita' worden als afgeleide indicatoren gezien.



Tabel 4.8: Input aan middelen en personeel voor de vijf Vlaamse wetenschappelijke instellingen

Wet. Instelling	Vlaamse Overheid (mln EUR)	Andere inkomsten (mln EUR)	Personeel Hoger geschoold*	Personeel Ander
1992				
IN	0,75	0,05	25	9
IBW	0,55	0,35	11	20
IAP	0,45	0,23	17	43
CBGS	0,27	0,35	17	9
KMSKA			17	64
1993				
IN	0,75	0,29	29	11
IBW	0,70	0,30	12	22
IAP	0,53	0,56	17	71
CBGS	0,28		17	9
KMSKA	1,07	0,15	17	64
1994				
IN	1,20	0,24	31	13
IBW	1,22	0,53	15	23
IAP	0,54	0,71	18	60
CBGS	0,28	0,01	17	9
KMSKA	0,72	0,23	17	64
1995				
IN	1,19	0,38	31	13
IBW	1,54	0,41	22	31
IAP	0,59	0,66	19	65
CBGS	0,29	0,02	17	9
KMSKA	1,47	0,43	19	63
1996				
IN	1,48	0,37	30	17
IBW	1,94	0,36	22	33
IAP	0,42	0,68	19	64
CBGS	0,28	0,02	17	9
KMSKA	1,49	0,30	20	62
1997				
IN	1,77	1,43	48	21
IBW	2,11	0,49	26	38
IAP	0,74	0,92	20	76
CBGS	0,29	0,10	17	9
KMSKA	1,52	0,65	20	62
1998				
IN	1,89	1,16	38	20
IBW	2,33	0,59	31	44
IAP	0,94	0,03	18	55
CBGS	0,30	0,03	17	9
KMSKA	1,53	1,08	25	75
1999				
IN	2,85	0,82	54	16
IBW	2,40	0,69	31	50
IAP	0,82	0,03	20	55
CBGS	0,31	0,03	17	9
KMSKA	1,79	0,98	25	75
2000				
IN	3,26	0,83	61	28
IBW	3,02	0,64	41	70
IAP	2,56	0,03	31	73
CBGS	1,59	0,03	20	9
KMSKA	2,05	0,29	25	75
2001				
IN	3,80	0,97	96	28
IBW	3,84	1,02	44	66
IAP	3,60	0,03	60	84
CBGS	1,62	0,03	21	9
KMSKA	2,36	1,02	25	75

*Doctor, Burg. Ir., bio-ingenieur, licentiaat, Ind.Ing.

Tabel 4.9 geeft een overzicht van de overheidskredieten die in Vlaanderen voor O&O beschikbaar zijn (Vlaamse kredieten + Vlaams aandeel van de federale kredieten + het aandeel in de EU overheidskredieten) als %BBP-Vlaanderen – ofwel het bruto binnenlands product per regio. Uit deze tabel blijkt duidelijk de sinds 1996 volgehouden inhaalbeweging.

Tabel 4.10 geeft voor de afgeleide indicatoren - % BBP en per capita - een vergelijking van Vlaanderen met de belangrijkste EU-landen, aangevuld met de Verenigde Staten en Japan, dit voor de jaren 1996, 1998 en 2000 (voor het jaar 2001 ontbraken nog voor een aantal landen de gegevens). Er dient hier opgemerkt dat Vlaanderen quasi 60% van de bevolking van België levert, maar dat het Vlaamse

Tabel 4.9: O&O-overheidskredieten als percentage BBP-Vlaanderen (kredieten in miljoen euro)

VLAAMSE OVERHEID			
jaar	BBP-Vlaanderen	O&O-kredieten	% O&O/BBP-Vlaanderen
1995	115.034,0	365,400	0,32
1996	117.436,2	429,670	0,37
1997	124.195,3	479,620	0,39
1998	128.251,0	518,640	0,40
1999	134.393,6	575,120	0,43
2000	142.188,4	595,680	0,42
2001	147.165,0	618,680	0,42
2002	151.874,3	706,187	0,46
2003*	154.911,8	757,574	0,49
2003**	151.874,3	757,574	0,50

* hypothetische economische groei van 2%
 ** hypothetische economische groei van 0%
 BBP-waarden raming - zie speurgids 2003

VLAAMSE + FEDERALE OVERHEID			
jaar	BBP-Vlaanderen	Vlaamse + Vlaams aandeel in Federale O&O-kredieten***	% O&O/BBP-Vlaanderen
1995	115.034,0	570,238	0,50
1996	117.436,2	635,946	0,54
1997	124.195,3	690,451	0,56
1998	128.251,0	736,636	0,57
1999	134.393,6	790,759	0,59
2000	142.188,4	820,729	0,58
2001	147.165,0	841,994	0,57
2002	151.874,3	929,501	0,61
2003*	154.911,8	980,888	0,63
2003**	151.874,3	980,888	0,65

*** Verdeelsleutel ESA aan 28,5% Vlaanderen (Bron VRWB) en de rest van de Federale kredieten aan 56% Vlaanderen

VLAAMSE + FEDERALE + EU OVERHEID			
jaar	BBP-Vlaanderen	Vlaamse + Vlaams aandeel in Federale +EU overheid O&O-kredieten ****	% O&O/BBP-Vlaanderen
1995	115.034,0	638,588	0,56
1996	117.436,2	704,296	0,60
1997	124.195,3	758,801	0,61
1998	128.251,0	804,986	0,63
1999	134.393,6	859,109	0,64
2000	142.188,4	889,079	0,63
2001	147.165,0	910,344	0,62
2002	151.874,3	997,851	0,66
2003*	154.911,8	1.049,238	0,68
2003**	151.874,3	1.049,238	0,69

**** Geraamd volgens berekende return van 2,38% voor het Vierde Kaderprogramma (1994-1998)



Tabel 4.10: Internationale vergelijking van de O&O-overheidsuitgaven (GBAORD), uitgedrukt in %BBP en per capita

	O&O-overheidsuitgaven in %BBP					O&O-overheidsuitgaven per capita (in lopende PPP \$)	
	1996	1998	2000	2001	2003	2000****	
Vlaanderen*	0,37	0,40	0,42	0,42	0,49	93	
Vlaanderen**	0,54	0,57	0,58	0,57	0,63	128	
Vlaanderen***	0,60	0,63	0,63	0,62	0,68	141	
Vlaanderen****	0,63	0,66	0,66	0,65	0,71	147	
Duitsland	0,90	0,83	0,80	0,82		208	
Frankrijk	1,08	0,97	0,98	0,99		225	
Verenigd Koninkrijk	0,76	0,66	0,68	geen data		168	
Ierland	0,33	0,28	0,32	geen data		93	
Nederland	0,76	0,81	0,80	geen data		206*	* 1999
Denemarken	0,71	0,74	0,74	0,72		216	
Finland	0,95	1,08	0,98	0,99		248	
Zweden	1,11	0,81	0,75	0,88		187	
Italië	0,58	0,58	0,66	0,69		165	
Portugal	0,50	0,54	0,62	0,63		112	
Spanje	0,48	0,56	0,62	geen data		109*	* 1999
Verenigde Staten	0,89	0,84	0,81	0,87		286	
Japan	0,55	0,59	0,64	0,69		166	

* Vlaamse overheidskredieten
** Vlaamse overheidskredieten + Vlaams aandeel federale kredieten (28,5% ESA + 56% rest federale kredieten)
*** Vlaamse overheidskredieten + Vlaams aandeel federale kredieten (28,5% ESA en 56% rest federale kredieten) + Vlaams aandeel EU kredieten-KP
**** Vlaamse overheidskredieten + Vlaams aandeel federale kredieten (56% theoretisch) + Vlaams aandeel EU kredieten-KP
***** 2000 is het laatste jaar met data beschikbaar voor alle landen

aandeel van de federale kredieten zelfs niet de 56% bereikt. De ESA-kredieten komen tot nader order slechts voor 28,5 % Vlaanderen ten goede (Bron: VRWB). Er werd gesignaleerd dat er in 2002 een inhaalbeweging is gebeurd van de Vlaamse deelname, maar dat de 56% nog niet werd bereikt.

In 1996 situeert Vlaanderen zich nog op een relatief bescheiden niveau. Uit de tabel blijkt dat Vlaanderen zijn positie aanzienlijk verbeterd heeft en op een vergelijkbaar niveau komt met de belangrijkste E.U.-partners. In het kader van het Vlaams werkgelegenheidsakkoord werd als streefdoel vooropgesteld dat 2,2% van het BBP zou besteed worden aan O&O. Ondertussen heeft de EU dit streefdoel verhoogd tot een 3%-norm. De Vlaamse regering neemt zich voor om de jaarlijk-

se verhoging van het wetenschapsbudget systematisch aan te houden, om in 2010 te voldoen aan de 3%-norm. Een benaderende berekening geeft aan dat de gecombineerde inspanningen van overheid en industrie in Vlaanderen in 2003 kunnen geraamd worden op ca 2,4% O&O/BBP-Vlaanderen, zijnde 0,7% vanwege de overheid en 1,7% (voorlopige cijfers) vanwege de industrie. In ieder geval betekent dit dat de industrie, maar vooral ook de Vlaamse overheid, nog bijkomende inspanningen moeten leveren. Om na te gaan hoe dit te realiseren, werd een ronde-tafel-conferentie belegd met de betrokken partners - Vlaamse overheid, de onderzoeks- en bedrijfs wereld - hetgeen resulteerde in een innovatiepact dat de engagementen van alle partners vastlegt. (Ondertekend op 30 maart 2003).

REFERENTIES

Main Science and Technology Indicators, OESO-document, Volume 2002/1 en 2002/2

Tweede aanbeveling betreffende de Vlaamse deelname aan ruimteonderzoek in het kader van ESA, met tweede analyserapport, 26 juni 1997

Voor de basisgegevens BBPR en statistische gegevens in verband met de bevolking werd een beroep gedaan op T. Vergeynst en E. Pelfrene, Administratie Planning en Statistiek (APS/AZF), Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap





TOTALE O&O-INTENSITEIT IN VLAANDEREN 1993-2000

05



Door Koenraad Debackere
en Reinhilde Veugelers



5.1. INLEIDING¹

¹ Dit hoofdstuk is gebaseerd op een nota uitgewerkt op vraag van Vlaams minister Dirk Van Mechelen, door het Steunpunt O&O Statistieken voor de Stuurgroep van het Steunpunt O&O statistieken na een voorbereidende vergadering dd. 13-02-2003 met G. Vervliet (AWI), J. Larosse (IWT), D. Raspoet (VRWB), W. Ziarko & P. Teirlinck (DWTC). De auteurs wensen de leden van de voorbereidende vergadering te bedanken voor hun inbreng.

² EC, Communication from the Commission: More research for Europe, Towards 3% of GDP, 2002.

³ Zie ook VERVLIET G., Speurgids 2003, Hoofdstuk III.8

⁴ Het geheel van de leidende principes voor het meten van de financiële inspanning voor O&O is terug te vinden in de 'Frascati-Manual' van de OESO.

Op de Europese Top in Lissabon in Maart 2000, hebben de Europese regeringsleiders zich verbonden aan de doelstelling om van Europa de meest 'competitieve, kennis gebaseerde economie' in de wereld te maken en dit tegen eind 2010. Bij nader inzien is dit een grote uitdaging. Europa is er immers in de voorbije jaren niet in geslaagd haar historische achterstand ten opzichte van de Verenigde Staten in te halen. Integendeel, op sommige vlakken is deze nog toegenomen (EU Competitiveness Report, 2001). De vraag rijst dan ook hoe de groeicapaciteit van de Europese economie kan worden opgekrikt.

Het verband tussen kenniscreatie en economische groei heeft terecht veel aandacht gekregen. Empirische studies wijzen uit dat de betere prestatie van de Verenigde Staten (VS) ten opzichte van de Europese Unie (EU) inderdaad kan gerelateerd worden aan de sterkere innovatie-inspanningen van de Amerikaanse economie (EU Competitiveness Report, 2001). Een vergelijking van de bestedingen voor Onderzoek en Ontwikkeling (hierna afgekort als O&O) in de EU en de VS, laat een groeiende kloof zien. Zo stagneerden de O&O-bestedingen in de EU rond de 1,9% (% van het BBP) in de laatste tien jaar, terwijl deze in de VS groeiden van 2,4% in 1994 tot 2,7% in 2000. De O&O-kloof met de VS is vooral te wijten aan de lagere O&O-uitgaven door de private sector in de EU. Bovendien blijkt de Amerikaanse overheid een groter gedeelte van de overheidsuitgaven voor O&O in de private sector te investeren.²

Het hoeft dan ook geen betoog dat de EU het stimuleren van O&O en innovatie centraal stelt om het Lissabon-objectief te realiseren. Op de top in Barcelona, die plaatsvond in maart 2002, werd als tweeledige doelstelling naar voren geschoven om eerst en vooral in de EU de bestedingen voor O&O te verhogen tot 3% van het BBP tegen 2010, komende van 1,9% in 2000. Het tweede luik van de doelstelling betreft de inspanningen door de private sector, welke dienen te stijgen tot 2/3 van de totale O&O-bestedingen, een stijging ten opzichte van 56% in 2000.

Tegen deze achtergrond heeft ook Vlaanderen zich geschaard achter de Barcelona-doelstelling. Het implementeren van de tweeledige 3%-norm voor Vlaanderen impliceert in eerste instantie dat het nodig is de huidige situatie van de bestedingen aan

onderzoek en ontwikkeling voor Vlaanderen in kaart te brengen.³

Voor deze oefening wordt zo goed mogelijk afgestemd op de internationale standaarden⁴ en de nationale implementaties hiervan. De Overleggroep CFS-STAT is het orgaan waarin de methodologische afspraken rond de O&O-statistieken gemaakt worden in België. Dit hoofdstuk vertrekt dan ook van de daar gemaakte afspraken.

De O&O-statistieken zijn gebaseerd op retrospectieve enquêtes bij de organisaties die O&O-activiteiten hebben verricht op het grondgebied (bedrijven, universiteiten, ...). De beschouwde periode hierbij is 1993-2000, waarbij 2000 een raming is. Meer recente cijfers (2000-2002) zullen binnenkort beschikbaar zijn, wanneer de tweejaarlijkse O&O-enquêtes 2000-2001 zullen verwerkt zijn. Om de vergelijking over de tijd te kunnen maken, worden de cijfers uitgedrukt in constante prijzen (prijzen van 1995). Alvorens echter de cijfers weer te geven, zetten we eerst kort de gebruikte methodologie uiteen.

5.2. DE GEBRUIKTE O&O-INDICATOREN

De Bruto Binnenlandse Uitgaven voor Onderzoek en Ontwikkeling (BUOO) of Gross Expenditures on R&D (GERD) in de internationaal gehanteerde terminologie, zijn de bruto binnenlandse uitgaven voor de O&O-werkzaamheden in het beschouwde grondgebied over het kalenderjaar. Daarbij zijn inbegrepen alle O&O-activiteiten uitgevoerd in het beschouwde grondgebied, ongeacht de financieringsbron, dus ook de O&O-activiteiten die gefinancierd worden door bronnen buiten het beschouwde grondgebied. Dit betekent dat de uitgaven voor O&O door binnenlandse ingezetenen voor O&O-werkzaamheden buiten het grondgebied, niet zijn inbegrepen. Het gaat hier dus slechts om de intramurale uitgaven.

De bruto binnenlandse uitgaven voor O&O worden in hoofdzaak geanalyseerd vanuit twee perspectieven, zijnde:

- GERD per uitvoeringssector, waar de uitgaven geïdentificeerd worden volgens type uitvoerder en waarbij we de volgende grote categorieën onderkennen:
 - ondernemingen,
 - overheid,
 - instellingen zonder winstoogmerk en
 - hoger onderwijs

Tabel 5.1: BERD: Totale intramurale uitgaven voor O&O in de Ondernemingen in het Vlaamse Gewest in miljoen euro, constante prijzen van 1995

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000v*
BERD	1.396	1.434	1.460	1.586	1.754	1.864	2.034	2.227

Bron: DWTC, Bristi 2001; Commissie Federale Samenwerking, Overleggroep CFS/STAT
*Het cijfer voor 2000 is gebaseerd op de vooruitzichten van ondernemingen

Tabel 5.2: HERD: Totale intramurale uitgaven voor O&O in Hoger Onderwijs in de Vlaamse Gemeenschap in miljoen euro, constante prijzen van 1995

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000v*
HERDgem	418	439	449	489	544	588	634	659

Bron: DWTC, Bristi 2001; Commissie Federale Samenwerking, Overleggroep CFS/STAT;
*2000 is een raming : De cijfers van de overheidskredieten voor Hoger Onderwijs en Wetenschappelijke Instellingen voor de periode 1999-2000 in constante prijzen van 1995, leveren een groeivoet op van 3,8%. Deze groeivoet werd toegepast op de HERD cijfers voor 1999 om de raming van 2000 te bekomen.

Het gaat hier om de O&O-activiteiten die worden uitgevoerd binnen de statistische eenheid. Naar bestemming worden dus enkel de intramurale uitgaven in rekening genomen, ongeacht de herkomst van de middelen.

- GERD per financieringsbron, waarbij de intramurale uitgaven geïdentificeerd worden volgens de herkomst van de fondsen, opnieuw volgens een aantal categorieën:

- ondernemingen,
- overheid,
- instellingen zonder winstoogmerk,
- hoger onderwijs en
- buitenland.

Om internationale vergelijkingen te vergemakkelijken wordt de GERD uitgedrukt in procent van het Bruto Binnenlands Product (BBP). Deze indicator meet de O&O-intensiteit en schakelt aldus de invloed van de economische grootte van een gebied uit.

De gezamenlijke inspanningen van alle sectoren, gemeten aan de hand van:

- BERD: Business Expenditures on R&D
- GOVERD: Government Expenditures on R&D
- HERD: Higher Education Expenditures on R&D
- PNP: Not for Profit Organisations Expenditures on R&D,

leveren de Bruto Binnenlandse Uitgaven voor O&O (BUOO) of GERD (Gross Expenditure on R&D), volgens volgende aggregatie:

$$\text{GERD} = \text{BERD} + \text{GOVERD} + \text{HERD} + \text{PNP}$$

De 3%-norm slaat op de GERD als % van het BBP.

Het toepassen van deze internationale definities binnen België voor de regio Vlaanderen impliceert dat de allocatie gebeurt via de geografische locatie van de corresponderende entiteit. Bij het toepassen voor Vlaanderen dient men evenwel rekening te houden met de specifieke Belgische federale staatsstructuur, die gewest- en gemeenschapsmateries onderscheidt. Voor de BERD, GOVERD, PNP, wordt het Vlaams Gewest als territoriale entiteit gehanteerd. Het BBP wordt eveneens op gewestniveau berekend. De HERD, de bestedingen in het hoger onderwijs, zijn evenwel gemeenschapsmaterie.

De politieke stellingname van de Vlaamse Gemeenschap bestaat erin om de O&O-activiteiten van de Vlaamse Gemeenschapsinstellingen die in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zijn gevestigd bij Vlaanderen te tellen en dit zowel voor de benadering per financieringsbron (de publieke middelen in het bijzonder) als voor de benadering volgens uitvoering van het onderzoek.

In dit hoofdstuk worden zowel de HERD voor de Vlaamse Gemeenschap als voor het Vlaams Gewest weergegeven. De Gemeenschapsbenadering volgt de politieke stellingname van de Vlaamse overheid, de Gewestbenadering is de internationaal gehanteerde procedure om alle componenten van GERD en BBP op éénzelfde eenheid, in casu het gewest, toe te passen. Het verschil tussen beide benaderingen, ten gevolge van het al dan niet



Tabel 5.3: HERD: Totale intramurale uitgaven voor O&O in Hoger Onderwijs in het Vlaamse Gewest in miljoen euro, constante prijzen van 1995

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000v*
HERDgew	365	384	391	446	476	527	581	604

Bron: Op basis van DWTC, Bristi 2001; Commissie Federale Samenwerking, Overleggroep CFS/STAT en DWTC berekeningen februari 2003.

*2000 is een raming: idem procedure als supra in tabel 5.2.

Tabel 5.4: GOVERD: Totale intramurale uitgaven voor O&O in Overheidsinstellingen in het Vlaamse Gewest in miljoen euro, constante prijzen van 1995

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000v*
GOVERD	57	58	62	62	69	77	82	85

Bron: Op basis van G. Vervliet, Speurgids 2003, Hoofdstuk III.8, op basis van berekeningen DWTC, 29 mei 2001

*2000 is een raming: idem procedure als supra in tabel 5.2.

Tabel 5.5: PNP: Totale intramurale uitgaven voor O&O in Instellingen zonder Winstoogmerk in het Vlaamse Gewest in miljoen euro, constante prijzen van 1995

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000v*
PNP	30	33	31	31	31	31	31	32

Bron: Op basis van G. Vervliet, Speurgids 2003, Hoofdstuk III.8, op basis van berekeningen DWTC, 29 mei 2001

*2000 is een raming: idem procedure als supra in tabel 5.2.

Tabel 5.6: GERD: Totale intramurale uitgaven voor O&O in het Vlaamse Gewest in miljoen euro, constante prijzen van 1995

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000v
BERD	1.396	1.434	1.460	1.586	1.754	1.864	2.034	2.227
GOVERD	57	58	62	62	69	77	82	85
HERDgew	365	384	391	446	476	527	581	604
PNP	30	33	31	31	31	31	31	32
GERDgew	1.848	1.909	1.944	2.125	2.330	2.499	2.728	2.948

⁵Het gaat hier met name vooral om de Vrije Universiteit Brussel (VUB) en Katholieke Universiteit Brussel (K.U.Brussel) als universitaire instellingen, het Universitair Instituut voor het Jodendom als zelfstandig universitair onderzoekscentrum en voor de Hogescholen: Erasmus, Hogeschool voor Wetenschap en Kunst en EHSAL.

meetellen van de bestedingen in Vlaamse instellingen uit het hoger onderwijs gevestigd in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest, geeft een licht verschil voor de totale GERD-cijfers.⁵

5.3. GERD PER UITVOERINGSSECTOR VOOR VLAANDEREN 1993-2000

We geven eerst, voor de beschouwde periode 1993-2000, de verschillende componenten van de totale O&O-bestedingen weer voor Vlaanderen: de BERD, de HERD, de GOVERD en de PNP. Om

de vergelijking over de tijd te kunnen maken, zijn alle cijfers in constante prijzen van 1995 uitgedrukt. Dit leidt tot de data weergegeven in tabel 5.1 tot en met 5.5.

De totale uitgaven voor O&O in Vlaanderen (GERD) kunnen nu berekend worden als de som van de BERD, de HERD, de GOVERD en de PNP. Met de twee benaderingen voor HERD, met name volgens gewest en gemeenschap, hebben we bijgevolg ook twee benaderingen voor GERD, zoals weergegeven in tabellen 5.6 en 5.7.

Tabel 5.7: GERD: Totale intramurale uitgaven voor O&O in het Vlaamse Gewest (HERD in Vlaamse Gemeenschap). In miljoenen euro, constante prijzen van 1995.

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000v
BERD	1.396	1.434	1.460	1.586	1.754	1.864	2.034	2.227
GOVERD	57	58	62	62	69	77	82	85
HERDgem	418	439	449	489	544	588	634	659
PNP	30	33	31	31	31	31	31	32
GERDgem	1.901	1.964	2.002	2.168	2.398	2.560	2.781	3.003

5.4. BERD VOOR VLAANDEREN 1992-2000

Uit de resultaten van tabel 5.6 blijkt dat de bestedingen bij de bedrijven typisch bijna drie kwart van de totale bestedingen voor O&O vertegenwoordigen. De bestedingen van de Vlaamse ondernemingen weerspiegelen de specialisatiestructuur van de Vlaamse kenniseconomie. Gezien het belang van deze component voor het totale O&O-gebeuren in Vlaanderen, gaan we even meer in detail in op de totale bestedingen voor O&O door bedrijven. We nemen het jaar 1999 als meest recent beschikbaar uitgangspunt.⁶

O&O is een kennisintensieve activiteit die sterk geconcentreerd is. Om deze analyse concreet te maken, richten wij ons op de kern van 'permanent O&O-actieve ondernemingen'. Dit zijn de ondernemingen die een continue inspanning realiseren voor onderzoek en ontwikkeling, meestal op een geformaliseerde wijze (projecten) met een eigen organisatorische structuur (afzonderlijke afdeling en/of verantwoordelijken). Die ondernemingen zijn relatief beperkt in aantal – een duizendtal – , maar nemen het gros van de O&O-inspanningen voor hun rekening. In 1999 stonden deze bedrijven in voor 90,8% van de totale intramurale O&O-bestedingen in het Vlaams Gewest. Ter vergelijking: in 1992 was dit 87,5%. De rest van de O&O-inspanningen gebeurt op occasionele wijze.

Uit de tabel 5.8 blijkt dat de O&O-uitgaven van de permanent O&O-actieve bedrijven in het Vlaams Gewest in de periode 1992-1999 sterker is toegenomen dan het aantal permanente O&O besteders. Bijgevolg zijn de bestedingen per bedrijf toegenomen in de periode 1992-1999.

De verdeling van de O&O-inspanningen in tabel 5.9 laat duidelijke zwaartepunten zien in de sectoren van chemie-farmacie en van ICT. De relatieve aandelen van deze twee grote sectoren zijn evenwel enigszins gekrompen, wat wijst op een zekere verbreding van de O&O-basis in de Vlaams economie. Nochtans zien we binnen de chemiesector een sterke expansie van de farmacie en binnen de ICT een toename van de software. Ter bevestiging van de verbreding van de O&O-basis, wijzen we op de relatieve versterking van de O&O-activiteit in metaalindustrie, machinebouw, transportmiddelen en de dienstensectoren.

De verbreding van de O&O-basis gaat gepaard met een proportioneel grotere toename van de activiteit bij de KMO's, vooral de kleinere O&O-ondernemingen. De kleine bedrijven laten de grootste relatieve toename noteren voor bestedingen en personeel. Alhoewel hun inspanningen wat betreft uitbestedingen slechts een fractie zijn van deze van de grote ondernemingen, stijgt hun relatief gewicht van gemiddeld 3% naar 4% van de gemiddelde uitbestedingen van hun grote collega's en van 4% naar 6% van het gemiddelde personeelsbestand van de grote spelers. De kleine ondernemingen tonen bijgevolg een duidelijke en positieve dynamiek, maar blijven toch vrij kwetsbaar voor wat betreft de nodige kritische massa om permanent aan onderzoek en ontwikkeling te doen.

5.5. O&O-INTENSITEIT: GERD ALS % VAN BBPR VOOR VLAANDEREN 1993-2000

Als we de totale uitgaven voor O&O (GERD) uit tabel 5.6 en 5.7 uitdrukken als % van het BBPR, bekomen we voor 1999 een percentage van 2,15% op gewestniveau en 2,20% op gemeenschapsniveau. De raming voor 2000 levert een

⁶Deze analyse is gebaseerd op SPITSHOVEN A. EN TEIRLINCK P. (2003) 'Subregionale O&O inspanningen van de bedrijven in Vlaanderen, Empirisch-descriptieve analyse op basis van de O&O enquêtes 1992-1999', IWT-studie 43



Tabel 5.8: O&O-uitgaven van permanent innovatieactieve bedrijven in het Vlaams Gewest (1992-1999)

Vlaams Gewest	Ter vergelijking:	
	1999	1992
Aantal permanente O&O-besteders	991	746
O&O-uitgaven (miljoen euro, lopende prijzen)	1.942,0	1.090,8
O&O-uitgaven (miljoen euro, constante prijzen 95)	1.847,8	1.148,2
O&O personeel (VTE)	17.843,8	11.433,9

Bron: Spitshoven & Teirlinck (2003)

Tabel 5.9: O&O-uitgaven per sector en per ondernemingsgrootte

Vlaams Gewest	O&O-uitgaven		O&O-personeel (VTE)		Permanente O&O-besteders	
	Aandeel 1992	Aandeel 1999	Aandeel 1992	Aandeel 1999	Aandeel 1992	Aandeel 1999
	Ondernemingsgrootte					
Klein	5,3%	7,9%	6,2%	9,8%	44,8%	49,3%
Middelgroot	12,2%	13,3%	13,1%	16,1%	32,7%	30,0%
Groot	82,5%	78,8%	80,7%	74,0%	22,5%	20,7%
Sectoromschrijving						
Voeding en dranken	3,5%	3,3%	3,7%	4,4%	8,8%	7,9%
Kleding, leder en textiel	1,0%	1,6%	1,3%	2,0%	6,2%	6,1%
Hout en meubelen	0,8%	0,4%	0,9%	0,4%	3,4%	2,9%
Uitgeverijen en drukkerijen	0,5%	0,4%	0,5%	0,4%	2,5%	2,4%
Chemische nijverheid (excl. farmacie)	26,0%	21,7%	25,2%	19,2%	8,7%	8,9%
Rubber en kunststoffen	2,4%	2,2%	2,5%	2,7%	6,0%	5,4%
Farmaceutische nijverheid	11,5%	16,0%	11,0%	11,9%	1,7%	2,0%
Basismetaal en metaalproducten	4,5%	5,0%	4,6%	4,8%	11,0%	9,4%
Machines en apparaten (incl. elektrische)	8,3%	9,5%	10,3%	11,8%	11,8%	11,2%
ICT-hardware en precisiematerieel	25,7%	21,9%	22,9%	19,7%	8,2%	8,1%
Transportmiddelensector	5,1%	6,5%	5,7%	7,4%	3,5%	3,2%
Bouwnijverheid	0,6%	0,4%	0,6%	0,5%	2,8%	2,4%
Overige verwerkende nijverheid en landbouw	2,5%	2,6%	2,6%	3,5%	5,2%	6,1%
Materiële diensten	0,6%	0,6%	0,7%	1,0%	5,1%	5,4%
Immateriële diensten	4,1%	4,7%	4,0%	6,2%	9,0%	12,0%
Softwareontwikkeling	3,0%	3,3%	3,5%	4,2%	6,0%	6,6%

Bron: Spitshoven & Teirlinck (2003)

percentage van 2,24% op gewestniveau, 2,28% op gemeenschapsniveau.

Als we deze cijfers confronteren met de 3%-doelstelling, is er ondanks de stijging die we sinds 1996 kun-

nen observeren, toch nog een extra inspanning nodig. Ter vergelijking geeft tabel 5.12 de verhouding tussen O&O-uitgaven en BBP weer voor België en enkele belangrijke andere Europese landen, de Verenigde Staten en Japan tijdens de periode 1993-1999. Hieruit

Tabel 5.10: Bruto Binnenlands Product in Vlaams Gewest in constante prijzen van 1995 in miljoen euro

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
BBPR	107.336,5	111.206,3	114.645,5	115.557,6	120.355,2	122.608,4	126.688,9	131.785,2

Bron: APS (gegevens afkomstig van de website dd. maart 2003)

Tabel 5.11: GERD, Totale intramurale uitgaven voor O&O, als % van het BBPR in het Vlaanderen, constante prijzen van 1995

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000v
%GERDgew/BBPR	1,72	1,72	1,70	1,84	1,94	2,04	2,15	2,24
%GERDgem/BBPR	1,77	1,77	1,75	1,88	1,99	2,09	2,20	2,28

Tabel 5.12: GERD als % van het BBP: Een internationale vergelijking

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
VLA*	1,72	1,72	1,70	1,84	1,94	2,04	2,15	2,24
BEL	1,71	1,71	1,72	1,81	1,88	1,90	1,98	
NED	2,00	2,03	1,99	2,01	2,04	1,95	2,02	
FRA	2,40	2,34	2,31	2,30	2,22	2,19	2,15	2,15
DUITS	2,35	2,26	2,26	2,26	2,29	2,31	2,38	2,48
EU(15)	1,89	1,84	1,81	1,81	1,80	1,81	1,92	1,93
USA	2,52	2,42	2,50	2,54	2,58	2,61	2,65	2,69
JAP	2,68	2,63	2,77	2,80	2,88	3,01		2,98

Bron: BRISTI aangevuld met EC, DG Research Key Figures 2002

*Voor de internationale vergelijking van Vlaanderen wordt de GERD op gewestniveau genomen.

blijkt dat Vlaanderen beter scoort dan de rest van België en de EU-15, maar ook dat de achterstand met de Verenigde Staten en Japan toch nog aanzienlijk is.

5.6. TOTALE O&O-BESTEDINGEN PER FINANCIERINGSSECTOR

Een belangrijke dimensie van de totale bestedingen voor O&O is de financieringsbron. Meer specifiek is het interessant om na te gaan welk gedeelte van de GERD gefinancierd wordt door de publieke sector en welk gedeelte door de private sector. Het tweede luik van de Barcelona-doelstelling stelt immers dat twee derde van de O&O-bestedingen door de private sector dient gefinancierd te worden. Het implementeren van dit tweede luik voor Vlaanderen vereist uiteraard in eerste instantie een inzicht in de status van deze verdeling.

Voor de GERD van het jaar 1999 voor Vlaanderen geven onderstaande tabellen deze oefening weer (in constante prijzen van 1995):

- Voor het gedeelte van de O&O uitgevoerd in ondernemingen, BERD, is de opsplitsing volgens financieringsbron als volgt:

- 89.6% : ondernemingen,
- 5.7% : overheid, en
- 4.7% : buitenland.

Deze buitenlandse financiering is 55% privaat en 45% publiek. In totaal geeft dit

- 92.2% privaat,
- 7.8% publiek (waarvan 5.7% Vlaamse overheid)*.

- Voor het gedeelte van de O&O uitgevoerd in het hoger onderwijs, de HERD, zijn er verschillende benaderingen mogelijk:

- (1) Vooreerst kunnen O&O bestedingen van de Vlaamse universiteiten kunnen opgesplitst worden per type geldstroom. De eerste, tweede en derde geldstroom is publieke financiering, de vierde en vijfde geldstroom worden als private financiering beschouwd.⁷ Het buitenlands aan-



* Bron:

DWTC, Maart 2003

⁷ De vijfde geldstroom bevat eigen middelen van de universiteit.

Deze worden tot de privé-financiering gerekend.

*Bron: VRWB, Maart 2003

deel van de financiering is niet afzonderlijk berekenbaar. Deze benadering levert voor alle Vlaamse universiteiten in 1999 de volgende verdeling op:

- 82.8% publieke financiering
- 17.2% private financiering.

Deze verdeling wordt toegepast op de gehele HERD. Voor de **GOVERD** en de **PNP** zijn geen cijfers beschikbaar volgens type geldstroom en daarom wordt, benaderend, eenzelfde opsplitsing als voor de HERD gebruikt.⁸

⁸ De gegevens voor deze categorie zijn op een zeer beperkt aantal observaties opgesteld.

⁹ EC, Communication from the Commission: More research for Europe, Towards 3% of GDP, 2002.

(2) Volgens een tweede benadering kunnen de O&O-bestedingen van de Vlaamse universiteiten opgesplitst worden op basis van de financieringsbron, zoals gerapporteerd in de O&O-enquêtes.

De opsplitsing van de buitenlandse geldstromen naar publieke versus private oorsprong werd niet gemaakt. We berekenen daarom de publieke versus de private opsplitsing enkel op basis van de binnenlandse financieringsbronnen in tabel 5.13. Binnen CFS-STAT worden de eigen middelen van de HERD, de GOVERD en de PNP ondergebracht bij de publieke middelen.

De totale opsplitsing van GERD op niveau van het Vlaams Gewest naar privaat versus publieke financiering voor 1999, met de opsplitsing op basis van financieringsbron, zoals berekend in tabel 5.13, levert een verdeling op van 72% voor de private financiering versus 28% voor de publieke financiering (tabel 5.14):

$$0,72 = (0,922 * 2034 + 0,148 * 581 + 0,01 * 82 + 0,243 * 31) / 2728$$
$$0,28 = (0,078 * 2034 + 0,852 * 581 + 0,99 * 82 + 0,757 * 31) / 2728$$

Het percentage van 72% van de totale O&O-bestedingen gefinancierd door de private sector in Vlaanderen ligt ver boven het EU-gemiddelde: 56% in 2000, en is zelfs hoger dan de 67% in de Verenigde Staten.⁹ Dit EU-gemiddelde reflecteert evenwel grote verschillen tussen EU-lidstaten, met landen zoals Finland, Zweden, Duitsland, Ierland en België hoger dan of dichtbij de tweederdedoelstelling, terwijl landen zoals Griekenland en Portugal onder de 30% zitten.

Als we de berekeningen voor Vlaanderen herhalen voor de gemeenschapsbenadering in plaats van de gewestbenadering, evenals de opsplitsing op basis van de geldstromen in plaats van financiering te

hanteren, dan bekomen we slechts licht afwijkende resultaten (tabellen 5.15-5.17).

De totale opsplitsing van GERD op Vlaams Gewestniveau naar privaat versus publieke financiering voor 1999 (constante prijzen van 1995), met de opsplitsing op basis van geldstromen in plaats van op basis van de financieringsbron, levert een verdeling op van 73% voor de private financiering versus 27% voor de publieke financiering (tabel 5.15):

$$0,73 = (0,922 * 2034 + 0,172(82 + 581 + 31)) / 2728$$
$$0,27 = (0,078 * 2034 + 0,828(82 + 581 + 31)) / 2728$$

De totale opsplitsing van GERD op Vlaams Gemeenschapsniveau in plaats van op Vlaams Gewestniveau naar privaat versus publieke financiering voor 1999, met de opsplitsing op basis van financieringsbron, levert een verdeling op van 71% voor de private financiering versus 29% voor de publieke financiering (tabel 5.16):

$$0,71 = (0,922 * 2034 + 0,148 * 634 + 0,01 * 82 + 0,243 * 31) / 2781$$
$$0,29 = (0,078 * 2034 + 0,852 * 634 + 0,99 * 82 + 0,757 * 31) / 2781$$

De totale opsplitsing van GERD op Vlaams Gemeenschapsniveau naar privaat versus publieke financiering voor 1999, met de opsplitsing op basis van geldstromen, levert een verdeling op van 72% voor de private financiering versus 28% voor de publieke financiering (tabel 5.17):

$$0,72 = (0,922 * 2034 + 0,172(82 + 634 + 31)) / 2781$$
$$0,28 = (0,078 * 2034 + 0,828(82 + 634 + 31)) / 2781$$

5.7. BESLUIT

Mede dankzij een stijging die we kunnen observeren sinds 1996, scoort Vlaanderen behoorlijk in termen van totale bestedingen voor O&O als % van BBP. Voor 1999 bekomen we een percentage van 2,15% volgens de gewestbenadering en 2,20% volgens de gemeenschapsbenadering. De raming voor 2000 levert een percentage van 2,24% voor de gewestbenadering, 2,28% voor de gemeenschapsbenadering.

In vergelijking met de EU, zit Vlaanderen daarmee boven het EU-gemiddelde (1,92%), maar lijkt toch nog een afstand te moeten overbruggen naar de 3%-norm.

In de veronderstelling dat in 2010 de verhouding tussen de bestedingen van onderzoek en ontwikkeling (GERD) en het BBP in Vlaanderen eenzelfde niveau zou hebben als in 2000 (in constante prijzen van 1995), dan dient er nog een extra 0,76% (gewest)/0,72% (gemeenschap) van het

Tabel 5.13: Procentuele verdeling HERD, GOVERD, PNP volgens financieringsbron

	Eigen Middelen	Ondernemingen	Overheid + PNP + Hoger Onderwijs	Buitenland	Totaal
HERD	3.2%	13.4%	74%	9.4%	100%
GOVERD	29.3%	0.9%	61%	8.8%	100%
PNP	1.1%	2.1%	5.4%	91.4%	100%
		Privaat	Publiek		Totaal
HERD		14.8%	85.2%		100%
GOVERD		1%	99.0%		100%
PNP		24.3%	75.7%		100%

Bron: DWTC, Maart 2003

Tabel 5.14: GERD 1999 op gewestniveau naar financieringsbron

GERD Gewest, bron (1999)	GERD		% GERD/BBPR
Privaat gefinancierd	1.970	72%	1.55
Publiek gefinancierd	758	28%	0.60
TOTAAL	2.728	100%	2.15

Tabel 5.15: GERD, 1999 op gewestniveau naar geldstroom

GERD Gewest, stroom (1999)	GERD		% GERD/BBPR
Privaat gefinancierd	1.995	73%	1.57
Publiek gefinancierd	733	27%	0.58
TOTAAL	2.728	100%	2.15

Tabel 5.16: GERD, 1999 op gemeenschapsniveau naar financieringsbron

GERD Gemeenschap, bron (1999)	GERD		% GERD/BBPR
Privaat gefinancierd	1.977,5	71%	1,56
Publiek gefinancierd	803,5	29%	0,64
TOTAAL	2.781	100%	2,20

Tabel 5.17: GERD 1999 op gemeenschapsniveau naar geldstroom

GERD Gemeenschap, stroom (1999)	GERD		% GERD/BBPR
Privaat gefinancierd	2.004	72%	1,58
Publiek gefinancierd	777	28%	0,62
TOTAAL	2.781	100%	2,20

BBP besteed te worden aan O&O om de 3%-doelstelling te realiseren. In miljoen euro (constante prijzen van 1995) zou dit een extra besteding van bijna 1 miljard euro impliceren bovenop de huidige 3 miljard voor O&O-uitgaven. Elke reële groei in BBP tussen 2000 en 2010 die sterker zou zijn dan de reële groei in O&O-bestedingen, verhoogt het benodigde extra bedrag; elke reële groei in O&O-bestedingen die hoger is dan de reële groei in BBP, verlaagt de extra besteding.

Als er binnen Vlaanderen een inhaalbeweging dient gerealiseerd te worden om de 3%-doelstelling te realiseren, is het belangrijk na te gaan wat het belang is van publieke versus private partijen in het O&O-gebeuren in Vlaanderen. Het zwaartepunt van de O&O-bestedingen ligt bij de bedrijven, waar vooral de grotere bedrijven uit de sectoren Chemie, Pharma en ICT een groot aandeel vertegenwoordigen. Ondernemingen financieren het leeuwendeel van onderzoek en ontwikkeling in Vlaanderen: 71% tot 73% afhankelijk van de



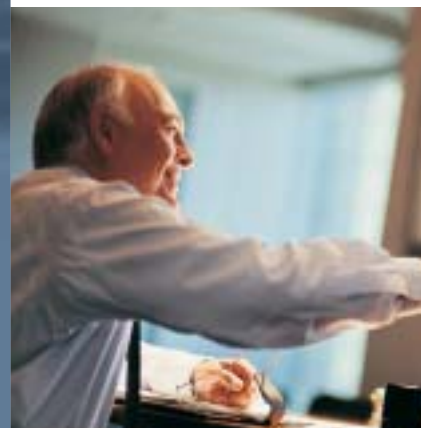


BIBLIOMETRISCHE ANALYSE
VAN HET VLAAMS ONDERZOEK
IN DE LEVENS-, NATUUR- EN
TECHNISCHE WETENSCHAPPEN.
HET VLAAMS ONDERZOEK
IN EUROPESE CONTEXT

06



Door Wolfgang Glänzel
en Koenraad Debackere



6.1. INLEIDING

Bij het concipiëren, het opvolgen en het evalueren van het O&O-beleid van de overheid maar ook van universiteiten, onderzoeksinstituten en bedrijven, groeit de nood aan kwantitatieve informatie. Hoewel kwantitatieve gegevens nooit toelaten de werkelijkheid volledig te omschrijven, vormen ze wel onmisbare achtergrondinformatie.

Naast informatie over onder meer de O&O-bestedingen door de verschillende actoren en de verdeling van deze middelen over de verschillende domeinen, hebben beleidsmakers ook behoefte aan gegevens over de wetenschappelijke en technologische output. Bibliometrische analyses, die gebaseerd zijn op de bibliografische gegevens van publicaties, vormen een van de methoden om het onderzoekspotentieel in kaart te brengen.

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de omvang en de impact van het Vlaams onderzoek in de natuur-, levens- en technische wetenschappen zoals dat kan worden zichtbaar gemaakt aan de hand van publicaties verschenen in tijdschriften die worden verwerkt voor de Science Citation Index.

6.2. BIBLIOMETRISCHE STUDIES EN DE BIBLIOGRAFISCHE GEGEVENS- BESTANDEN VAN DE ISI

Bibliometrische analyses van publicaties laten toe onderzoeksprestaties in kaart te brengen. Voor de wetenschapsbeoefening wordt hierbij een model gebruikt, waarvan we hier even de krijtlijnen schetsen. Fundamenteel onderzoek leidt tot nieuwe inzichten in de mens en zijn omgeving. De praktische toepassing van de resultaten van dit soort onderzoek zijn echter zelden onmiddellijk duidelijk en vragen vaak nog belangrijke investeringen. Fundamenteel onderzoek wordt dan ook grotendeels gefinancierd met publieke middelen. De resultaten ervan vormen een quasi-publiek goed. Ze maken deel uit van het cultureel en maatschappelijk patrimonium.

Publicaties in de open literatuur vormen de meest gebruikte maar niet enige manier om deze resultaten bekend te maken. Het is daarbij gebruikelijk dat onderzoekers door vermeldingen in voetnoten of in een referentielijst aangeven op welke wijze ze voortbouwden op eerder werk. Daarom kan men de wetenschap bestuderen aan de hand van de

wetenschappelijke literatuur zelf, die tot op zekere hoogte een weerspiegeling vormt van de uitgevoerde activiteiten.

De diverse wetenschappelijke domeinen hebben wel een eigen typische onderzoeks- en publicatiecultuur. Zo spelen in de natuur- en levenswetenschappen tijdschriften een essentiële rol in de communicatie tussen vakgenoten. Voor de technische wetenschappen nemen conferentieproceedings en rapporten eveneens een belangrijke plaats in. De natuur- en levenswetenschappen en ook de basisdisciplines in de technische wetenschappen zijn bovendien sterk internationaal gericht - waarbij het Engels dominant is bij de informatieuitwisseling.

In deze disciplines kan dan ook een onderscheid worden gemaakt tussen de 'centrale' en de meer 'perifere' tijdschriften. De eerste zijn grosso modo de internationaal toonaangevende publicaties, met een goed functionerend referee-systeem. De andere zijn wat minder belangrijk en vaak meer nationaal georiënteerd.

Bibliometrische macro- en meso-analyses zijn vandaag de dag dan ook ondenkbaar zonder te vertrekken van een veelomvattende, multidisciplinaire bibliografische databank. Voor de bibliometrische analyse van de onderzoeksprestaties van landen, regio's, instituten en onderzoeksgroepen is bovendien de recurrente beschikbaarheid van een citatie-index een noodzakelijke voorwaarde. De bibliografische databestanden van het Amerikaanse Instituut voor Wetenschappelijke Informatie (*Institute for Scientific Information, ISI, Philadelphia, PA, USA*) vormen in deze optiek een onmisbaar vertrekpunt voor om het even welke bibliometrische analyse. Tijdens de voorbije twintig jaar is de *Science Citation Index (SCI®)* een van de meest geaccepteerde en onderzochte bronnen voor bibliometrische analyses geworden. Hoewel er ook kritische bedenkingen te geven zijn (bijvoorbeeld voor wat betreft de tijdschriftendekking en de aanpak van het ISI i.v.m. de dataverwerking bij de ontwikkeling en invulling van de SCI), zijn de unieke kenmerken van de SCI tegenwoordig algemeen aanvaarde onderdelen geworden van de bibliometrische technologie. Van deze kenmerken zijn vooral de volgende vermeldenswaard:

- *Multidisciplinariteit*: De SCI is uniek door zijn brede dekking. Alle wetenschapsgebieden in de levenswetenschappen, de natuurwetenschappen evenals de basisdisciplines van de technische

wetenschappen zijn in het gegevensbestand aanwezig.

- *Selectiviteit*: alle wetenschappelijke tijdschriften die in de SCI opgenomen zijn, werden op grond van kwantitatieve criteria (impactmaatstaven) gekozen en de selectie door ISI wordt in het algemeen ook door de opinie van experts in de betreffende disciplines gevalideerd en aanvaard.
- *Volledige dekking*: alle publicaties in tijdschriften die in de SCI opgenomen zijn, worden ook geïndexeerd.
- *Volledigheid van adressen*: de werkadressen van alle auteurs worden vermeld. Dit kenmerk maakt dus de analyse van wetenschappelijke samenwerking en de toepassing van een volledig of een gefractioneerd telschema (waarbij een publicatie geheel of gedeeltelijk aan bijvoorbeeld elke auteur, instelling of land wordt toegewezen) mogelijk.
- *Bibliografische referenties*: Samen met de documenten worden ook hun referenties verwerkt. De herdefinitie van deze referenties als brondocumenten maakt het mogelijk om citatiepatronen te onderzoeken en citatie-indicatoren te construeren.
- *Beschikbaarheid*: De SCI is beschikbaar als gedrukte versie, elektronisch op magneetband, on-line en als CD-editie. Vooral de laatstgenoemde is in de jaren 1990 zeer populair geworden. Een meer uitgebreide versie van dit databestand, de *SCI Expanded*, is onderdeel van het *Web of Science (WoS®)*, dat eveneens door het ISI geproduceerd wordt. Dat is meestal on-line beschikbaar. De *SCI Expanded (SCIE)* heeft duidelijk een bredere tijdschriftdekking dan de 'gewone' SCI. De volledige Web of Science bevat naast de SCIE ook nog de *SSCI (Social Science Citation Index)* en de *A&HCI (Arts&Humanities Citation Index)*.

Er zijn zonder twijfel enkele kritische bedenkingen te formuleren over de databestanden van het ISI. Naast de twee reeds genoemde aspecten (dekingsgraad en verwerking bij aanmaak) moet ook nog de oververtegenwoordiging van publicaties afkomstig uit Engelstalige landen, in het bijzonder van VS-publicaties, vermeld worden. Desondanks is de SCIE momenteel de meest geschikte bibliografische bron voor uitgebreide, alle vakgebieden omvattende, bibliometrische analyses.

6.3. DATABRONNEN EN DATAVERWERKING

Alle bibliometrische gegevens die in dit hoofdstuk gebruikt worden, zijn gebaseerd op de bibliografische 'ruwe' data geëxtraheerd uit de 1992-2001 cumulatieve databestanden van de *Science Citation Index Expanded® (SCIE)*. De bibliometrische analyse die in het vervolg van dit hoofdstuk wordt weergegeven, is gebaseerd op de vier zogenaamde 'relevante' of 'citeerbare' documenttypes, namelijk (1) *articles*, (2) *letters*, (3) *notes* en (4) *reviews*. De publicaties van de laatste tien jaar, d.w.z. van de periode 1992-2001, werden voor deze analyses geselecteerd.

Aan de basis van de toewijzing van publicaties aan Vlaanderen en aan de referentielanden lagen de werkadressen. De nationaliteit van een auteur was dus niet doorslaggevend maar wel zijn of haar adres van institutionele affiliatie. Er is verder een 'volledig' telschema toegepast, met andere woorden, indien een publicatie co-auteurs met werkadressen in verschillende landen heeft, dan wordt deze publicatie aan alle betrokken landen als één volledige publicatie toegewezen. Er wordt dus niet gefractioneerd tussen de landen. Doch, in het geval een publicatie meer dan één werkadres in hetzelfde land vermeldt, dan wordt dit document enkel één keer aan het betrokken land toegewezen. Anderzijds kan ook één publicatie van één auteur wel als afkomstig van twee landen en dus als een internationale co-publicatie beschouwd worden, indien deze auteur werkadressen in twee verschillende landen heeft vermeld.

De bepaling van Vlaamse publicaties was iets ingewikkelder dan die van de Europese referentielanden. Een document werd beschouwd als afkomstig van Vlaanderen op voorwaarde dat tenminste één (co)auteur een Vlaams werkadres heeft. Verder werden 20% van het aantal publicaties en citaties van alle brondocumenten die enkel een Brussels doch geen Vlaams werkadres hebben, bij de berekening van de Vlaamse basisindicatoren gevoegd. Dit betekent concreet dat 20% van alle instellingen met een Brussels werkadres aan Vlaanderen werden toegewezen. Hierbij werd de VUB in de finale databestanden meegerekend als hebbende een Brussels werkadres. De uiteindelijke resultaten zijn daardoor echter niet vertekend omdat de 20/80-regel inclusief de VUB en alle andere Brusselse instellingen (dus ook inclusief de ULB en UCL) statistisch hetzelfde resultaat geeft als wanneer de VUB volledig zou worden uitgefilterd naar



Vlaanderen toe en de andere instellingen (exclusief de ULB en UCL) zouden worden verdeeld naar Vlaanderen toe volgens een 20/80-regel. Publicaties van internationale instellingen werden volgens dezelfde 20/80-regel verdeeld (net zoals voor bedrijven met Brussels werkadres trouwens).

Voor de vergelijking werden de volgende elf Europese referentielanden in aanmerking genomen: België, Denemarken, Duitsland, Finland, Frankrijk, Ierland, Italië, Nederland, Spanje, Verenigd Koninkrijk en Zweden.

De toewijzing van publicaties aan wetenschapsgebieden is gebaseerd op een disciplinetoekenning vertrekkend van het door het ISI ontwikkelde *Subject Category System* waarbij tijdschriften worden gegroepeerd in cognitief logische disciplinegroepen. Het hier toegepaste disciplinestelsel is een verdere groepering van de afgerond 200 discipline-codes van het ISI en bevat 60 deelgebieden en 12 hoofdgebieden. In het kader van deze studie werd het Vlaams onderzoek op niveau van de hoofdgebieden geanalyseerd. Deze hoofdgebieden zijn:

1. Agronomie en omgevingswetenschappen
2. Biologie (op het organisme- en het supra-organismevlak)
3. Biowetenschappen (algemene, cellulaire en sub-cellulaire biologie; genetica)
4. Biomedisch onderzoek
5. Klinische en experimentele geneeskunde I (algemene en interne geneeskunde)
6. Experimentele geneeskunde II (niet-interne vakken)
7. Neuro- en gedragwetenschappen
8. Chemie
9. Fysica
10. Aard- en ruimtewetenschappen
11. Technische wetenschappen
12. Wiskunde

De citatiegegevens werden bepaald via een op een speciale identificatiesleutel gebaseerd koppelings-algoritme. Hierbij worden de individuele bronpublicaties gekoppeld met de individuele bestanddelen van de referentielijsten van alle bronpublicaties. Het aantal citaties dat een bronpublicatie in elk jaar na het jaar van zijn publicatie krijgt is natuurlijk niet constant. Het is aan veranderingen onderworpen die verbonden zijn met het proces van veroudering van (wetenschappelijke) informatie. Het citatieproces is dus niet *homogeen*. De keuze van een geschikt citatievenster is daarom van groot belang.

Het in dit hoofdstuk gekozen venster is in overeenstemming met de resultaten van recente methodologische studies en met de praktische ervaring die gangbaar is in het bibliometrisch onderzoek (bvb. Glänzel, 1999). Er werd daarom een vast tijdvenster van drie jaar beginnend met het jaar van publicatie toegepast. Aldus werden bijvoorbeeld voor publicaties die in de jaargang 1999 van het *SCI Expanded* opgenomen zijn, alle citaties gedurende de periode 1999-2001 geteld. Dankzij dit citatievenster konden alle tussen 1992 en 1999 gepubliceerde en in het SCIE geïndexeerde documenten in aanmerking genomen worden voor de citatieanalyse.

6.4. BIBLIOMETRISCHE INDICATOREN

Een basismaatstaf van de wetenschappelijke output is het aantal publicaties, of om precies te zijn, het aantal publicaties in het gebruikte bibliografisch databestand. De dekkingsgraad en het profiel van de SCIE is onderworpen aan jaarlijkse wijzigingen en aanpassingen. Daarom moet het meten van de regionale of nationale publicatieoutput altijd in samenhang met de ontwikkeling van het gegevensbestand als geheel beschouwd worden. Een logische consequentie hiervan is dat voor het onderzoek van publicatietrends, het nationale aandeel in het totaal van de wereldoutput gemeten wordt in plaats van de nationale publicatieoutput als dusdanig.

Het institutionele, regionale of nationale onderzoeksprofiel voor een gegeven systeem van wetenschapsgebieden kan door de zogeheten Activiteitsindex (AI) uitgedrukt worden. Frame heeft deze indicator in 1977 als een bibliometrische versie van de 'Comparative Advantage Index' ingevoerd. De Activiteitsindex voor landen wordt op de volgende manier gedefinieerd:

$$AI = \frac{C_i / C}{W_i / W},$$

waarbij C_i / C het aandeel nationale publicaties in een gegeven gebied i in de nationale publicaties over alle gebieden is en W_i / W het aandeel publicaties van de wereld in hetzelfde gebied i over de publicaties van de wereld in alle gebieden is. In eerdere studies konden de volgende vier verschillende 'paradigmatische' patronen in nationale publicatieprofielen onderscheiden worden (bvb. REIST-2, 1997):

1. Het 'westerse' model met biowetenschappen en medische wetenschappen als overheersende gebieden,

2. De typische patronen van de voormalige socialistische landen met overheersende activiteit in chemie en fysica,
3. Het 'bio-omgevingsmodel' met biologie en aard- en ruimtewetenschappen op de voorgrond en
4. Het 'Japans' model met overheersende oriëntatie in de richting van technische wetenschappen en chemie.

De neutrale waarde van deze indicator is 1. $AI > 1$ betekent dus publicatieactiviteit boven de wereldstandaard, $AI = 1$ betekent een publicatiepatroon overeenkomstig de wereldstandaard en $AI < 1$ drukt uit dat de activiteit van het land in het betrokken onderzoeksgebied beneden de wereldstandaard ligt.

Drie indicatoren werden toegepast om verschillende aspecten van de impact van het Vlaams wetenschappelijk onderzoek in de Europese context te kenmerken.

De eerste indicator is de *gemiddelde geobserveerde citatiefrequentie* (Mean Observed Citation Rate: MOCR). Deze indicator is gedefinieerd als het quotiënt van het aantal citaties geobserveerd in een bepaalde periode (bvb. drie jaar beginnend met het jaar van publicatie) en het aantal aan de basis liggende publicaties. De MOCR weerspiegelt de feitelijke impact van een onderzoeksgroep, instituut, regio of land.

De *gemiddelde verwachte citatiefrequentie* (Mean Expected Citation Rate: MECR) geeft een vergelijkingswaarde voor de feitelijke citatie-impact op basis van de impactmaatstaven van de tijdschriften. Het verwachte aantal citaties van een publicatie is gedefinieerd als de gemiddelde citatiefrequentie van alle publicaties die in hetzelfde tijdschrift in hetzelfde jaar verschenen zijn. Om een compatibele verwachtingswaarde te kunnen definiëren, moeten natuurlijk de citatievensters gehanteerd voor beide indicatoren (MOCR en MECR) overeenstemmen. In plaats van het citatievenster van één jaar t voor publicaties verschenen in de twee voorafgaande jaren ($t-1$) en ($t-2$) (zoals gehanteerd in de definitie van de *impact factor* in de *Journal Citation Report* uitgegeven door het ISI), zal in dit hoofdstuk eveneens een venster van drie jaar toegepast worden. Voor een verzameling van publicaties die aan een bepaalde onderzoeksgroep, instituut, regio of land wordt toegekend is deze indicator dus de ver-

houding van alle individuele verwachte citatiefrequenties tot alle publicaties in de beschouwde verzameling.

De derde indicator is de zogeheten *relatieve citatiefrequentie* (Relative Citation Rate: RCR). Deze indicator wordt gedefinieerd als het quotiënt van de gemiddelde geobserveerde en gemiddelde verwachte citatiefrequentie, dus $RCR = MOCR/MECR$. RCR drukt uit of de publicaties van een onderzoeksgroep, instituut, regio of land meer of minder citaties hebben aangetrokken dan verwacht op basis van de citatiefrequenties van de tijdschriften. Omdat de citatiescores van de artikelen relatief ten opzichte van de citatiestandaard van de opgenomen tijdschriften gemeten worden, is deze indicator relatief ongevoelig voor de grote verschillen die tussen de citatiepraktijken in de verschillende wetenschapsgebieden optreden.

$RCR = 0$ reflecteert 'ongeciteerdheid', $RCR < 1$ betekent dat de betrokken eenheid (onderzoeksgroep, instituut, regio of land) beneden de wereldstandaard presteert, $RCR > 1$ betekent hoger dan de wereldstandaard en $RCR = 1$ drukt uit dat de betrokken eenheid gemiddeld evenveel citaties heeft gekregen als werd verwacht op basis van de citatiepatronen van de tijdschriften.

De drie indicatoren werden geïntroduceerd door *Schubert et al.* (1983) en worden sindsdien regelmatig toegepast in vergelijkende meso- en macrostudies. Versies van deze indicatoren, namelijk *Citations per Paper* (CPP strookt met MOCR), *Mean Citation Rate of Journal Packet* (JCSm strookt met MECR) en *CPP/JCSm* (strookt met RCR) worden ook aan het CWTS in Leiden gebruikt (bvb. Moed et al., 1995).

6.5. DE EVOLUTIE VAN DE VLAAMSE PUBLICATIES IN DE LEVENS-, NATUUR- EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN

Zoals in de derde sectie van dit hoofdstuk beschreven, waren de werkadressen doorslaggevend bij de toewijzing van publicaties aan Vlaanderen en aan de referentielanden. Er werd een 'volledig' telschema gebruikt, d.w.z. indien een publicatie co-auteurs met werkadressen in verschillende landen heeft, dan werd deze aan alle betrokken landen als één volledige publicatie toegewezen. Om de toename van publicaties en de wijzigingen aan de tijdschriftendekking van



Tabel 6.1: Evolutie van het aandeel van Vlaanderen en elf Europese referentielanden in het totaal van SCIE-publicaties (alle vakgebieden samen)

Jaar	VL	BEL	DNK	FIN	FRA	DEU	IRL	ITA	NLD	ESP	SWE	GBR
1992	0.60%	1.03%	0.86%	0.72%	5.65%	7.32%	0.24%	3.27%	2.23%	2.02%	1.69%	8.73%
1993	0.61%	1.06%	0.88%	0.77%	5.83%	7.34%	0.26%	3.37%	2.35%	2.13%	1.78%	8.92%
1994	0.64%	1.11%	0.91%	0.80%	5.84%	7.41%	0.26%	3.52%	2.34%	2.20%	1.77%	9.01%
1995	0.67%	1.15%	0.89%	0.80%	5.93%	7.47%	0.27%	3.61%	2.35%	2.27%	1.79%	8.97%
1996	0.71%	1.20%	0.90%	0.83%	6.00%	7.78%	0.29%	3.83%	2.37%	2.42%	1.87%	9.13%
1997	0.73%	1.22%	0.92%	0.87%	6.15%	8.17%	0.30%	3.90%	2.45%	2.64%	1.87%	8.82%
1998	0.79%	1.28%	1.00%	0.88%	6.34%	8.70%	0.33%	4.05%	2.45%	2.79%	1.94%	9.18%
1999	0.81%	1.30%	0.98%	0.91%	6.31%	8.56%	0.33%	4.05%	2.40%	2.88%	1.94%	9.17%
2000	0.81%	1.27%	1.00%	0.95%	6.17%	8.58%	0.34%	4.07%	2.43%	2.91%	1.90%	9.33%
2001	0.83%	1.30%	1.00%	0.95%	6.19%	8.60%	0.35%	4.24%	2.43%	3.03%	1.99%	9.00%

Tabel 6.2: Evolutie van het aandeel van Vlaamse publicaties in het SCI-wereldtotaal voor twaalf vakgebieden

Jaar	AGRI	BIOL	BIOS	BIOM	CLI1	CLI2	NEUR	CHEM	PHYS	GEOS	ENGN	MATH
1992	0.52%	0.77%	0.90%	0.75%	0.76%	0.66%	0.34%	0.49%	0.62%	0.30%	0.51%	0.49%
1993	0.51%	0.77%	0.87%	0.78%	0.76%	0.67%	0.37%	0.52%	0.60%	0.26%	0.51%	0.48%
1994	0.47%	0.84%	0.93%	0.82%	0.79%	0.71%	0.41%	0.56%	0.64%	0.29%	0.50%	0.61%
1995	0.57%	0.94%	0.99%	0.75%	0.88%	0.71%	0.46%	0.56%	0.65%	0.28%	0.53%	0.63%
1996	0.69%	0.97%	1.01%	0.82%	0.81%	0.76%	0.39%	0.61%	0.80%	0.40%	0.61%	0.75%
1997	0.71%	1.00%	1.01%	0.88%	0.88%	0.79%	0.55%	0.61%	0.69%	0.33%	0.61%	0.72%
1998	0.87%	1.03%	1.06%	0.97%	0.98%	0.81%	0.57%	0.68%	0.77%	0.44%	0.72%	0.84%
1999	0.90%	1.12%	1.08%	0.95%	0.98%	0.82%	0.60%	0.72%	0.85%	0.47%	0.75%	0.85%
2000	0.90%	1.16%	0.99%	0.95%	0.98%	0.88%	0.60%	0.70%	0.81%	0.44%	0.77%	0.76%
2001	0.96%	1.18%	1.05%	0.95%	0.95%	0.86%	0.72%	0.76%	0.88%	0.46%	0.78%	0.86%

het SCI-Expanded bronbestand te kunnen compenseren, werden het Vlaamse en het nationale relatieve aandeel in het wereldtotaal tijdens de periode 1992-2001 berekend. Tabel 6.1 geeft de evolutie van de publicatieoutput weer op basis van het procentuele aandeel van Vlaanderen en de elf referentielanden in het wereldtotaal in alle wetenschapsgebieden samen.

De berekening van de Vlaamse publicatieoutput, rekening houdend met Brusselse publicaties, is hoger beschreven. Het Vlaamse aandeel in het wereldtotaal is vanaf 1992 tot 2001 met meer dan één derde gestegen. Deze ontwikkeling is best vergelijkbaar met die van Finland. Hoewel het Vlaamse procentuele aandeel iets kleiner is dan dat van Finland, lopen hun beide trendlijnen nagenoeg parallel. Deze groeidynamiek wordt enkel door die van Ierland en Spanje overtroffen. Op de oorzaken van de groei in die laatstgenoemde landen werd op verschillende plaatsen gewezen (bv. Cano en Julian, 1992, Román en Méndez, 1994, Gómez et al., 1995, REIST-2, 1997). De

ononderbroken stijging van deze landen kan namelijk in grote mate als een gevolg van de integratie van deze landen in de organisaties en de kaderprogramma's van de Europese Gemeenschap beschouwd worden. Er wordt een meer of minder grote stijging van de relatieve output van alle referentielanden waargenomen, hoewel de groei in enkele landen (vooral Frankrijk en Verenigd Koninkrijk) in de laatste jaren eerder stagneert. Deze waarnemingen zijn in lijn met de algemene groei van de publicatieoutput van de Europese Gemeenschap (REIST-2, 1997 & REIST-3, 2003).

Opmerkelijk is ook dat het aandeel van de Vlaamse publicaties in het Belgisch geheel van om en bij de 58% in 1992 en 1993 tot ongeveer 64% in de jaren 2000 en 2001 is gestegen (vgl. tabel 6.1).

In tabel 6.2 is de ontwikkeling van de Vlaamse publicatieoutput uitgesplitst naar twaalf wetenschapsgebieden (zie sectie drie van dit hoofdstuk) weergegeven. Uit deze tabel blijkt dat het Vlaamse aandeel in het wereldtotaal in alle vakgebieden

tussen 1992 en 2001 is gestegen, maar tevens dat de ontwikkeling en de groei in enkele levenswetenschappen, vooral in de biowetenschappen (BIOS), het biomedisch onderzoek (BIOM), de klinische en experimentele geneeskunde I (CLI1), en in de aard- en ruimtewetenschappen (GEOS) eerder stagneert. Opvallend is dat de gebieden agronomie en omgevingswetenschappen (AGRI) en wiskunde (MATH) met meer dan 75% zijn gestegen. Het Vlaams aandeel in de neuro- en gedragswetenschappen (NEUR) is meer dan verdubbeld. Algemeen kan men stellen dat de groei sterker is in die gebieden waar Vlaanderen minder actief is. Anderzijds is de stijging het langzaamst in die drie gebieden (BIOS, BIOM, CLI1), waar de activiteit in 1992 reeds duidelijk boven het Vlaams aandeel in alle gebieden samen (0.60%) lag (vgl. tabel 6.1). De analyse van de Vlaamse activiteit in de individuele gebieden zal in het volgende deel hoofdstuk aan de orde komen.

6.6. HET VLAAMS PUBLICATIEPROFIEL IN DE LEVENS-, NATUUR- EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN

Vooraleer de specialisatieprofielen van het Vlaams onderzoek te beschouwen, komt eerst een ander aspect van dit publicatieprofiel aan de orde. Figuur 6.1 geeft voor de periode 1992-2001 het procentuele aandeel van de verschillende organisatie-typen weer in de Vlaamse publicatieoutput over alle gebieden samen. Ook hierbij werd een volledig telschema toegepast, dat wil zeggen indien een publicatie werkadressen van meer dan één organisatietype had, werd deze aan elk type als een volledige publicatie toegewezen. De procent-

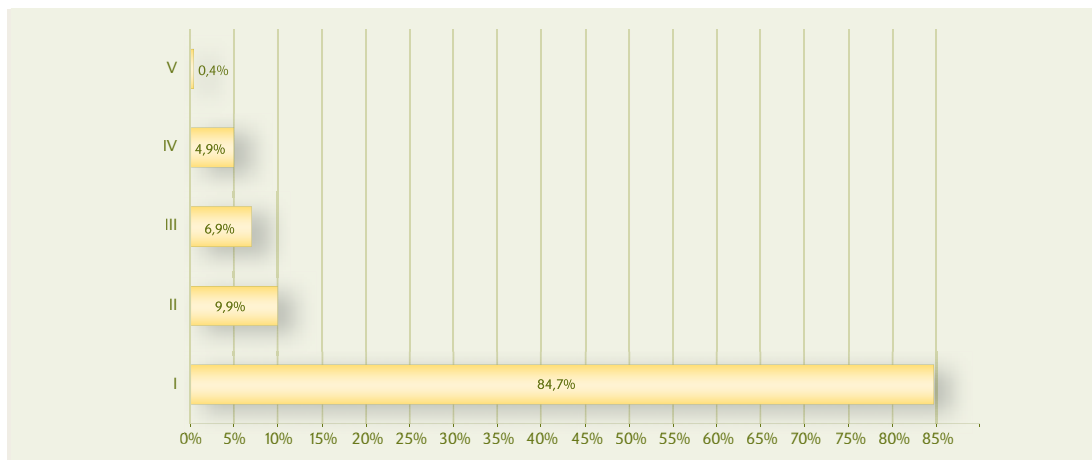
tuele aandelen kunnen dus op grond van deze meervoudige toekenning niet tot 100% opgeteld worden.

Het aandeel van instellingen voor hoger onderwijs, dus van universiteiten en hogescholen, met bijna 85% overheerst dit resultaat. Ongeveer 10% van alle Vlaamse SCIE-documenten worden door medewerkers van publieke onderzoeksinstituten of administraties gepubliceerd. Private instellingen en ziekenhuizen dragen met respectievelijk rond de 7% en de 5% tot het Vlaamse totaal bij (hierbij merken we op dat de publicaties van de universitaire ziekenhuizen bij de universiteiten zelf werden geteld). Deze gegevens stemmen nauw overeen met de resultaten van de vorige uitgave van dit Indicatorenboek (vgl. Debackere, 1999), en lijken meer algemeen ook op de situatie in andere Europese landen (bvb. Katz en Hicks, 1998).

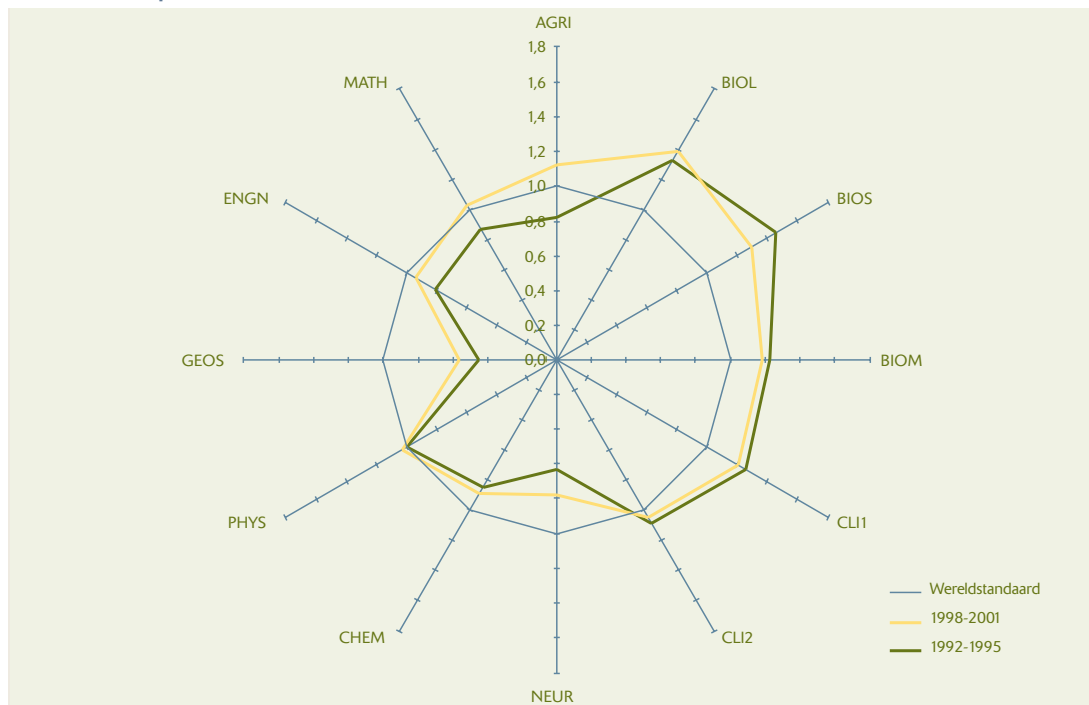
De specialisatie van het Vlaams onderzoek tijdens de perioden 1992-1995 en 1998-2001 wordt in figuur 6.2 op basis van de Activiteitsindex grafisch weergegeven. Deze indicator werd reeds vroeger besproken. De wereldstandaard is in het diagram door een regelmatige twaalfhoek aangeduid. Er dient op gewezen dat de Activiteitsindex, de relatieve activiteit met betrekking tot de wereldstandaard, een evenwichtsindicator is, dat wil zeggen als de activiteit van een land in enkele gebieden boven de wereldstandaard ligt, moet de activiteit in andere gebieden noodzakelijkerwijs beneden de standaard liggen.

Het uurwerkdiagram beschrijft het profiel van Vlaanderen eenduidig als Type 1, dit is het westers

Figuur 6.1: Verdeling per organisatietype van de Vlaamse publicaties (I Instelling voor hoger onderwijs, II Publieke onderzoeksinstituten of administratie, III Private instelling of onderneming, IV Ziekenhuis, V Andere)



Figuur 6.2: Het publicatieprofiel van het Vlaams onderzoek, 1992-1995 en 1998-2001 (op basis van de Activiteitsindex AI)



model met bio- en medische wetenschappen als overheersende gebieden. Wel is het profiel van de tweede periode enigszins veranderd en wel in de richting van de wereldstandaard, maar het 'paradigmatische' basistype van het Vlaams profiel is onveranderd gebleven. Desondanks valt de sterke groei op van enkele vakgebieden zoals vooral agronomie en omgevingswetenschappen (AGRI), neuro- en gedragswetenschappen (NEUR) en wiskunde (MATH), waarop in het vorige deelhoofdstuk al gewezen werd (vgl. figuur 6.2). Samenvattend kan gesteld worden dat het Vlaamse publicatieprofiel gekenmerkt wordt door significant boven de wereldstandaard liggende activiteiten in de gebieden biologie (BIOL), biowetenschappen (BIOS), biomedisch onderzoek (BIOM) en klinische en experimentele geneeskunde I (CLI1) en door beneden de wereldstandaard liggende activiteiten in de gebieden neuro- en gedragswetenschappen (NEUR), chemie (CHEM) en aard- en ruimtewetenschappen (GEOS).

6.7. DE CITATIE-IMPACT VAN DE VLAAMSE PUBLICATIES IN DE LEVENS-, NATUUR- EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN

Het bibliometrische middel bij uitstek om de impact van publicaties te meten is de citatie. Citaties zijn primair een belangrijke vorm van de mate waarin gebruik gemaakt wordt van wetenschappelijke informatie in het kader van gedocumenteerde wetenschappelijke communicatie. Zij weerspiege-

len de acceptatie en erkenning van gepubliceerde onderzoeksresultaten door de wetenschappelijke gemeenschap. Hoewel het aantal citaties niet rechtstreeks als kwaliteitsmaat kan beschouwd worden, drukt een groot aantal ontvangen citaties per publicatie wel een bepaalde impact uit. Met andere woorden, "indien een publicatie 5 of 10 citaties ontvangt gedurende enkele jaren na de publicatie, dan is het waarschijnlijk dat de inhoud van deze publicatie geïntegreerd zal worden in de kennisbasis van dat onderzoeksdomein, indien echter, na 5 of 10 jaar geen enkele referentie naar deze publicatie verwijst, dan zullen de bevindingen in die publicatie niet bijdragen tot de hedendaagse wetenschappelijke paradigma's van het onderzoeksdomein in kwestie." (Braun et al., 1985).

De methodologische achtergrond van de citatieanalyses is reeds beschreven. Tabel 6.3 geeft de evolutie van de gemiddelde geobserveerde citatiefrequentie (MOCR) en de gemiddelde verwachte citatiefrequentie (MECR) weer voor Vlaanderen, voor elf Europese referentielanden en voor de wereld in alle vakgebieden samen. Omdat beide citatiegemiddelden voor het wereldtotaal op het volledige gegevensbestand gebaseerd zijn, geldt voor het wereldtotaal de identiteit $MOCR = MECR$ (vgl. laatste kolom van tabel 6.3).

Allereerst moet erop gewezen worden dat de rechtstreekse vergelijking tussen de indicator-

Tabel 6.3: Evolutie van gemiddelde geobserveerde (MOCR) en verwachte (MECR) citatiefrequenties voor Vlaanderen en elf Europese referentielanden (alle vakgebieden samen)

Jaar		VL	BEL	DNK	FIN	FRA	DEU	IRL	ITA	NLD	ESP	SWE	GBR	Wereld
1992	MOCR	4.16	3.85	4.13	3.84	3.52	3.63	3.03	3.25	4.33	2.59	4.21	3.94	3.23
	MECR	3.63	3.52	3.56	3.26	3.38	3.26	2.72	3.33	3.73	2.90	3.68	3.55	
1993	MOCR	4.48	4.16	4.68	4.02	3.72	3.99	2.63	3.42	4.49	2.84	4.38	4.17	3.46
	MECR	3.79	3.65	3.83	3.48	3.56	3.52	2.87	3.53	3.95	3.20	3.83	3.74	
1994	MOCR	4.48	4.34	4.61	4.37	3.83	4.14	3.11	3.70	4.75	3.05	4.70	4.24	3.50
	MECR	3.91	3.83	3.91	3.59	3.66	3.65	2.98	3.67	4.12	3.29	4.00	3.82	
1995	MOCR	4.87	4.52	4.85	4.44	3.95	4.29	2.96	3.83	4.99	3.01	4.72	4.38	3.55
	MECR	3.96	3.86	4.04	3.82	3.71	3.81	3.01	3.78	4.31	3.40	4.11	3.94	
1996	MOCR	4.58	4.36	4.60	4.39	3.93	4.28	2.90	3.74	4.71	3.21	4.64	4.21	3.48
	MECR	3.72	3.64	3.99	3.68	3.68	3.78	2.76	3.72	4.15	3.47	3.99	3.86	
1997	MOCR	4.80	4.65	5.03	4.70	4.10	4.40	4.15	3.96	5.20	3.31	4.84	4.67	3.66
	MECR	4.09	3.99	4.32	4.05	3.91	3.95	3.38	3.92	4.40	3.54	4.18	4.22	
1998	MOCR	4.72	4.44	5.06	4.68	4.15	4.41	3.79	4.13	5.15	3.37	4.85	4.62	3.68
	MECR	4.03	3.90	4.25	3.95	3.93	3.93	3.28	3.95	4.41	3.58	4.21	4.20	
1999	MOCR	4.97	4.75	5.37	4.76	4.16	4.66	4.28	4.28	5.52	3.56	4.88	4.76	3.82
	MECR	4.28	4.23	4.57	4.29	4.03	4.18	3.50	4.21	4.73	3.74	4.37	4.35	

waarden van Vlaanderen en de referentielanden mogelijkerwijze tot verkeerde interpretaties kan leiden omdat grote verschillen tussen de citatiepraktijken in de verschillende wetenschapsgebieden en deelgebieden optreden die door afwijken van de nationale publicatieprofielen ook de nationale gemiddelde citatiefrequentie in alle vakgebieden samen kunnen beïnvloeden. Op basis van het citatievenster van drie jaar dat in deze studie werd gebruikt, konden alleen de jaren 1992-1999 in aanmerking genomen worden.

De citatie-indicatoren met betrekking tot het wereldtotaal zijn tussen 1992 en 1999 ongeveer 18% gestegen. De MOCR-waarden van Vlaanderen en alle referentielanden (behalve Zweden en Frankrijk) stijgen sneller dan het wereldtotaal. De groeisnelheid van de Franse citatie-impact stemt met de globale overeen. De relatieve daling van de Zweedse impact werd in de literatuur al meermaals opgemerkt (bvb. Glänzel, 2000). De enorme stijging van de citatie-impact in Ierland en Spanje van ongeveer 40% stemt overeen met de bovengenoemde algemene groei van het wetenschappelijk onderzoek in deze landen. Vlaanderen heeft een relatief lage groeivoet, maar die groei begint op een zeer hoog niveau in 1992 dat onder de referentielanden alleen met Zweden, Denemarken en Nederland vergelijkbaar is. De evolutie en het niveau van de citatie-impact van Nederland en Denemarken is ongetwijfeld indrukwekkend. Ook op dit feit werd in de

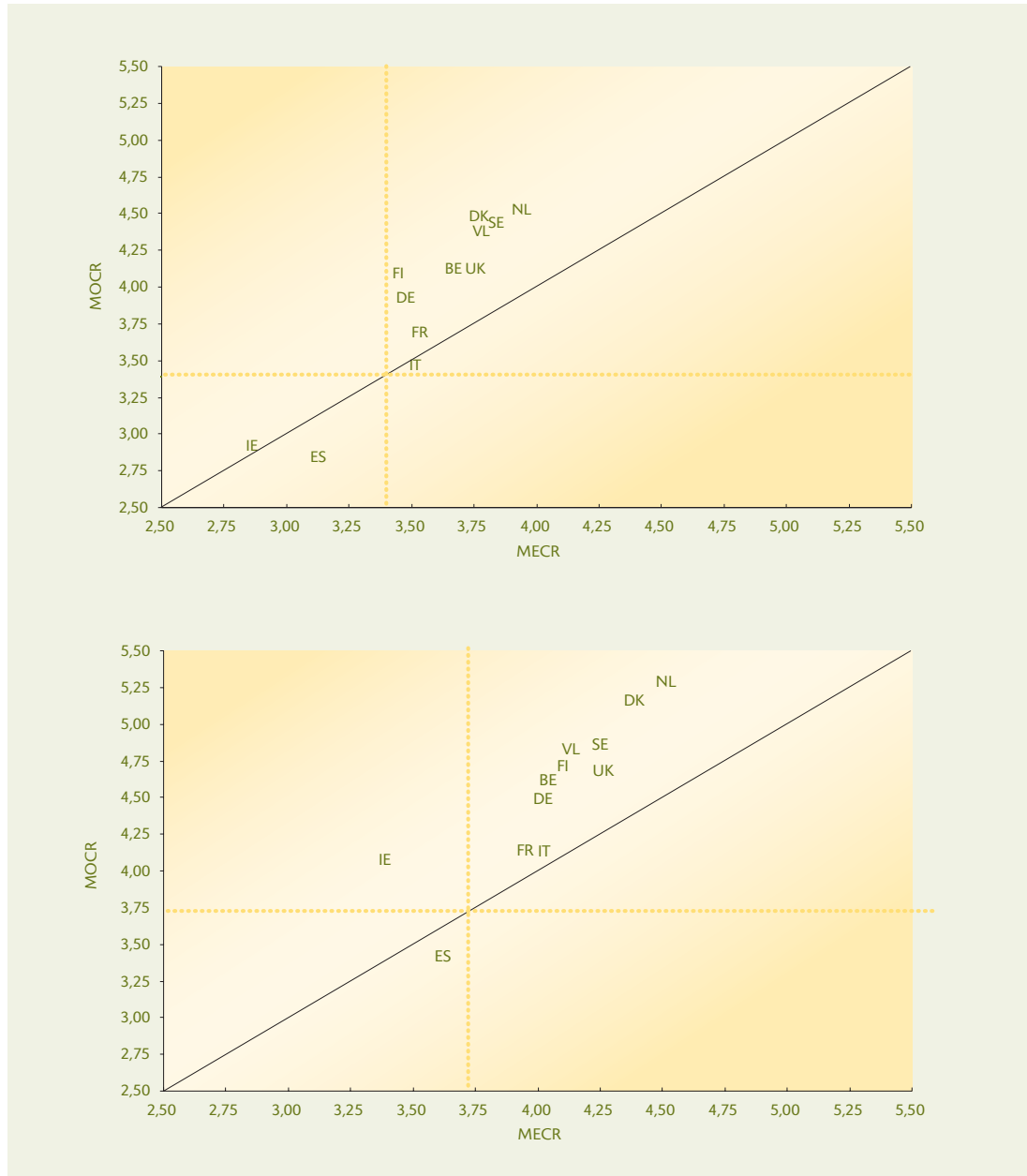
literatuur al meermaals de nadruk gelegd (bvb. Tijssen et al., 2000, Glänzel, 1999).

De verwachte citatie-impact van Vlaanderen en van alle andere referentielanden is gestegen en wel ongeveer in gelijke mate als de MOCR. De geobserveerde waarde ligt voor Vlaanderen en alle referentielanden (behalve Spanje en, in het begin van de periode, ook Ierland en Italië) steeds boven de verwachte waarde. In overeenstemming met beide citatie-indicatoren kan men stellen dat Vlaanderen eenduidig tot de wetenschappelijke top binnen de gekozen referentielanden behoort. Dit wordt door de relatieve positie kaarten in figuur 6.3 aanschouwelijk geïllustreerd.

De twee rasterlijnen en de diagonale lijn in de relatieve diagrammen geven drie standaarden aan en verdelen dus de map in zes sectoren. De verticale rasterlijn geeft aan of de gemiddelde verwachte citatiefrequentie van een land beneden (links) of boven (rechts) van de wereldstandaard ligt. De horizontale lijn geeft de afwijking van de gemiddelde geobserveerde citatiefrequentie van een land weer ten opzichte van de wereldstandaard. Uiteindelijk toont de bissectrice de identiteit $RCR = 1$. De door de voorwaarden $MECR < 1$, $MOCR < 1$ en $RCR < 1$ gedefinieerde sector stemt overeen met een uiterst ongunstige situatie. De diametraal tegenoverliggende sector, die door de voorwaarden $MECR > 1$, $MOCR > 1$ en $RCR > 1$ wordt bepaald, weerspiegelt in tegenstelling daartoe de



Figuur 6.3: Relatieve citatiekaart van Vlaanderen en elf Europese referentie landen (alle vakgebieden samen), 1992-1994 (boven) en 1997-1999 (beneden)

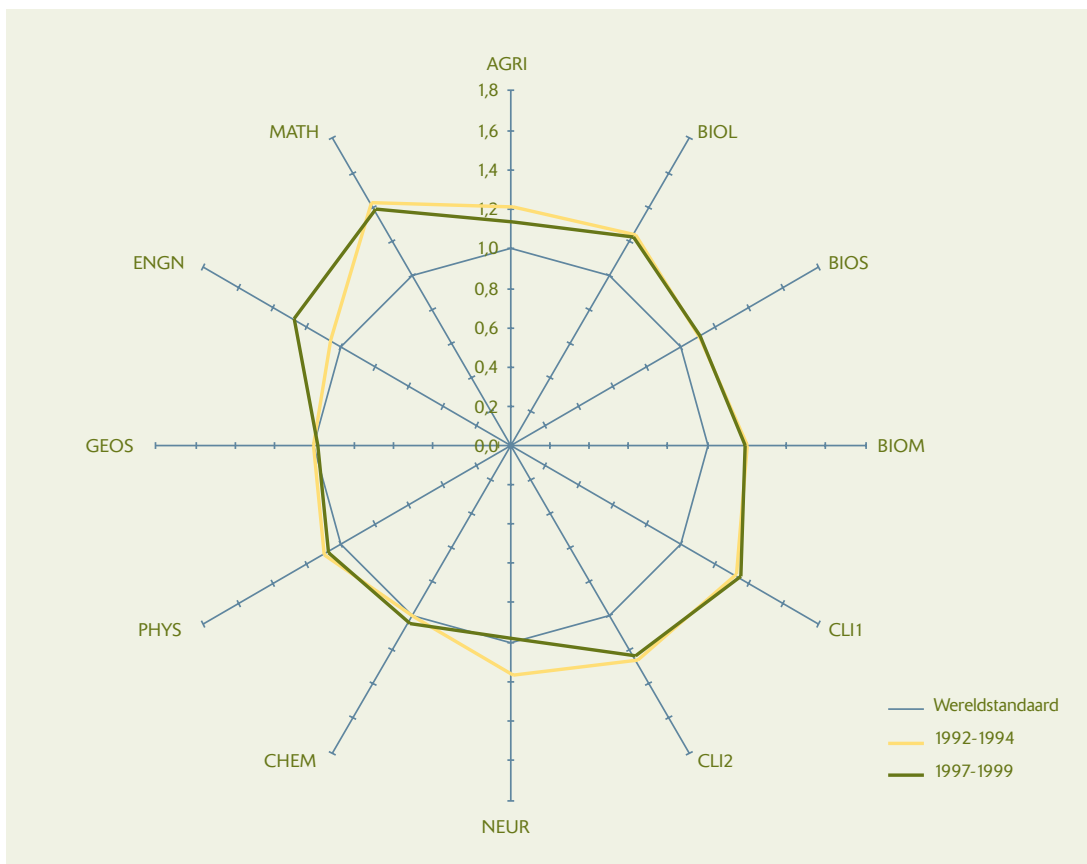


meest gunstige situatie qua citatie-impact. Twee observaties vallen op in Figuur 6.3: het uiteendrijven van de landencoördinaten langs de bissectrice en de positieve evolutie van Spanje en vooral Ierland wat de enorme stijging van hun geobserveerde citatiegemiddelde weerspiegelt. Zoals figuur 6.3 visualiseert, bevindt Vlaanderen zich samen met Zweden, Denemarken en Nederland voor beide deelperioden in de topgroep van de referentielanden.

Figuur 6.4 geeft de relatieve citatiefrequentie voor twee deelperioden van telkens drie jaar (1992-1994 en 1997-1999). De relatieve citatiefrequentie van Vlaanderen is in alle wetenschapsgebieden

boven of tenminste gelijk aan de wereldstandaard. Behalve voor de neurowetenschappen en de technische wetenschappen was er ook geen wezenlijke verandering over deze periode. De levenswetenschappen (behalve NEUR) en wis- kunde hadden voor beide deelperioden een zeer hoge score. De indicatorwaarde van de natuurwetenschappen stemt met de wereldstandaard overeen of bevindt zich enigszins boven de neutrale waarde van 1. Enkel en alleen de neuro- en gedragswetenschappen (NEUR) en de technische wetenschappen (ENGN) tonen significante veranderingen. De stijging in technische wetenschappen contrasteert met de daling in de neuro- en gedragswetenschappen.

Figuur 6.4: Relatieve citatiefrequentie voor Vlaanderen in twaalf vakgebieden (1992-1994 en 1997-1999)



6.8. DE INTERNATIONALE WETENSCHAPPELIJKE SAMENWERKING VAN VLAANDEREN

Belangrijke onderzoeksresultaten, die een gevolg van internationale samenwerking zijn, worden in het kader van gedocumenteerde wetenschappelijke communicatie meestal ook in de wetenschappelijke literatuur gepubliceerd. Op die manier wordt

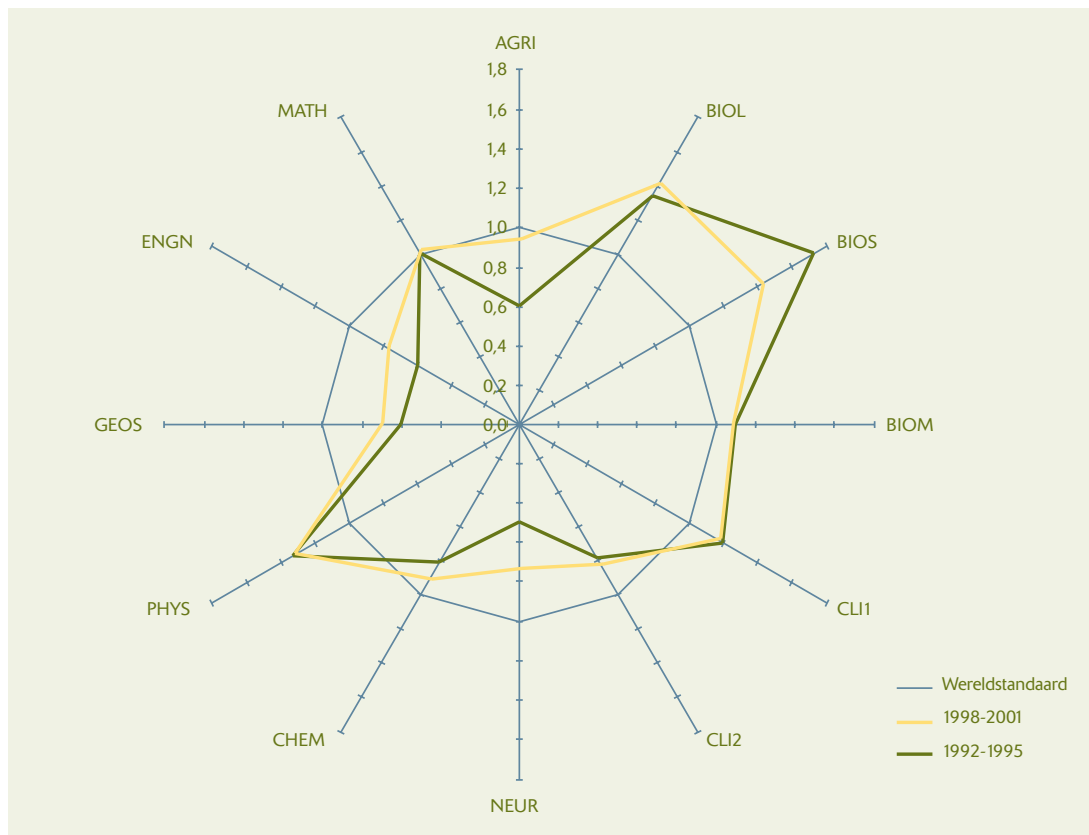
wetenschappelijke samenwerking gereflecteerd door het ermee overeenstemmend co-auteurschap dat met behulp van bibliometrische methoden gemeten en geanalyseerd kan worden. Meerdere studies (bvb. Gómez et al., 1995, Glänzel et al., 1999) hebben aangetoond dat internationale samenwerking tijdens de voorbije twintig jaar sterk is toegenomen. Een eenvoudige maar expressieve indicator voor het bibliometrisch meten van internationale samenwerking is het aandeel van internatio-

Tabel 6.4: Evolutie van het aandeel van internationale co-publicaties voor Vlaanderen en elf Europese referentielanden (alle vakgebieden samen)

Jaar	VL	BEL	DNK	FIN	FRA	DEU	IRL	ITA	NLD	ESP	SWE	GBR
1992	34.2%	35.8%	34.5%	28.4%	27.1%	25.1%	29.4%	27.2%	27.5%	23.0%	31.9%	20.5%
1993	36.4%	37.7%	36.1%	28.2%	27.5%	26.5%	32.0%	28.4%	28.4%	24.8%	32.3%	21.2%
1994	38.5%	39.2%	38.1%	29.8%	28.8%	27.8%	32.1%	29.1%	30.2%	25.1%	34.1%	22.1%
1995	40.4%	40.7%	40.2%	32.1%	30.1%	29.0%	34.8%	30.1%	32.4%	26.4%	35.5%	24.0%
1996	41.4%	41.8%	41.8%	33.6%	31.8%	31.0%	34.7%	30.6%	34.1%	28.3%	37.1%	25.7%
1997	42.9%	43.7%	45.5%	35.8%	33.3%	31.9%	37.2%	32.0%	36.3%	28.6%	38.5%	27.7%
1998	46.0%	46.5%	47.6%	39.0%	35.8%	34.8%	44.0%	34.9%	39.8%	31.3%	41.7%	31.3%
1999	48.9%	49.6%	49.0%	41.4%	37.2%	36.4%	43.7%	35.6%	41.2%	32.3%	43.7%	32.6%
2000	49.6%	50.3%	49.5%	43.3%	39.5%	37.8%	45.5%	35.8%	44.0%	33.4%	44.8%	33.7%
2001	51.0%	51.7%	50.8%	42.1%	40.9%	39.8%	45.8%	36.8%	44.6%	34.5%	46.2%	35.8%



Figuur 6.5: Het publicatieprofiel van de internationale co-publicaties van Vlaanderen, 1992-1995 en 1998-2001



nale co-publicaties in het nationale totaal. Men beschouwt een publicatie als internationaal, indien tenminste één co-auteur met een werkadres van een ander land heeft meegewerkt aan de publicatie. Grote landen worden door een lager, kleine landen door een groter aandeel van internationale co-publicaties in hun totale publicatieoutput gekenmerkt. Een rechtstreekse vergelijking is dus alleen zinvol tussen landen van ongeveer gelijke grootte.

Tabel 6.4 geeft de evolutie weer van het aandeel aan internationale co-publicaties van Vlaanderen en elf Europese referentielanden in alle vakgebieden samen. Het aandeel van internationale co-publicaties in Vlaanderen is net als in alle referentielanden in aanzienlijke mate gestegen. Dit aandeel is in de 'grote' landen zoals Verenigd Koninkrijk, Duitsland, Frankrijk, Italië en Spanje overeenkomstig met de verwachtingen, kleiner dan in de andere referentielanden. De ontwikkeling van de Vlaamse indicatorwaarden lijkt onder de referentielanden van vergelijkbare grootte vooral op die van Denemarken. Het percentage van meer dan 50% in 2001 ligt duidelijk hoger dan dat van Finland, Ierland, Nederland en Zweden.

deelperioden weer. De vergelijking van dit profiel met het profiel van alle Vlaamse publicaties toont een duidelijke polarisatie ten gunste van biowetenschappen en fysica en ten nadele van de technische wetenschappen en niet-interne geneeskunde. Deze waarneming stemt overeen met de resultaten van het vorig Vlaams Indicatorenboek (Debackere, 1999). Het profiel ligt evenals in het geval van alle Vlaamse publicaties (vgl. figuur 6.2) in de tweede deelperiode iets dichterbij de wereldstandaard dan tijdens de eerste deelperiode tussen 1992 en 1994.

Het is bijna een bibliometrische gemeenplaats dat internationale co-publicaties gemiddeld meer citaties ontvangen dan 'binnenlandse' publicaties (vgl. Glänzel, 2001). Figuur 6.6 geeft de evolutie van de relatieve citatiefrequentie van de internationale co-publicaties in Vlaanderen tussen het begin en het einde van de jaren 1990. Hier kan dezelfde trend vastgesteld worden die ook bij alle Vlaamse publicaties (vgl. figuur 6.4) waarneembaar was, doch in het geval van de co-publicaties wordt deze trend nog veel duidelijker.

Een heel belangrijk aspect van internationale samenwerking is de analyse van de links tussen partners. In de bibliometrische praktijk is de

volgende methode daarbij gebruikelijk geworden. Eerst worden de werkadressen van elke publicatie naar partnerparen (in dit geval landen) opgesplitst. Daarna kunnen dan de bibliometrische kenmerken van deze paren als co-publicatielinks geanalyseerd worden. Dus bepalen bijvoorbeeld twee Vlaamse publicaties waarbij één publicatie nog werkadressen in Nederland en Duitsland en de andere een werkadres in Nederland heeft, uiteindelijk vier links: twee tussen Vlaanderen en Nederland, een tussen Vlaanderen en Duitsland en uiteindelijk ook een link tussen Duitsland en Nederland. In de bibliometrische analyse wordt dan in plaats van op basis van co-publicaties op basis van links gewerkt. Om de sterkte van de links tussen bepaalde landen te kunnen meten wordt een geschikte similariteitsmaat toegepast. De in deze optiek meest gebruikte maat is de zogeheten cosinusmaat volgens G. Salton of de Salton-maat (r). Hij is op de volgende manier gedefinieerd:

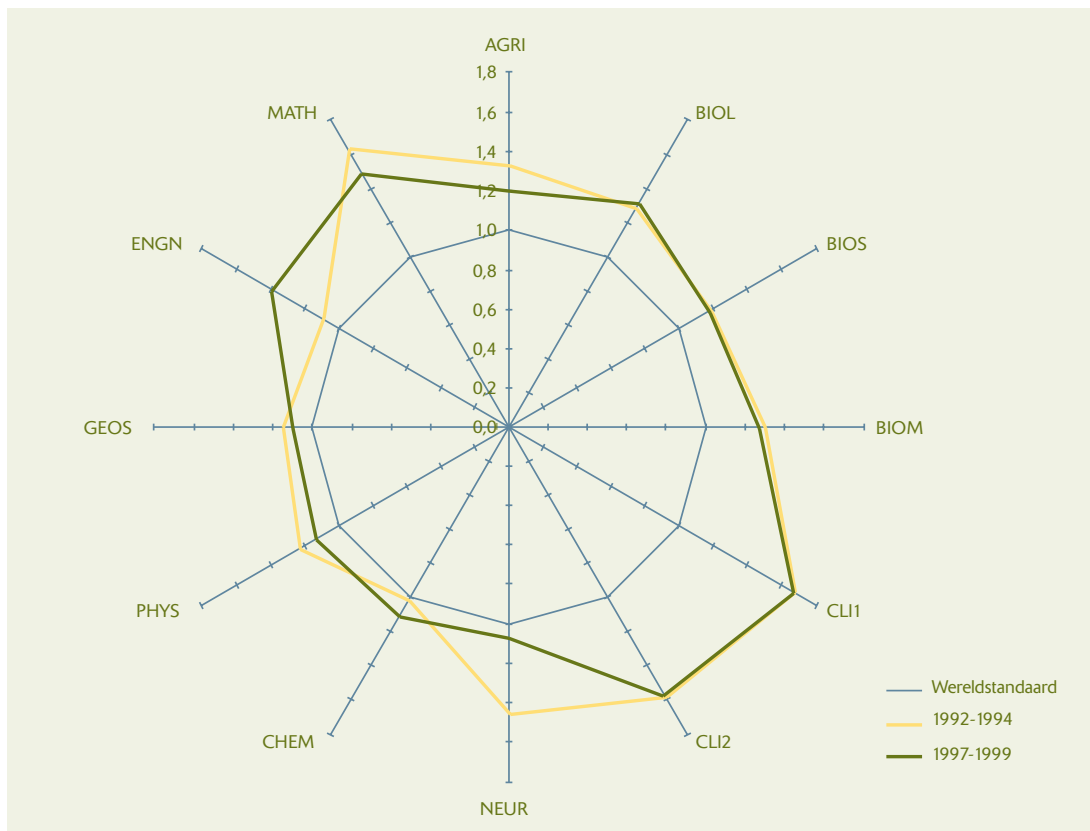
$$r = \frac{P_{ij}}{\sqrt{p_i \cdot p_j}},$$

waarbij p_{ij} het aantal links tussen de landen i en j en p_i (p_j) het totaal aantal publicaties van het land

i (j) is. De belangrijkste co-publicatielinks van Vlaanderen en hun ontwikkeling in de jaren 1990 zijn in figuur 6.7 gevisualiseerd.

De algemene intensiteit van Vlaamse co-publicatielinks is beduidend toegenomen. Deze waarneming is in overeenstemming met de globale trend die voor vele landen een duidelijke intensivering van samenwerkingsrelaties weerspiegelt (vgl. *Glänzel*, 2001). Desondanks is de evolutie van enkele Vlaamse co-publicatielinks opmerkelijk. Opvallend maar niet verbazend is vooral de sterke link met Nederland. De link met Nederland is in beide deelperioden verreweg de sterkste internationale band. Deze band is de enige link boven de drempelwaarde van 5%. De opvallende relatie met enkele Afrikaanse landen, vooral met Congo, heeft een historische achtergrond en kan tenminste gedeeltelijk door de aanwezigheid van een neokoloniale binding verklaard worden (vgl. Nagtegaal en de Bruin, 1994). De relaties met deze Afrikaanse landen werden naar het einde van de observatieperiode duidelijk zwakker (vgl. figuur 6.7). In tegenstelling tot deze ontwikkeling werden de Vlaamse co-publicatielinks met Europese landen, vooral met leden van de Europese Gemeenschap,

Figuur 6.6: De relatieve citatiefrequentie van de internationale co-publicaties in Vlaanderen, 1992-1994 en 1997-1999



Figuur 6.7: De geografische kaart van de belangrijkste co-publicatielinks van Vlaanderen, 1992-1995 (boven) en 1998-2001 (beneden)



intensiever. Naast de EU-relatie is de versterkte samenwerking met Noord-Amerika, maar ook met voormalige socialistische landen in Oost-Europa, vermeldenswaard. Samenvattend kenmerkt de kaart in figuur 6.7 Vlaanderen als een in het Europees wetenschappelijke systeem volledig geïntegreerde Europese regio met sterke bindingen, vooral tot zijn buurlanden.

6.9. SLOTBESCHOUWINGEN

De omvang en de impact van het Vlaams potentieel in de natuur-, levens- en technische wetenschappen werd zichtbaar gemaakt aan de hand van één erg relevante set van indicatoren: de bibliometrische analyse van de publicaties, ver-

schenen in de internationale wetenschappelijke literatuur. Het aantal Vlaamse wetenschappelijke publicaties in deze disciplines is in de beschouwde periodes duidelijk gegroeid. Ook qua zichtbaarheid van de wetenschappelijke output behoort Vlaanderen zonder meer tot de Europese top. Men kan dan ook zonder meer stellen, dat de Vlaamse en Belgische onderzoekers op een bijzonder efficiënte manier de beschikbare middelen hebben aangewend. De productiviteit van Vlaanderen in de natuur-, levens- en technische wetenschappen is immers spectaculair toegenomen.

De Vlaamse universiteiten staan in voor ongeveer 85% van de Vlaamse publicatieoutput. Dit hoge percentage hoeft niet te verbazen, omdat het

overgrote deel van het fundamenteel onderzoek, waarvan de resultaten worden gepubliceerd in de open literatuur, aan universiteiten wordt verricht.

Het aandeel van de wetenschappelijke instellingen neemt in de loop van de jaren 1980 lichtjes toe, om vervolgens te stabiliseren rond de 10%. Hierbij moeten we ook rekening houden met de rol van het Interuniversitair Micro-elektronica Centrum (IMEC), de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (Vito) en op het einde van de beschouwde periode, ook het Vlaams Interuniversitair Instituut voor Biotechnologie (VIB). Het aandeel van de Vlaamse bedrijven situeert zich rond de 7%, een lichte afname ten opzichte van de 8% die in de jaren 1980 werd waargenomen (zoals blijkt uit de vorige editie van het Vlaams Indicatorenboek; Debackere, 1999). De verdeling van deze publicaties is echter erg vertekend, omdat één enkel bedrijf, met name Janssen Pharmaceutica, het leeuwenaandeel voor zijn rekening neemt.

De vergelijking van de relatieve verdeling van de Vlaamse publicaties over de grote wetenschapsdomeinen met deze van andere landen (-groepen) en met de gegevens van de volledige database, geeft informatie over de specialisatie van het Vlaams onderzoek. Zowel in vergelijking met het profiel van de volledige SCIE als met het profiel van de Europese Unie, hebben de publicaties in de klinische geneeskunde en de biowetenschappen een relatief groter gewicht ten opzichte van de globale Vlaamse publicatieoutput. Het aandeel van de technische wetenschappen is daarentegen eerder klein

doch heeft enkele positieve evoluties doorgemaakt. Meer dan andere landen, heeft het Vlaams onderzoek een internationale dimensie en deze sterke internationalisering lijkt nog verder te gaan. Er kunnen hiervoor een aantal verklaringen worden aangereikt. België is een partner in diverse internationale onderzoeksinstituten, zoals CERN, ESO, EMBO en ESRF. Daarnaast neemt Vlaanderen actief deel aan multinationaal onderzoek, met voorop de Europese Kaderprogramma's. Bovendien leiden de voortschrijdende specialisatie en het toenemend interdisciplinair karakter van de wetenschap ertoe dat Vlaamse onderzoekers niet steeds geschikte collega's binnen Vlaanderen vinden, waarmee ze kunnen samenwerken. Ze zullen zich dan ook op een natuurlijke manier richten op een buitenlandse partner. Bovendien overstijgen bepaalde actuele wetenschappelijke problemen de landsgrenzen - men denke maar aan de studie van klimatologische veranderingen. De snelle ontwikkeling van de informatie- en telecommunicatietechnologieën bevorderen zeker ook internationalisering.

De citaties die publicaties in de internationale wetenschappelijke literatuur oogsten, laten toe de internationale zichtbaarheid ervan te analyseren. Het onderzoek, verricht in Vlaanderen tijdens de jaren 1990, wordt beduidend meer geciteerd dan het wereldgemiddelde. Wanneer het gemiddelde aantal citaties per publicatie wordt gerelateerd aan de gemiddelde impactfactor van de gebruikte tijdschriften, ligt deze score voor Vlaanderen even hoog of zelfs hoger dan voor de meeste andere Europese landen.



REFERENTIES

- BRAUN, T., GLÄNZEL, W., SCHUBERT, A., *Scientometrics indicators. A 32-country comparative evaluation of publishing performance and citation impact.* World Scientific. Singapore * Philadelphia. 1985.
- CANO, F., JULIAN, S., Some Indicators in Spanish Scientific Production, *Scientometrics*, 24, 1992, 43-59
- DEBACKERE, K. (red.). Vlaams Indicatorenboek Wetenschap, Technologie, Innovatie, AWI en IWT publicatie, 1999.
- GLÄNZEL, W., SCHUBERT, A., CZERWON, H.-J., A Bibliometric Analysis of International Scientific Cooperation of the European Union (1985-1995), *Scientometrics*, 45, 1999, 185-202.
- GLÄNZEL, W., Science in Scandinavia: A Bibliometric Approach, *Scientometrics*, 48, 2000 121-150 (Correction: *Scientometrics*, 49 (2), 2000, 357).
- GLÄNZEL, W., National Characteristics in International Scientific Co-authorship, *Scientometrics*, 51 (1), 2001, 69-115
- GÓMEZ, I., FERNÁNDEZ, M.T., MÉNDEZ, A., Collaboration patterns of Spanish scientific publications in different research areas and disciplines, In: *Proceedings of the Biennial Conference of the International Society for Scientometrics and Informetrics* (ed. by M.E.D. Koenig and A. Bookstein), Learned Inf., Medford, NJ, 1995, pp. 187-196.
- KATZ, J. S., HICKS, D. Indicators for systems of innovation, IDEA paper series, No. 12, Oslo: STEP Group, 1998.
- MOED, H. F., DE BRUIN, R.E., VAN LEEUWEN, TH. N., New bibliometric tools for the assessment of national research performance: database description, overview of indicators and first applications, *Scientometrics*, 33, 1995, 381-422.
- NAGTEGAAL, L.W., DE BRUIN, R.E., The French connection and other neo-colonial patterns in the global network of science, *Research Evaluation*, 4, 1994, 119-127.
- REIST-2. *The European Report on Science and Technology Indicators 1997*, Second Edition. EUR 17639. European Commission 1997. Brussels.
- REIST-3. *The European Report on Science and Technology Indicators 2003*, Third Edition. European Commission 2003. Brussels (in press).
- ROMÁN, A., MÉNDEZ, A., The Spanish transition to democracy seen through the Spanish database ISOC, *Scientometrics*, 30, 1994, 201-212.
- SCHUBERT, A., GLÄNZEL, W., BRAUN, T., Relative Citation Rate: A New Indicator for Measuring the Impact of Publications. In: D. Tomov, L. Dimitrova (Eds.), *Proceedings of the 1st National Conference with International Participation on Scientometrics and Linguistic of the Scientific Text*, Varna 1983, 80-81.
- TIJSEN, R.J.W., VAN LEEUW, Th. N., HOLLANDERS, H., VERSPAGEN, B., Het Nederlands Observatorium van Wetenschap en Technologie. Wetenschaps- en Technologie-Indicatoren 2000. Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen, 2000.

BIJLAGE

Landen en regio's met hun code

Land/regio	Code
Vlaanderen	VL*
Oostenrijk	AUT
Burundi	BDI
Canada	CAN
Congo	COG
Democratische Republiek van Congo	COD
Tsjechië	CZE
Denemarken	DNK
Finland	FIN
Frankrijk	FRA
Duitsland	DEU
Griekenland	GRC
Groot-Brittannië	GBR
Italië	ITA
Luxemburg	LUX
Nederland	NLD
Noorwegen	NOR
Polen	POL
Portugal	PRT
Rwanda	RWA
Russische Federatie	RUS
Senegal	SEN
Slovakije	SVK
Slovenië	SVN
Spanje	ESP
Verenigde Staten van Amerika	USA
Zweden	SWE
Zwitserland	CHE

*Vlaanderen heeft geen standaard ISI-code





DE VLAAMSE
TECHNOLOGIEPOSITIE:
ANALYSE OP BASIS VAN USPTO-
EN EPO-OCTROOIEN

07



Door Koenraad Debackere,
Mariette du Plessis, Martin
Meyer en Reinhilde Veugelaers



7.1. HET BELANG VAN OCTROOISTATISTIEKEN

Alvorens de analyse van de Vlaamse octrooigegevens aan te vatten, schetsen we kort de achtergrond van octrooisystemen. De Amerikaanse econoom Zvi Griliches (Journal of Economic Literature, 1990) geeft een duidelijke omschrijving van wat het doel is van het proces van octrooieren. Hij formuleert ook het inzicht in het mogelijk gebruik van octrooidocumenten bij het meten van technologische vooruitgang:

A patent is a document, issued by an authorized governmental agency, granting the right to exclude anyone else from the production or use of a specific new device, apparatus or process for a stated number of years. The grant is issued to the inventor of this device or process after an examination that focuses on both the novelty of the claimed item and its potential utility. The right embedded in the patent can be assigned by the inventor to somebody else, usually to his employer, a corporation and/or sold to or licensed for use by somebody else. This right can be enforced only by the potential threat of or an actual suit in the courts for infringement damages.¹

¹Griliches, Z. (1990),

"Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey",
Journal of Economic Literature,
28, pp. 1661-1707.

Het octrooisysteem heeft daarbij als doelstelling de uitvinder te beschermen. Door het verlenen van een tijdelijk monopolie aan de uitvinder, verzekert men voldoende vruchten uit innovatieve inspanningen voor de uitvinder. Dit moet ervoor zorgen dat de prikkels om te innoveren voldoende hoog zijn en dat er bijgevolg voldoende innovatieve inspanningen ondernomen worden, die de technologische vooruitgang van ondernemingen, regio's en landen ten goede komen. Bovendien verlagen de duidelijk afgelijnde eigendomsrechten dankzij het octrooisysteem, de transactiekosten in licentieakkoorden en maken zij het daardoor gemakkelijker om technologische kennis te verhandelen. Vanuit sociaal-economisch standpunt is er een bijkomend voordeel. Met name de informatie vervat in het octrooidocument wordt publiek toegankelijk en leidt zo tot een grotere diffusie van technologische innovaties. De rol die het octrooisysteem vervult in het verstrekken van informatie is belangrijk, aangezien zij het nutteloos dupliceren van O&O-inspanningen kan vermijden en zo tot snellere technologische vooruitgang aanleiding kan geven.

Het is ook duidelijk dat octrooigegevens een inzicht kunnen geven in het proces van technologische

vooruitgang. Daarbij zijn ze evenwel een van de vele, nuttig te hanteren indicatoren. Bovendien betreft het een benaderende indicator. Inderdaad, niet alle uitvindingen worden geoctrooieerd, niet alle octrooien leiden tot innovaties en niet alle innovaties berusten op geoctrooieerde uitvindingen. Echter, zoals de daarnet geciteerde Griliches verder stelt: *In this desert of data, patent statistics loop up as a mirage of wonderful plentitude and objectivity.* Met andere woorden, voor wie technologische vooruitgang wil meten, vormen octrooien een unieke en zeer betrouwbare bron van statistisch materiaal, ook al vormen ze slechts één van de benaderingen (naast bijvoorbeeld de rechtstreekse bevraging van onderzoekinstellingen en ondernemingen) die voor dergelijke meting mogelijk zijn. Dankzij hun betrouwbaarheid en hun beschikbaarheid zijn octrooianalyses en octrooistatistieken de laatste jaren dan ook uitgegroeid tot een basisonderdeel van alle indicatorenstelsels voor Wetenschap, Technologie en Innovatie, zowel op Europees niveau als op OESO-niveau. En, uiteraard is het meten van technologische vooruitgang niet zonder bedoeling. Ettelijke jaren van econometrisch onderzoek hebben immers uitgewezen dat technologische vooruitgang een significante productiefactor is in het economisch gebeuren. Met andere woorden, economische vooruitgang wordt in sterke mate bepaald door technologische vooruitgang. Of nog, technologie is een motor van welvaart en welzijn. Voldoende reden dus om de nodige aandacht te besteden aan de topografie van het octrooilandschap in Vlaanderen. Hierbij richten we ons op de twee 'grote' octrooisystemen in de wereld: het Amerikaanse octrooisysteem (op basis van de data van het US Patent and Trademark Office, USPTO) en het Europees octrooisysteem (op basis van de data van het European Patent Office, EPO).

Bij de hierna gerapporteerde analyses moet steeds het onderscheid gemaakt worden tussen het Amerikaans en het Europees octrooisysteem, te meer daar beide systemen niet steeds dezelfde procedures hanteren. Zo werden, tot voor kort (d.i. 2000), Amerikaanse octrooien pas bekendgemaakt na toekenning, terwijl Europese octrooien 18 maanden na aanvraag al publiek worden gemaakt. Het toekennen van een octrooi is een proces dat vele jaren kan duren. Dit houdt in dat we in het Europees systeem gebruik kunnen maken van zowel aangevraagde als toegekende octrooien, terwijl we in het Amerikaans systeem enkel toegang hebben tot toegekende octrooien, en bijgevolg

geen zicht hebben op de ratio van toekenning. Ten slotte, op elk octrooi zijn verder nog twee onderscheiden hoofdanalyses mogelijk: de analyse naar aanvrager en de analyse naar uitvinder. De uitvinders zijn zij die het intellectueel vaderschap van het octrooi kunnen opeisen. De aanvragers zijn zij die de eigendomstitel van het octrooi dragen. Uitvinders zijn steeds individuen, aanvragers zijn vaak organisaties, in het bijzonder ondernemingen. In de analyses wordt steeds met deze verfijningen rekening gehouden.

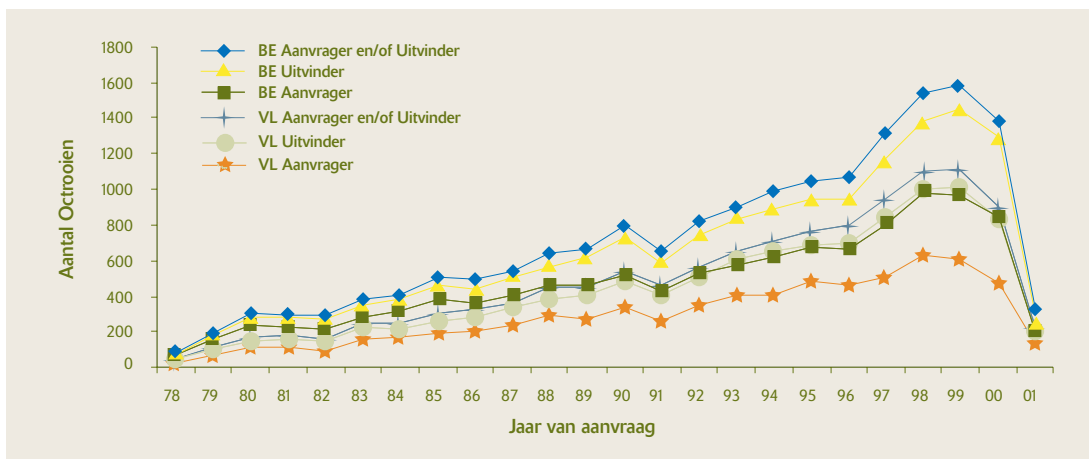
praktijk (waarbij octrooiaanvragen pas bekendgemaakt worden 18 maanden na de aanvraag van het octrooi), wat de daling in aantallen verklaart die optreedt na 1999. Hetzelfde geldt voor de evolutie van de toegekende USPTO-octrooien over de betreffende periode, zoals blijkt uit figuur 7.2. Ook hier is de dalende trend vanaf 1998 uitsluitend te verklaren door de USPTO-publicatiepraktijk, waarbij tot 2001 Amerikaanse octrooien enkel gepubliceerd worden na toekenning. Dit laatste is een proces dat gemakkelijk langer dan vijf jaar kan duren.

7.2. OCTROOIEEN IN BELGIË EN VLAANDEREN: EEN OVERZICHT

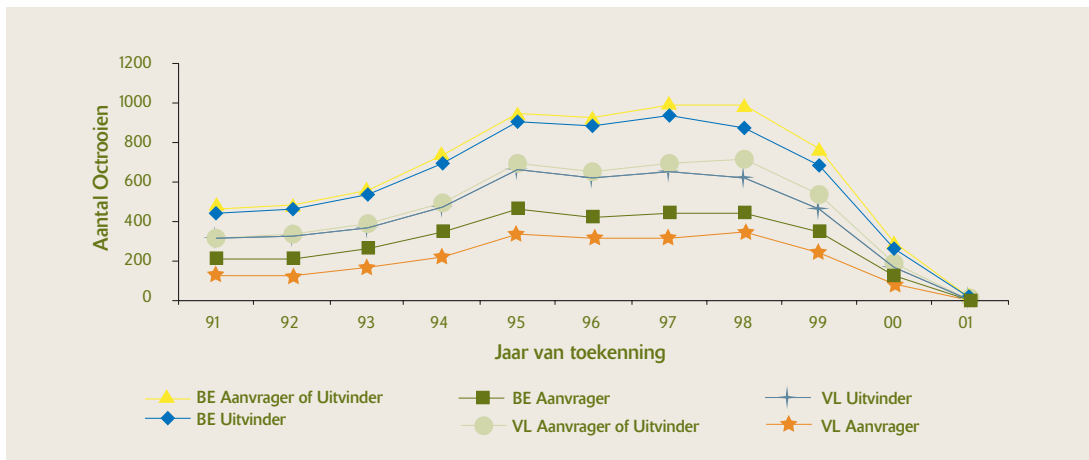
Zoals blijkt uit figuur 7.1, is de trend voor het aantal aangevraagde EPO-octrooien met Belgische zowel als Vlaamse aanvrager of uitvinder, duidelijk stijgend. Uiteraard moeten we hierbij voor de jaren na 1999 rekening houden met de EPO-publicatie-

praktijk (waarbij octrooiaanvragen pas bekendgemaakt worden 18 maanden na de aanvraag van het octrooi), wat de daling in aantallen verklaart die optreedt na 1999. Hetzelfde geldt voor de evolutie van de toegekende USPTO-octrooien over de betreffende periode, zoals blijkt uit figuur 7.2. Ook hier is de dalende trend vanaf 1998 uitsluitend te verklaren door de USPTO-publicatiepraktijk, waarbij tot 2001 Amerikaanse octrooien enkel gepubliceerd worden na toekenning. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van de figuur 7.1.

Figuur 7.1: Aangevraagde EPO-octrooien met Belgische of Vlaamse aanvrager of uitvinder (periode 1978 – 2001)



Figuur 7.2: Aantal toegekende USPTO-octrooien met Belgische of Vlaamse aanvrager of uitvinder (periode 1991 – 2001)



Voor de 8.069 toegekende USPTO-octrooien met Belgische aanvrager of uitvinder, zijn er 3.723 (of 46%) die een Belgische aanvrager hebben (periode 1991-2001). Dit betekent dat, uitgemiddeld over de beschouwde tijdsperiode, 54% van de USPTO-octrooien met Belgische uitvinders niet op naam staan van een aanvrager van Belgische origine. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van de figuur 7.2.

Een analyse over de periode 1978-2001 toont verder aan dat de aangevraagde EPO-octrooien met Belgische uitvinder maar niet-Belgische aanvrager in meerderheid worden verworven door aanvragers uit de Verenigde Staten (afgerond 47% van alle 'Belgische' EPO-octrooien met buitenlandse aanvrager), Nederland, Duitsland, Frankrijk (alle drie variërend van 10% tot 15% van de octrooien met buitenlandse aanvragers) en het Verenigd Koninkrijk (ongeveer 5% van de octrooien met buitenlandse aanvragers). Een gelijkaardige distributie wordt gevonden voor de toegekende USPTO-octrooien, alleen wordt daarbij het overwicht van aanvragers uit de Verenigde Staten nog groter (57% voor de periode 1991-2001).

Van de 17.277 EPO-octrooien met Belgische aanvrager of uitvinder, zijn er 11.909 (of 69%) met een Vlaamse² aanvrager of uitvinder. Richten we ons verder op deze Vlaamse deelverzameling, dan stellen we vast dat 59% van alle octrooien met Vlaamse aanvragers of uitvinders tevens op naam staan van Vlaamse aanvragers (N=7.047). Dit wordt ook weergegeven in figuur 7.1. Ook voor Vlaanderen is er dus een zelfde stijgende trend in aantallen waar te nemen.

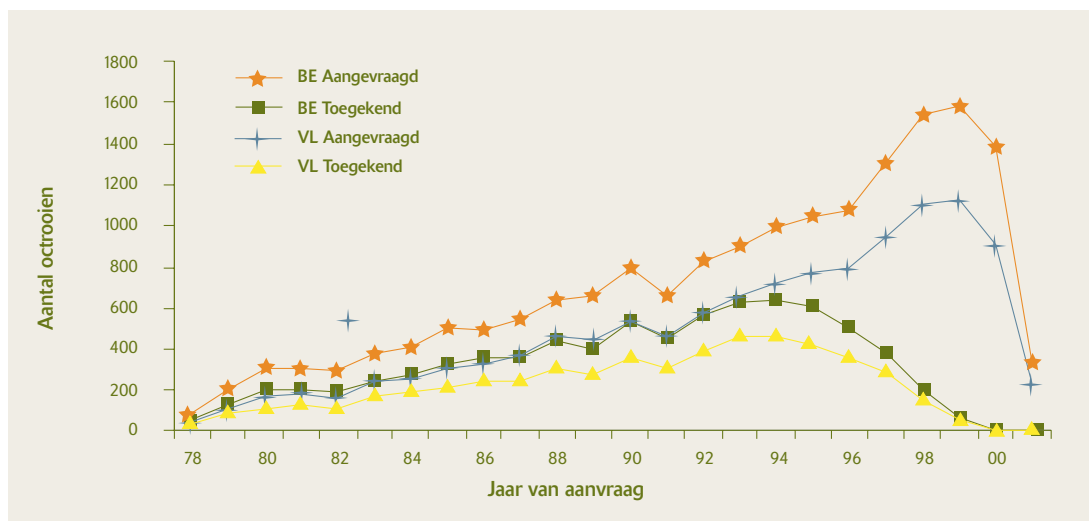
Herhalen we dezelfde analyse voor wat betreft de origine van aanvragers voor de 41% EPO-octrooien met niet-Vlaamse aanvrager, dan blijkt dat naast de Verenigde Staten (39%), het Verenigd Koninkrijk (11%), Duitsland (11%), Nederland (13%) en Frankrijk (4%), ook het Brussels en Waals Gewest een aanzienlijk aantal octrooien aanvragen met Vlaamse uitvinders (het betreft 17% van alle EPO-octrooien met niet-Vlaamse aanvragers). Een gelijkaardige distributie wordt gevonden voor de toegekende USPTO-octrooien, alleen wordt daarbij, net zoals voor de Belgische situatie, het overwicht van aanvragers uit de Verenigde Staten groter (45% voor de periode 1991-2001).

Bovenstaande EPO-analyses betreffen aangevraagde octrooien. Uiteraard worden (of zijn nog) niet alle aangevraagde octrooien (al) toegekend. Op de 17.277 EPO-octrooien met Belgische aanvrager of uitvinder werden er op het ogenblik van de analyses voor dit Indicatorenboek reeds 7.779 toegekend. Dit is afgerond 45%. Voor wat Vlaanderen betreft, stellen we vast dat 5.370 van de 11.909 EPO-octrooien met Vlaamse aanvrager of uitvinder effectief ook al werden toegekend. Dit is eveneens 45%. Dit wordt weergegeven in figuur 7.3.

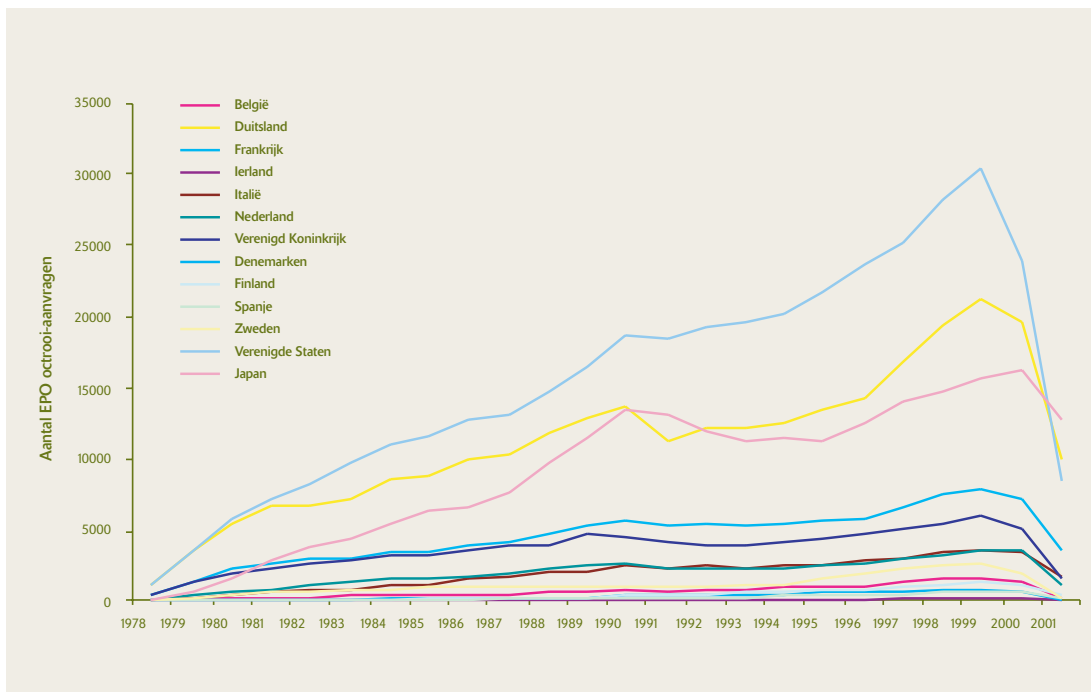
Zoals blijkt uit figuur 7.3, treedt vanaf 1994-95 een merkbare daling op voor wat betreft het aantal (al) toegekende EPO-octrooien. Dit heeft uiteraard te maken met de lange tijdsperiodes die nodig zijn voor het definitief toekennen van een octrooi (rekening houdend met de tijd nodig voor het detailonderzoek naar nieuwigheid en originaliteit).

²Met Vlaanderen wordt in dit hoofdstuk steeds het Vlaams Gewest bedoeld. Deze keuze is conform de OESO-rapporteringen inzake octrooien. Octrooien behoren veeleer tot het geheel van economische gewestmateries dan wel tot de zuiver wetenschappelijk-culturele gemeenschapsmateries.

Figuur 7.3: Distributie van toegekende EPO-octrooiaanvragen voor België en Vlaanderen over de periode 1978-2001



Figuur 7.4: Internationale vergelijking in evolutie van EPO-octrooiaanvragen naar origine van uitvinder of aanvrager



Ook internationaal blijkt een significante toename van octrooiedrag voor nagenoeg alle voor Vlaanderen en België relevante 'benchmark'-landen, en dit zowel voor wat EPO-octrooien als USPTO-octrooien betreft. Dit wordt weergegeven in figuren 7.4 en 7.5. Gelet op het kleine 'absolute' volume van Vlaamse en Belgische octrooien in het wereldtotaal, beperken we ons in deze figuren tot de Belgische evolutie.

Ten slotte geven we in tabel 7.1 de evolutie weer van de distributie van het aantal aangevraagde EPO-octrooien en toegekende USPTO-octrooien voor België en Vlaanderen, gerelateerd per miljoen actieve beroepsbevolking voor 3 geselecteerde referentie jaren: 1991, 1995 en 1998. Vanwege de lange toekenningsprocedures beperken we ons tot 1998 als meest recent datapunt, omdat de trend daarna in beide octrooisystemen dalend is als gevolg van 'onvolledige' informatie ten gevolge van de publicatie- en toekenningspraktijk van de betreffende octrooibureaus. Zowel voor België als voor Vlaanderen valt een stijgende trend op, al is die voor Vlaanderen meer uitgesproken en behoort Vlaanderen daarmee tot de beter presterende Europese regio's inzake octrooiedrag (EUROSTAT, 2002). Voor de gegevens betreffende de actieve beroepsbevolking werd gebruik gemaakt van de data ter beschikking gesteld door APS, zoals gedocumenteerd in tabel 2.2 van dit Indicatorenboek.

7.3. SOORTEN ORGANISATIES

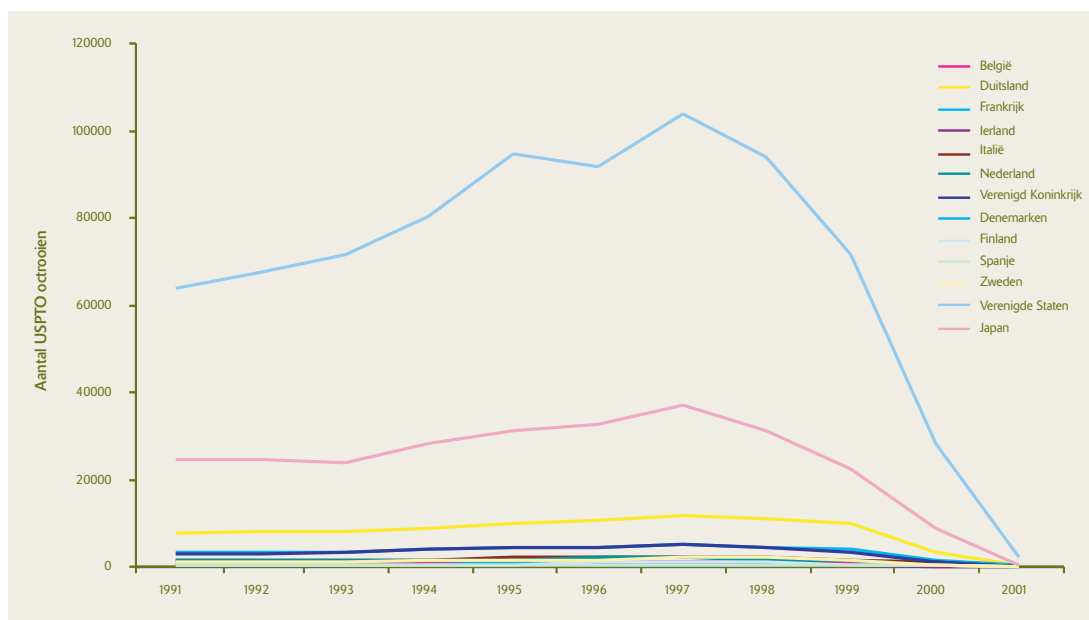
In tabel 7.2 wordt de evolutie weergegeven per organisatietype voor wat betreft het aantal aangevraagde en toegekende EPO-octrooien voor twee vergelijkbare tienjarige tijdsperiodes die uit de EPO-databank werden gedistilleerd. In tabel 7.2 werd er niet gefractioneerd, wat betekent dat octrooien met meerdere aanvragers aan elke aanvrager werden toegewezen. Dit aantal is echter een zeer beperkte fractie van het totaal aantal octrooien (het beperkt zich tot enkele percenten, zie verder de sectie omtrent samenwerking op octrooivlak).

Uit tabel 7.2 blijkt de grote dominantie van ondernemingen die meer dan 80% van alle aangevraagde octrooien voor hun rekening nemen, en zelfs om en bij de 90% van alle toegekende octrooien. Een zelfde patroon wordt verkregen voor de USPTO-octrooidistributies voor Vlaanderen en België.

De rol van universiteiten en publieke onderzoeksinstituten is vooralsnog eerder beperkt, zoals blijkt uit deze tabel, alhoewel IMEC, het VIB en de K.U.Leuven de laatste jaren duidelijke voortrekkers zijn inzake niet-privaat octrooiedrag in Vlaanderen. Ook de andere universiteiten zijn de laatste jaren meer aandacht gaan besteden aan octrooieren. Het toekenningspercentage van de door universiteiten aangevraagde octrooien, ligt



Figuur 7.5: Internationale vergelijking in evolutie van USPTO-octrooien naar origine van uitvinder of aanvrager



duidelijk lager dan dat voor de private sector. Dit is hoogstwaarschijnlijk toe te schrijven aan de grotere selectiviteit die universiteiten aan de dag leggen bij het verderzetten van een ingediende octrooiaanvraag, en dit vooral omwille van de financiële kosten verbonden aan het octrooieren. Ten slotte wijzen we erop dat voor de periode 1991-2000, beschouwd in tabel 7.2, nog niet gekend was welke fractie van de aangevraagde octrooien uiteindelijk definitief zal worden toegekend vanwege de grote tijdsvertragingen tussen het indienen van een octrooiaanvraag en het toekennen van het octrooi.

7.4. DE ROL VAN HET BEDRIJFSLEVEN

Richten we onze aandacht verder op de private sector, dan vallen onmiddellijk de zeer scheve distributies op: een beperkt aantal ondernemingen vertegenwoordigt het merendeel van de private octrooiaanvragen. Deze concentratie geldt zowel voor België als voor Vlaanderen (figuur 7.6), en zowel voor de EPO- als voor de USPTO-octrooien en is gelijkaardig aan wat in andere 'kleinere' landen zoals Nederland al werd vastgesteld. In grotere landen (Duitsland en Frankrijk bijvoorbeeld) is de concentratie minder uitgesproken, alhoewel de distributie scheef blijft.

Tabel 7.1: EPO-octrooiaanvragen en USPTO-octrooitoekenningen voor België en Vlaanderen voor drie referentiejaar (1991, 1995 en 1998) gerelateerd per miljoen actieve beroepsbevolking

Octrooisysteem	1991	1995	1998
EPO-aanvragen			
België (aantal)	655	1047	1538
België (per mio)	109,2	171,6	252,1
Vlaanderen (aantal)	459	770	1107
Vlaanderen (per mio)	131,1	213,9	307,5
USPTO-toekenningen			
België (aantal)	470	952	984
België (per mio)	78,3	156,1	161,3
Vlaanderen (aantal)	320	690	724
Vlaanderen (per mio)	91,4	191,7	201,1

Tabel 7.2: EPO-octrooien in functie van organisatietype (niet gefractioneerd)

Vlaanderen	1981-1990			1991-2000		
	Aangevraagd	Toegekend	%*	Aangevraagd	Toegekend	%*
Onderneming	1728	1291	74,7	3901	1605	41,1
Administratie en publiek onderzoeksinstituut	19	12	63,2	266	37	13,9
Universiteit	41	17	41,5	162	20	12,4
Persoon of onbekend	344	146	42,4	428	120	28,0
Totaal	2132	1466	68,8	4757	1782	37,5

België	1981-1990			1991-2000		
	Aangevraagd	Toegekend	%*	Aangevraagd	Toegekend	%*
Onderneming	2953	2069	70,1	6044	2373	39,3
Administratie en publiek onderzoeksinstituut	78	56	71,8	286	46	16,1
Universiteit	76	37	48,7	283	35	12,4
Persoon of onbekend	688	282	41,0	754	252	33,4
Totaal	3795	2444	64,4	7367	2706	36,7

* % is de verhouding (toegekende octrooien / aangevraagde octrooien)

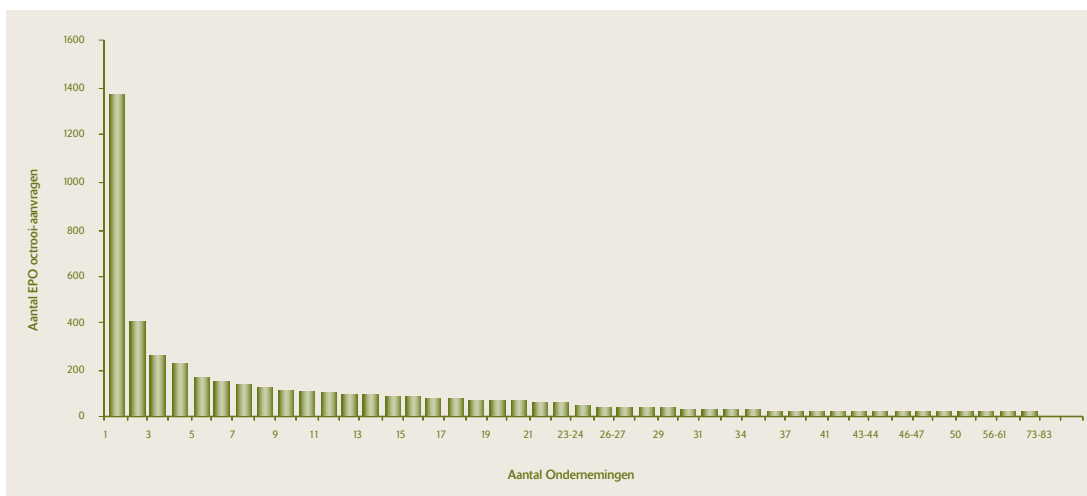
Wanneer de distributies van de toegekende octrooien per onderneming worden beschouwd, dan wordt een soortgelijk patroon verkregen. Van de 7.903 octrooien aangevraagd door Belgische aanvragers over de periode 1986-99, komen er 50,3% op naam van de top-20 Belgische ondernemingen qua octrooiaantallen. Van de 4.998 octrooien met Vlaamse aanvragers voor dezelfde periode, is deze situatie nog meer uitgesproken: 65,5% staat op naam van top-20 Vlaamse ondernemingen inzake octrooiaantallen.

De toponderningen in België en Vlaanderen zijn: Agfa-Gevaert (VI), Janssen Pharmaceutica (VI), Solvay (BE), Alcatel-Bell (VI), Picanol (VI), Bekaert (VI), New Holland (VI), Raychem (VI, nu Tyco),

TotalFina (BE), Innogenetics (VI), GlaxoSmithKline (BE), UCB (BE), Procter and Gamble (VI), Xeikon (VI), Barco (VI), Atlas Copco (VI), GB Boucherie (BE), Plant Genetic Systems & Aventis Cropscience (VI), Michel Van de Wiele (VI) en Heraeus Electronite (VI).

Een analyse van deze toponderningen toont de sterke buitenlandse afhankelijkheid van een meerderheid der octrooiaanvragers. Deze analyses tonen echter ook aan dat de topanvragers uit Vlaanderen en België, in hun respectievelijke specialisatiegebieden, tot de Europese topspelers behoren. Met andere woorden, er is een sterke concentratie, hoewel de betrokken spelers internationaal een sterke positie hebben opgebouwd.

Figuur 7.6: Octrooien in de private sector in België



7.5. SAMENWERKINGSPATRONEN IN OCTROOIEN

Octrooi-informatie kan ook gebruikt worden om het patroon van samenwerking in technologie-ontwikkeling te onderzoeken, met name door het fenomeen van meerdere aanvragers of uitvinders, vermeld per octrooi, te onderzoeken.

Co-uitvinderschap is in Vlaanderen gestadig toegenomen in de jaren 1980 en 1990. Zo waren er in 1986 in totaal 166 Vlaamse octrooien met verschillende uitvinders. In 1999 was dit aantal toegenomen tot 686 octrooien met meerdere uitvinders. Indien we het gehele tijdsvenster van de EPO-databank bekijken (1978-2001), dan blijkt dat een meerderheid van alle Vlaamse aangevraagde octrooien (65%) meerdere uitvinders telt. Een groot deel van deze octrooien met meerdere uitvinders (40%) betreft octrooien met uitsluitend Vlaamse uitvinders, zoals blijkt uit figuur 7.7. Uit deze figuur blijkt ook dat, voor de periode 1986-2000, tussen de 20% en de 25% van alle Vlaamse octrooiaanvragen met meerdere uitvinders een samenwerking tussen 'Vlaamse' en 'Belgische' uitvinders betreft. De rest zijn internationale samenwerkingen op niveau van uitvinders.

Wie zijn nu de voornaamste 'partners' bij internationale uitvinderverbanden? In de praktijk van octrooianalyse wordt de volgende methode toegepast om deze verbanden tussen uitvinders, behorend tot verschillende 'entiteiten' (d.i. organisaties of landen), te kwantificeren. Eerst worden de werkadressen van de verschillende uitvinders op het

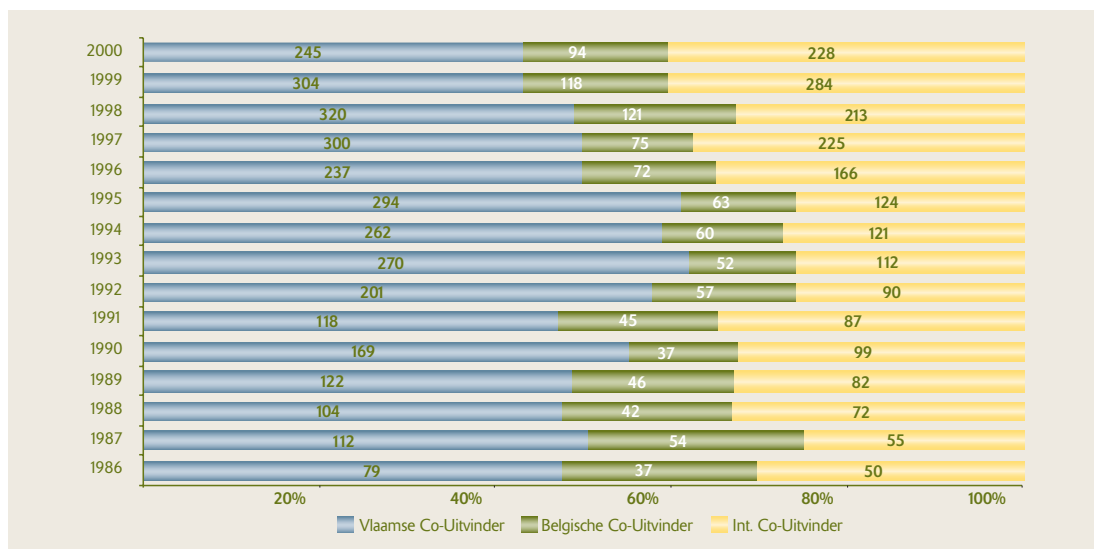
octrooi, vermeld naar partnerparen (in dit geval op basis van landen), opgesplitst. Daarna kunnen dan de kenmerken van deze paren als co-inventieverbanden geanalyseerd worden. Dus bepalen bijvoorbeeld twee Vlaamse octrooien waarbij één octrooi werkadressen in Nederland en Duitsland heeft, en het andere een adres in Nederland heeft, vier verbanden: twee tussen Vlaanderen en Nederland, één tussen Vlaanderen en Duitsland en uiteindelijk ook een verband tussen Duitsland en Nederland. In de analyse wordt dan op basis van verbanden of relaties gewerkt. Om de sterkte van de relaties tussen bepaalde landen te kunnen meten, wordt een geschikte similariteitsmaat toegepast. De meest gebruikte maat in deze context is de zogeheten cosinusmaat volgens G. Salton of Salton-maat (r). Hij wordt op de volgende manier gedefinieerd:

$$r = \frac{n_{ij}}{\sqrt{n_i \cdot n_j}},$$

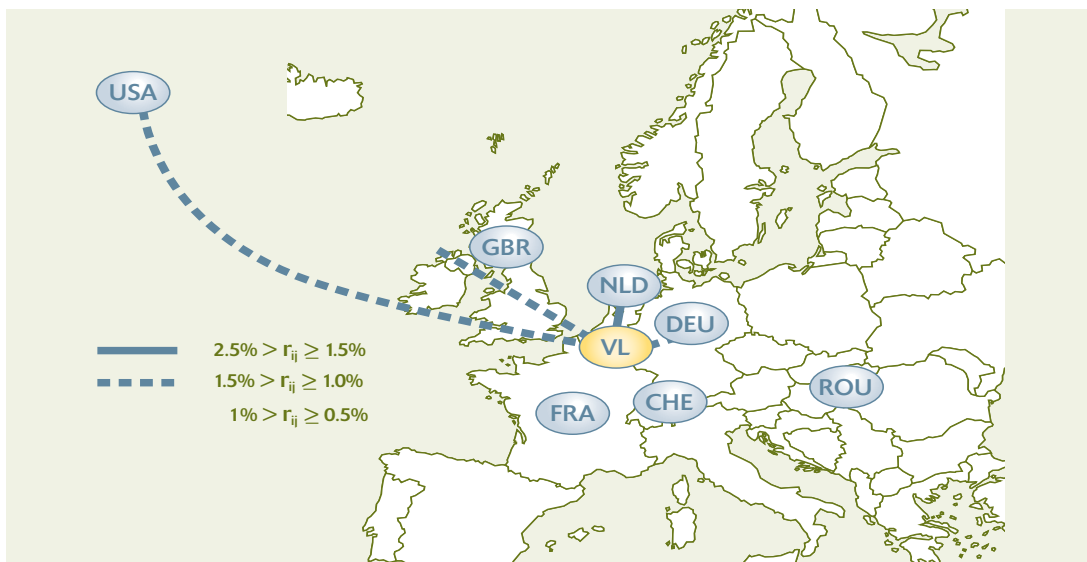
waarbij n_{ij} het aantal relaties tussen de landen i en j is en n_i (n_j) het totaal aantal octrooien van het land i (j) is. De belangrijkste co-uitvindersrelaties van Vlaanderen en hun ontwikkeling in de jaren 1990 zijn in figuur 7.8 gevisualiseerd.

Uit figuur 7.8 blijkt dat de sterkste 'banden' bestaan met Nederland (hoogste Salton-maat: 2,38%, met 456 gezamenlijk uitgevonden octrooien), gevolgd door de Verenigde Staten (Salton-maat: 1,40%, met 850 gezamenlijk uitgevonden octrooien), Duitsland (Salton-maat: 1,19%, met 629 gezamenlijk uitgevonden octrooien) en het Verenigd Koninkrijk (Salton-maat: 1,08%, met 317 gezamen-

Figuur 7.7: Vlaamse octrooiaanvragen met meerdere uitvinders



Figuur 7.8: Internationale samenwerking van Vlaamse uitvinders



lijk uitgevonden octrooien). Met een aantal andere landen bestaan er minder intense relaties op vlak van co-uitvinderschap, zoals ook blijkt uit figuur 7.8. We vermelden in dit verband Frankrijk (Saltonmaat: 0,81%, met 267 gezamenlijk uitgevonden octrooien) en Zwitserland (Saltonmaat: 0,58%, met 120 gezamenlijk uitgevonden octrooien). Omdat de Salton-maat een relatieve maat is, met in de noemer het geometrisch gemiddelde van de octrooiaanvragen in beide partnerlanden, verschilt de rangschikking op basis van de Saltonmaat van die op basis van de absolute octrooiaantallen.

Kijken we naar deze octrooiaanvragen met meerdere, maar uitsluitend Vlaamse uitvinders, dan zijn de technologiedomeinen die het meest voorkomen: (1) optica, (2) verpakking en druktechnologie, en (3) telecommunicatie. Voor wat betreft octrooien met uitvinders buiten Vlaanderen, naast Vlaamse uitvinders, vinden we de volgende technologiedomeinen terug: (1) chemie en petrochemie, basis materiaal-scheikunde, en (2) organische fijnchemie en macromoleculaire chemie en polymeren.

Indien we verder de samenwerkingspatronen onderzoeken op vlak van co-eigendom van de octrooien (door het aantal octrooien en octrooiaanvragen met meerdere aanvragers te bestuderen), dan valt onmiddellijk op dat dit type samenwerkingsverband veel minder frequent voorkomt dan dit op basis van gezamenlijk uitvinderschap. Als gevolg van deze beperkte aantallen kan hier geen Salton-maat berekend worden, maar we kunnen wel stellen dat co-eigendom het meest frequent voorkomt met Franse en Nederlandse aanvragers, gevolgd door Amerikaanse en Duitse co-aanvra-

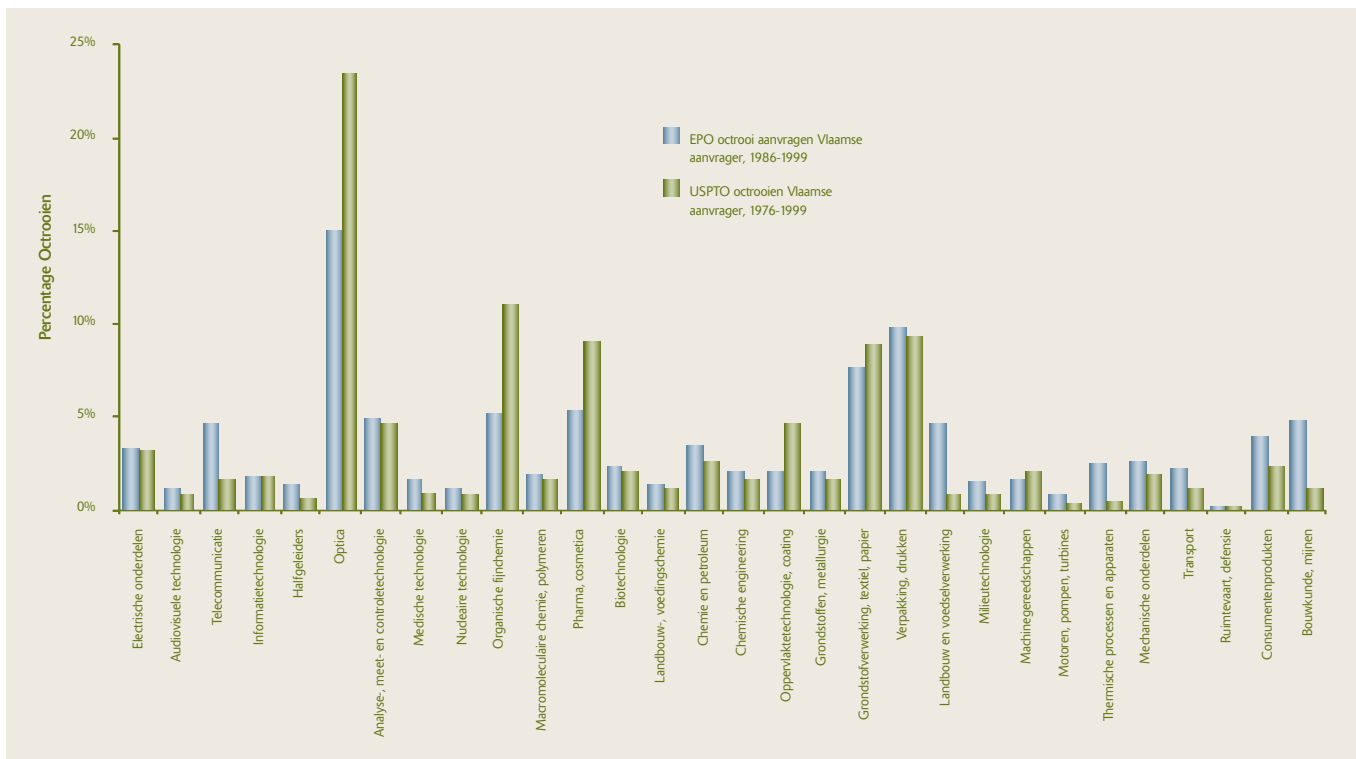
gers. Ten slotte, in Vlaanderen zelf blijkt het aantal co-aanvragen tussen Vlaamse onderzoeksactoren tijdens de laatste jaren toe te nemen. Het gaat hier voornamelijk om een beperkt absoluut aantal octrooien, in de grootteorde van enkele tientallen octrooien. Het betreft co-aanvragen op basis van gezamenlijke aanvragen tussen universiteiten en onderzoeksinstellingen, al dan niet met een onderneming als medeaanvrager. Met andere woorden, deze recente data lijken te wijzen op de toenemende samenwerking tussen onderzoeksactoren in Vlaanderen. Deze trend zal de komende jaren door bijkomende analyses dienen te worden bevestigd, naarmate meer gegevens beschikbaar worden.

7.6. RELATIEVE TECHNOLOGIE-SPECIALISATIEPATRONEN IN VLAAMSE OCTROOIE

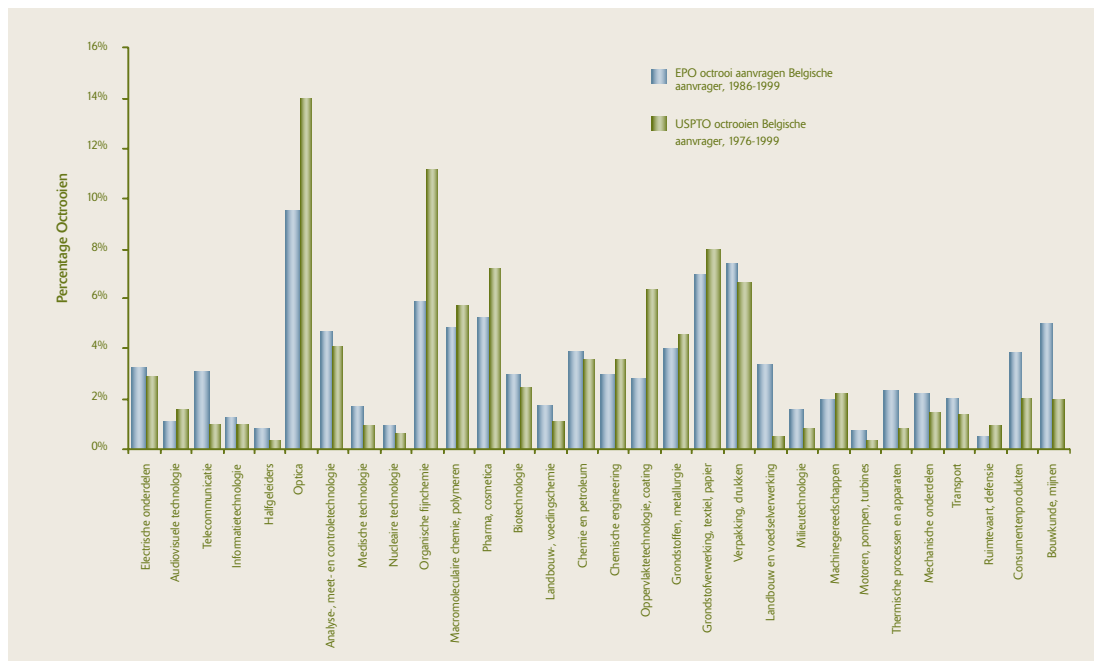
Octrooien worden doorgaans geklasseerd op basis van de technologiedomeinen waartoe ze behoren. Voor deze analyses hebben we de nomenclatuur en de bijbehorende IPC-klasse (d.i. de 'International Patent Classification'-indeling) aggregaten gebruikt zoals die ontwikkeld werden door het Fraunhofer Gesellschaft - Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FhG-ISI, Duitsland) in samenwerking met het Franse Octrooibureau (INPI) en het Observatoire des Sciences et Technologies (OST, Parijs). Dit leidt tot een classificatie in 30 technologiedomeinen. De relatieve verdeling van USPTO-octrooien en EPO-octrooiaanvragen voor Vlaanderen over deze 30 technologiedomeinen is weergegeven in figuur 7.9. In figuur 7.10 geven we dezelfde distributie weer voor België.



Figuur 7.9: Distributie van Vlaamse USPTO-octrooien en EPO-octrooiaanvragen over 30 Fraunhofer-technologie domeinen



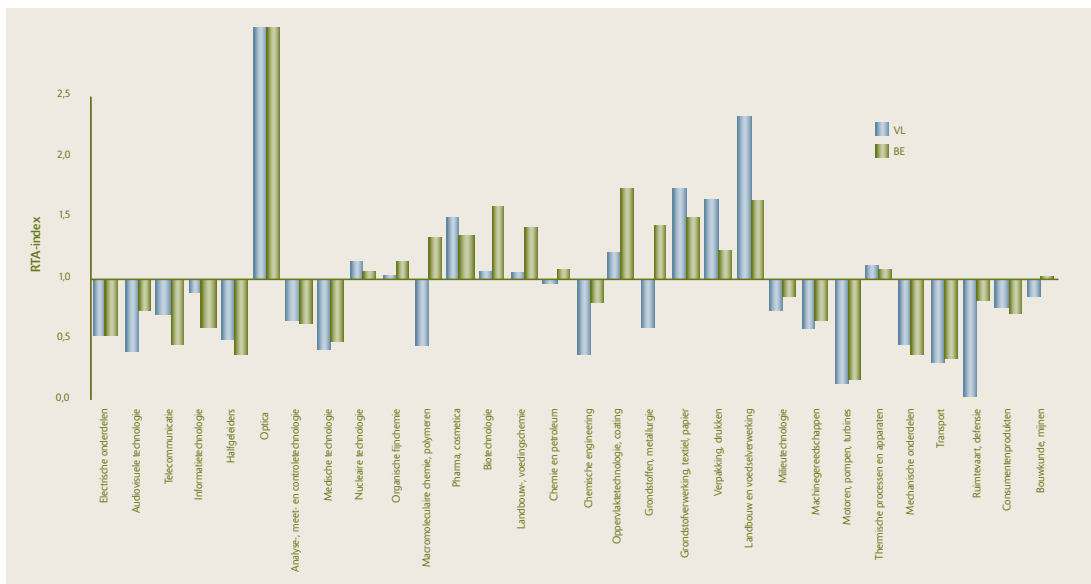
Figuur 7.10: Distributie van Belgische USPTO-octrooien en EPO-octrooiaanvragen over 30 Fraunhofer-technologie domeinen



De belangrijkste technologiedomeinen waarin Vlaamse en Belgische octrooien zich situeren zijn optica, organische fijnchemie, verpakking en drukkerij, textiel en papier, farmacie en cosmetica. Een volgend belangrijk aandachtspunt betreft deze technologiedomeinen waarin Vlaanderen en België

een sterke of zwakke positie innemen relatief ten opzichte van belangrijke referentielanden. Daartoe maken we gebruik van de constructie van relatieve specialisatie-indexen op niveau van technologieklassen (op basis van de geaggregeerde IPC ('International Patent Classification')-indeling zoals

Figuur 7.11: Relatieve technologische specialisaties van toegekende Vlaamse en Belgische octrooien



voorgeschreven door het Fraunhofer-schema). Deze relatieve specialisatie-indexen worden als volgt berekend:

RTA_{ij} = Relatieve Technologiespecialisatie in technologieklasse i voor land j =

$$(P_{ij} / \sum_i P_{ij}) / (\sum_j P_{ij} / \sum_j P_{ij})$$

met categorie i : de Fraunhofer aggregaat IPC-klasse en P_i het aantal octrooien in klasse i ;

met $i = 1 \dots N$ (N = het aantal klassen in de studie);
met $j = 1 \dots M$ (M = het aantal landen in de studie).

Deze index geeft het aandeel van land j in technologiecategorie i weer, ten opzichte van het aandeel van alle landen in technologiecategorie i , rekening houdend met alle octrooien van land j en alle octrooien over alle landen en categorieën heen. Als referentiegroep M worden in deze analyse (naast België en Vlaanderen zelf) zeven Europese landen gebruikt (Denemarken, Duitsland, Finland, Frankrijk, Nederland, Verenigd Koninkrijk, Zweden). Deze index vergelijkt dus het aandeel van Vlaamse octrooien in een bepaald technologiedomein met het aandeel dat dit domein heeft in andere referentielanden. Indien dit aandeel voor Vlaanderen groter is, spreken we van een 'Revealed Technological Advantage' van Vlaanderen in dit domein.

De waarde van deze relatieve specialisatie-indices varieert van $[0; +\infty]$. Een waarde kleiner dan 1 betekent dat land j een relatief nadeel heeft in de respectievelijke categorie i . Waarden gelijk aan 1 stem-

men overeen met de neutrale positie van de index, terwijl waarden groter dan 1 duiden op een relatief voordeel. De index corrigeert voor de 'grootte' van het technologiedomein. Deze indicator is dus erg geschikt voor het maken van vergelijkingen en het in kaart brengen van veranderingen over tijdsperiodes net als voor het aangeven van de veranderingen in niveaus van specialisaties van een land of een groep van landen. De RTA-analyses gerapporteerd in deze sectie, werden uitgevoerd op de geaggregeerde verzameling van toegekende USPTO- en EPO-octrooien.

Uit de RTA-analyses weergegeven in figuur 7.11, blijkt dat Vlaanderen vooral een sterke technologische positie heeft opgebouwd in de 'geaggregeerde' Fraunhofer technologieklassen {optica} met een RTA-waarde van 6,75, {landbouw en voedselverwerking} met een RTA-waarde van 2,34, {grondstofverwerking, textiel en papier} met een RTA-waarde van 1,74, {verpakking en drukkerij} met een RTA-waarde van 1,66, en {farmaceutica en cosmetica}, met een RTA-waarde van 1,51.

Deze posities kunnen in hoge mate worden toegeschreven aan de performantie van de bovenvermelde industriële spelers. Zo is de dominante Vlaamse positie op het domein van optica direct toe te wijzen aan de aanwezigheid van Agfa-Gevaert. De sterke positie in de landbouwsector is voor een belangrijk deel te verklaren door de aanwezigheid van New Holland, terwijl Picanol verantwoordelijk is voor de sterke positie die werd opgebouwd in {grondstofverwerking, textiel en papier}. De sterke positie in verpakking en drukken is te



verklaren door Agfa Gevaert en Esselte. Voor wat betreft de farmapositie dient uiteraard verwezen te worden naar de rol van Janssen Pharmaceutica en meer recent ook Innogenetics en Tibotec.

Uit figuur 7.9 bleek dat slechts een beperkt aandeel van de Vlaamse octrooien in {biotechnologie} is terug te vinden. Vlaanderen heeft wel een relatief voordeel in {biotechnologie}. Nochtans is het Belgisch voordeel meer uitgesproken. Daarbij speelt uiteraard de rol van GlaxoSmithKline, Solvay en UCB sterk mee. Hetzelfde geldt voor {oppervlaktetechnologie en coating}, {organische fijnchemie} en {landbouw en voedingschemie}. Op het domein {macromoleculaire chemie en polymeren} heeft Vlaanderen een relatief nadeel, terwijl België op dit domein een uitgesproken voordeel heeft. De sterke relatieve technologische positie in de chemische sectoren is dus Belgisch eerder dan Vlaams. Hetzelfde geldt voor het Fraunhofer-domein {grondstoffen en metallurgie}.

7.7. OCTROOIEEN EN ECONOMISCHE PERFORMANTIE

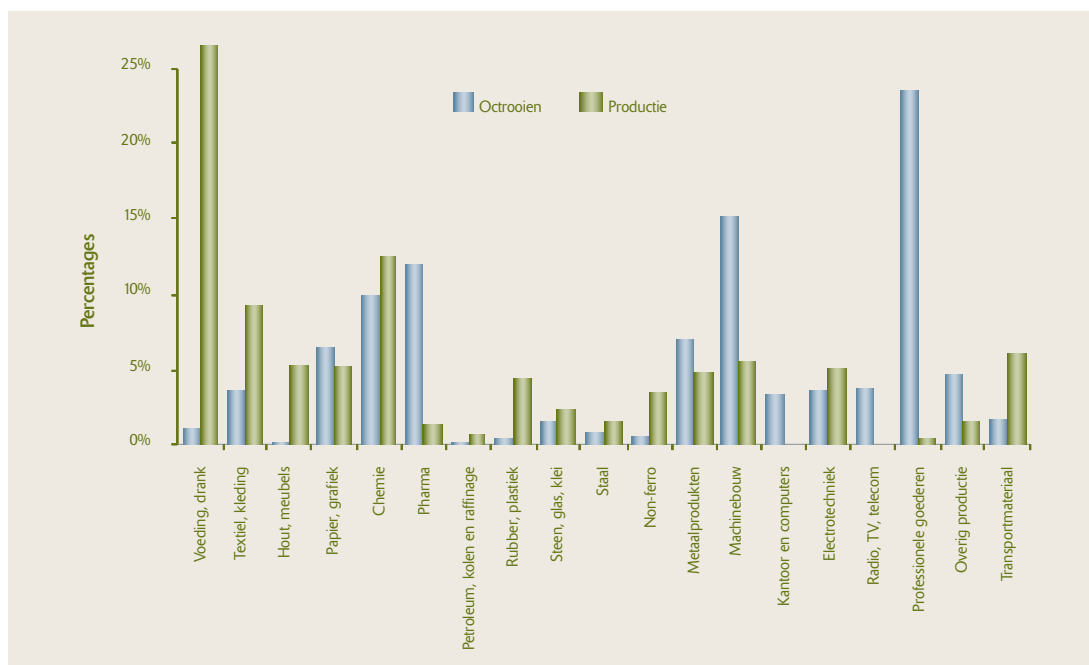
We kunnen ook de octrooiopositie van België en Vlaanderen in de verschillende technologieklassen verbinden aan de economische activiteiten in de verschillende sectoren. Bij de berekening van de figuren werd gebruik gemaakt van de MERIT-Concordance Tabel (Verspagen, MERIT, 1994) die toelaat IPC-klassen te relateren aan de ISIC-

classificatie (International Standard Industrial Classification of All Economic Activities), zodat het mogelijk wordt octrooistatistieken en productiestatistieken te clusteren op economisch sectorniveau. De productiedata werden bekomen via de OESO-STAN-databank.

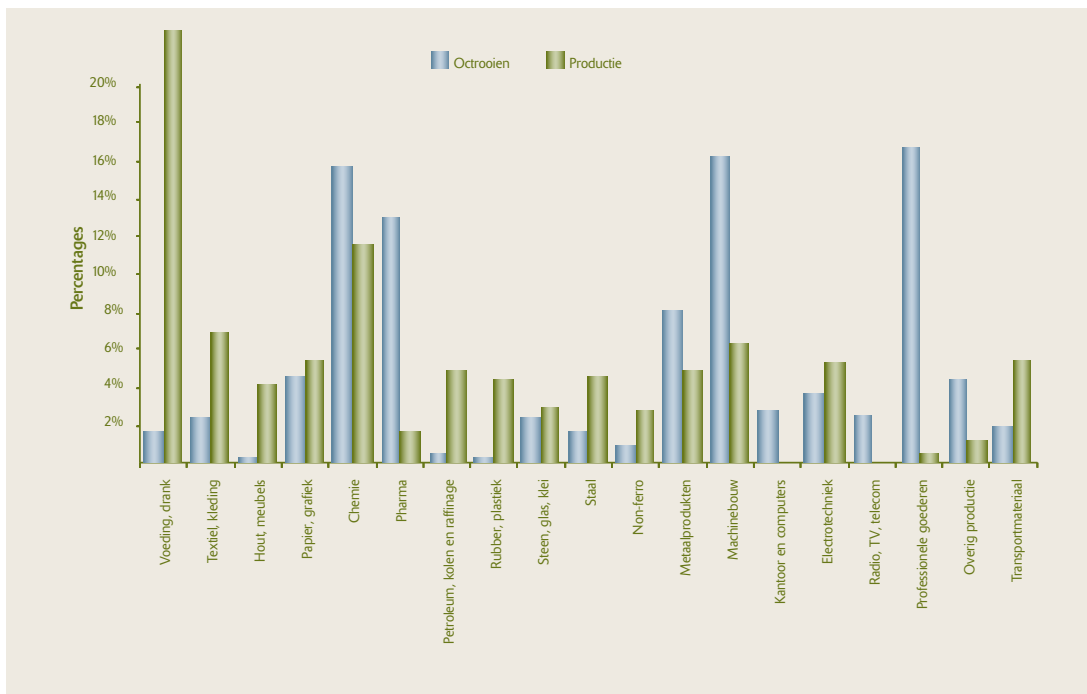
Als we de aangevraagde en toegekende EPO- en USPTO-octrooien in Vlaanderen verdelen per economische sector (op basis van de economische sectorgegevens van de OESO-STAN), dan blijken de voornaamste economische sectoren {machinebouw} en {professionele goederen (inclusief instrumenten)} te zijn, met elk meer dan 15% van alle Vlaamse octrooien. Voor de {machinebouw} zijn Picanol en Bekaert belangrijke spelers, voor {professionele goederen}, meer bepaald instrumenten, is vooral Agfa-Gevaert bepalend. Vlaanderen is hierin niet a-typisch: ook voor België en de meeste andere referentielanden die hoger vermeld werden, zijn machines en professionele goederen zwaargewichten.

Daarnaast is er nog een tweede groep van belangrijke sectoren in Vlaanderen: de farma-sector met 12% van de octrooien, de chemie met 10% en de sector der metaalproducten met 7%. Wanneer we de positie van België bekijken, blijken de chemie en de farmacie een belangrijk gewicht te hebben met 16%, respectievelijk 13%, van alle Belgische octrooien. Voor de chemie en de farmacie in Vlaanderen zijn vooral Janssen Pharmaceutica en

Figuur 7.12: Toegekende USPTO- en EPO-octrooien versus productie in Vlaanderen



Figuur 7.13: Toegekende USPTO- en EPO-octrooien versus productie in België



Innogenetics verantwoordelijk voor deze positie, voor België zijn GlaxoSmithKline, Solvay en in iets mindere mate UCB duidelijk zwaargewichten. Negatief opvallend is vooral de transportsector, met een gering gewicht aan octrooien. Dit is ook niet per toeval een sector met in Vlaanderen en België een sterk overgewicht aan vestigingen van buitenlandse spelers.

In welke mate zijn deze octrooien verder terug te vinden in deze sectoren waar Vlaanderen ook zijn productieactiviteiten concentreert? Dit is een belangrijke vraag wanneer we willen nagaan in welke mate de technologische inspanningen van Vlaanderen ook aansluiten bij de economische infrastructuur (figuur 7.12). Tevens wordt aan de hand van figuur 7.13 de vergelijking met België mogelijk gemaakt. In beide figuren wordt telkens het relatief aandeel van elke economische sector berekend voor wat betreft (1) de verdeling van de toegekende USPTO- en EPO-octrooien over de beschouwde sectoren heen en (2) de verdeling van de totale productieoutput over de beschouwde sectoren heen.

Uit beide figuren blijken (zowel voor Vlaanderen als voor België) de toch soms wel grote verschillen tussen relatief economisch gewicht, gemeten aan de hand van productiegegevens op basis van de OESO-STAN-data, en relatief technologisch gewicht, gemeten op basis van octrooigegevens. We verwij-

zen hierbij vooral naar de transportsector, de machinebouw, de farmaciesector, de sector van professionele goederen en de sector van voeding en drank. Sommige sectoren zoals instrumenten, farmacie en machinebouw zijn zeer sterk vertegenwoordigd in het technologisch landschap, terwijl ze in de totale productieoutput van Vlaanderen slechts beperkt meetellen, terwijl andere sectoren zoals voeding en drank of transportmateriaal dan weer zeer zwaar meetellen in de Vlaamse productieoutput. Deze laatste zijn nochtans slechts beperkt aanwezig zijn in het Vlaams technologielandschap. Deze vaststelling geldt zowel voor Vlaanderen als voor België. Vermeldenswaardig is ook de belangrijke aanwezigheid van de chemie, zowel op technologisch vlak als op productievlak.

7.8. OCTROOIEEN EN EXPORT

Het is bekend dat de Vlaamse economie erg internationaal gericht is. Door de kleinschaligheid van de binnenlandse markt speelt de export uit Vlaanderen een cruciale rol in het economische leven. Zo werd gemiddeld, over de periode 1982-1999, iets meer dan de helft van de industriële productie in Vlaanderen geëxporteerd. Voor de zopas beschouwde economische sectoren kan nu, naar analogie met de RTA-index, een RCA-index worden berekend. De RCA-index, de zogenaamde 'Revealed Comparative Advantage', wordt berekend aan de hand van het relatief aandeel van de



Tabel 7.3: Technologisch versus comparatief voordeel voor Vlaamse economische sectoren

	Technologisch voordeel RTA > 1	Geen technologisch voordeel RTA < of = 1
Comparatief voordeel RCA > 1	<ul style="list-style-type: none"> • Overige productie • Rubber en plastic • Textiel en kleding 	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie • Hout en meubels • Non-ferro metalen • Steen, glas, klei • Transportmateriaal • Voeding en drank
Geen comparatief voordeel RCA < of = 1	<ul style="list-style-type: none"> • Farma • Kantoor en computers • Machinebouw • Papier en grafiek • Professionele goederen 	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische apparaten • Metaalproducten • Petroleum, kolen, raffinage • Radio, TV, communicatie • Staal

export in de totale productie van de beschouwde economische sectoren. De RCA-waarde wordt als volgt berekend:

RCA_{ij} = Relatief Comparatief Voordeel in sector i voor land j =

$$\frac{X_{ij} / \sum_i X_{ij}}{(\sum_i X_{ij} / \sum_{ij} X_{ij})}$$

met categorie i de economische sector en X de exportgegevens voor de sector;

met i = 1 ... N (N = het aantal sectoren in de studie);

met j = 1 ... M (M = het aantal landen in de studie).

Deze index geeft dus het aandeel van land j in de export voor sector i weer ten opzichte van het aandeel van alle landen in de export voor sector i, rekening houdend met de totale export van land j en alle exportdata over alle landen en sectoren heen. Als referentiegroep M worden in deze analyse (naast België en Vlaanderen zelf) opnieuw dezelfde zeven Europese landen gebruikt (Denemarken, Duitsland, Finland, Frankrijk, Nederland, Verenigd Koninkrijk, Zweden). Deze index vergelijkt dus het aandeel van de Vlaamse export in een bepaalde sector met het aandeel dat deze sector heeft in andere landen. Indien dit aandeel voor Vlaanderen groter is, spreken we van een 'Revealed Comparative Advantage' van Vlaanderen in deze klasse.

De waarde van deze relatieve specialisatie-indices varieert van [0;+∞]. Een waarde kleiner dan 1 betekent dat land j een relatief nadeel heeft in de res-

pectievelijke categorie i. Waarden gelijk aan 1 stemmen overeen met de neutrale positie van de index, terwijl waarden groter dan 1 een relatief voordeel aanduiden. Indien we dan voor de beschouwde sectoren de hoger berekende RTA-indices combineren met de RCA-indices, dan verkrijgen we volgende mogelijke scores voor de beschouwde sectoren: (1) deze sectoren waar er een convergentie bestaat tussen RTA en RCA en dus tussen technologisch en comparatief voordeel (d.i. zowel RTA > 1 als RCA > 1), (2) deze sectoren waar er een divergentie bestaat tussen RTA en RCA (dit zijn sectoren waar het technologisch voordeel (nog) niet vertaald is in een comparatief voordeel of omgekeerd, en (3) deze sectoren waar zowel RTA < 1 is als RCA < 1 is, met andere woorden waar we noch een technologisch noch een comparatief voordeel hebben. Deze combinatie van RTA- en RCA-waarden leidt voor Vlaanderen tot de vaststellingen samengevat in tabel 7.3.

Uit Tabel 7.3 blijkt dat voor een aantal belangrijke sectoren, zoals farma, computers, machinebouw en papier, Vlaanderen haar technologisch voordeel in deze sectoren via octrooien niet weerspiegeld ziet in een comparatief voordeel via export. Daarentegen is het comparatief voordeel dat Vlaanderen geniet in een aantal belangrijke sectoren, zoals chemie, transportmateriaal, voeding en drank, niet terug te brengen tot een technologisch voordeel in deze sectoren. Beide observaties reflecteren een soms beperkte link tussen marktpositie en technologische positie voor de Vlaamse ondernemingen.

7.9. CONCLUSIE

Er is de laatste jaren een duidelijk stijgende trend waar te nemen voor wat betreft octrooieren in Vlaanderen, en dit zowel in het EPO-systeem als in het USPTO-systeem. Recente EU-statistieken bevestigen deze trend. Vlaanderen is over een tienjarige periode (1989-1998) opgeklimmen tot 304 octrooiaanvragen per miljoen actieve beroepsbevolking in 1998 en behoort daarmee tot de meer performante Europese regio's. Ook de academische sector in Vlaanderen wordt zich meer en meer bewust van octrooien als middel tot economische valorisatie van het uitgevoerde onderzoek. Uiteraard zullen hier de komende jaren nog volgehouden inspanningen dienen te worden geleverd. De trend lijkt evenwel goed ingezet.

Tegelijk tonen de statistieken uit dit hoofdstuk aan dat er ook nog steeds ruimte voor verdere verbetering is. Zo zijn octrooien sterk geconcentreerd bij een beperkt aantal grote multinationale ondernemingen, terwijl de kleine en middelgrote

ondernemingen opvallend afwezig zijn in het octrooilandschap. Daarentegen geldt wel zeer duidelijk dat de meest productieve ondernemingen inzake EPO-octrooien ook internationaal technologische topposities hebben weten uit te bouwen, wat dan weer duidt op een sterkte van de Vlaamse technologiepositie in een bedrijfseconomische context.

Een verdere analyse van deze bedrijfseconomische context toont dan weer aan dat een reeks belangrijke economische sectoren technologisch eerder zwak scoort, terwijl het anderzijds vrij lang duurt vooraleer opgebouwde technologische voordelen zich vertalen in economische voordelen. Deze vaststelling vraagt niet alleen om een beter inzicht in de manier waarop en de snelheid waarmee technologische voordelen vertaald worden in economische voordelen, maar vraagt ook om een continue ontwikkeling van het statistisch apparaat, dat nodig is om de koppeling tussen technologische en economische posities op sectorniveau op een adequate wijze in kaart te brengen.



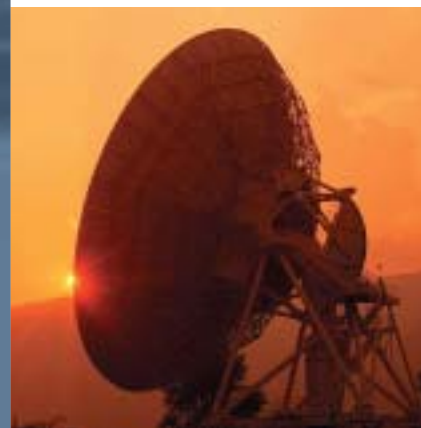


INNOVATIE-INSpanNINGEN
VAN VLAAMSE ONDERNEMINGEN:
EEN EXPLORATIE
VAN DE CIS-3 ENQUÊTE

08



Door Henri Delanghe, Marc Tiri,
Jan Larosse, Donald Carchon



8.1. INLEIDING

Innovatie is een complex en actueel onderwerp dat beter begrepen dient te worden: enerzijds, om bedrijven toe te laten innovatiever te worden, en anderzijds, om de overheid in staat te stellen een doeltreffender innovatiebeleid uit te stippelen. Een beter begrip van het fenomeen innovatie veronderstelt een betere meetbaarheid ervan. Een belangrijk instrument daartoe is de Community Innovation Survey (CIS) (hierna CIS-enquête genoemd) van de Europese Unie.

Deze bijdrage presenteert een eerste analyse van de resultaten van de CIS III-enquête, de derde CIS-enquête gehouden in Vlaanderen sinds het begin van de jaren 1990 (de CIS I-enquête werd gehouden in 1993 en de CIS II-enquête in 1996). De CIS III-enquête werd afgenomen in 2001 en heeft betrekking op innovatie activiteiten tijdens de periode 1998-2000. De belangrijkste resultaten van de enquête worden hier op relatief eenvoudige wijze via analyse van kruistabellen weergegeven. Verdere analyses worden gepresenteerd in IWT-publicaties.

In het eerste deel van deze bijdrage wordt kort ingegaan op een aantal methodologische aspecten van de enquête. Het tweede deel vormt de eigenlijke kern van deze bijdrage en presenteert de resultaten van de CIS III-enquête. Na een korte schets van het profiel van de respondenten, wordt nagegaan welke bedrijven in de periode 1998-2000 nieuwe of sterk verbeterde producten en/of productieprocessen introduceerden en wat de aard van die innovaties is. Vervolgens worden antwoorden gezocht op een aantal relevante vragen inzake de voorwaarden voor het tot stand brengen van innovatie in bedrijven. Wordt er permanent of slechts occasioneel aan Onderzoek en Ontwikkeling (O&O) gedaan door innovatieve bedrijven? Ontvangen innovatieve bedrijven publieke financiering voor hun innovatie activiteiten? Werken innovatieve bedrijven vaak samen met andere bedrijven of instellingen voor wat innovatie betreft? Welke informatiebronnen wendden ze aan? Worden ze gehinderd in hun innovatie-activiteiten? Welke zijn de belangrijke resultaten en effecten van innovatie? In contrast wordt ook aandacht besteed aan de karakteristieken van bedrijven die niet innoveren. Ten slotte worden voor zowel innovatieve als niet-innovatieve ondernemingen de belangrijkste problemen voor wat betreft innovatie besproken en ook de methoden die aangewend worden om innovaties te beschermen.

8.2. METHODOLOGIE

Innovatie werd in het verleden vooral op indirecte wijze gemeten, voornamelijk via O&O- en octrooi-indicatoren, de zogenaamde inputindicatoren. Dit was het gevolg van de dominantie van het 'lineaire innovatiemodel', waarbij men uitgaat van een 'rechtlijnige' omzetting van wetenschappelijke en technologische resultaten in nieuwe producten en processen. Omdat innovatie in realiteit een complex proces is, groeide de nood aan onafhankelijke metingen van input én output. Een belangrijke stap naar de directe meting van innovatie, via zogenaamde outputindicatoren, is de redactie (in het kader van de OESO) van het zogenaamde Oslo-handboek¹, een belangrijke internationale bron van richtlijnen betreffende de definitie en meting van innovatie-activiteiten. De klemtoon van dit handboek ligt, zoals bij O&O- en octrooigegevens, op technologische innovatie. Niet-technologische innovatie (d.i. puur organisatorische innovatie of managementinnovatie) wordt niet behandeld. Maar het handboek beschouwt technologische innovatie als een proces dat veel verder gaat dan enkel O&O en dat zowel inputs als outputs bevat. Er wordt ook een bruikbaar onderscheid gemaakt tussen product- en procesinnovatie. Productinnovatie wordt gedefinieerd als het introduceren op de markt van technologisch nieuwe of sterk verbeterde producten. Procesinnovatie is het introduceren op de markt van nieuwe of sterk verbeterde productieprocessen.

De CIS-enquête wordt uitgevoerd in opdracht van de Europese Commissie (EUROSTAT). De CIS III gebeurde in België daarbij in overleg tussen de federale en regionale overheden. Op Vlaams niveau is het Instituut voor Wetenschap en Technologie (IWT) verantwoordelijk voor de uitvoering van de CIS-enquêtes. Het IWT voert daarbij ook andere bedrijfsenquêtes over innovatie en onderzoek en ontwikkeling (O&O) uit, dit in opdracht van internationale instellingen zoals OESO. De vragenlijst die wordt gebruikt bij de uitvoering van de CIS III-enquête in België is iets uitgebreider dan de EUROSTAT-vragenlijst.

In tegenstelling tot de CIS I- en CIS II-enquêtes kon bij de uitvoering van de CIS III-enquête niet vertrokken worden van een steekproef aangeleverd door het Nationaal Instituut voor de Statistiek (NIS). Daarom werd in de eerste plaats op basis van de gegevensbank van bij de Nationale Bank van België neergelegde jaarrekeningen (Belfirst) een

¹OECD/EUROSTAT (1997),
The Measurement of Scientific
and Technological Activities.
Proposed Guidelines for
Collecting and Interpreting
Technological Innovation Data:
Oslo Manual, Paris: OECD.

bedrijfsregister opgesteld van 19.466 Vlaamse bedrijven. Vervolgens werd, op basis van dit bedrijfsregister en via selectie naar bedrijfsgrootte en sector, een populatie vastgesteld. Voor de sectoren werden de Nace-codes genomen zoals aangeduid door EUROSTAT (zie Appendix 1). Wat bedrijfsgrootte betreft, werden enkel bedrijven met meer dan 10 werknemers weerhouden. Het geheel leverde een populatie op van 9.757 bedrijven, die vervolgens werden ondergebracht in een matrix op basis van de sector en zes ondernemingsgroottes (10-19 werknemers; 20-49 werknemers; 50-249 werknemers; 250-499 werknemers; 500-999 werknemers; en 1000 en meer werknemers). Op basis van deze matrix werd uiteindelijk een steekproef gedistilleerd van 3.202 bedrijven. Ten grondslag van de trekking van de steekproef lag nog een belangrijk principe: het volledig bevragen van bedrijven met meer dan 250 werknemers (waarvan er weinig zijn) en van een aantal kleine sectoren.²

Vanaf september 2001 werd aan elk steekproefbedrijf een schriftelijke enquête gestuurd. Aan bedrijven die na een periode van een maand niet antwoordden, werd een rappelbrief gestuurd. Van alle bedrijven die voor 1 november 2001 niet geantwoord hadden, werd vervolgens een willekeurige steekproef getrokken voor een non-response analyse. Aan deze bedrijven werd vervolgens een kortere vragenlijst toegestuurd. Aanvullend werd een poging ondernomen om alle resterende bedrijven te interviewen (Computer Aided Personal Interview). De confrontatie van de resultaten van deze interviews met de resultaten van de schriftelijke enquête, waarop deze bijdrage gebaseerd is, zal geanalyseerd worden in verdere IWT-studies. De responsgraad op de enquête lag vrij laag. Na een herziening van de populatie bij het vrijgeven van recentere informatie (naar 9.292) en de steekproef (naar 2.726) kwam de definitieve reactie voor de schriftelijke enquête te liggen op 684 bedrijven (25.1%).³

8.3. ANALYSE

Deze bijdrage vertrekt van de resultaten van de schriftelijke enquête, waarop 684 bedrijven antwoordden. De antwoorden op elke vraag in de vragenlijst worden tijdens de analyse voorgesteld volgens een vast stramien van overzichtelijke kruistabellen. Een eerste en voor de hand liggende dimensie om resultaten in kruistabelvorm weer te geven is 'sector'. Vanwege de lage responsgraad voor de schriftelijke enquête werd besloten de sectoren onder te brengen in acht categorieën, naar analogie met de analyse in het recente verleden van de zogenaamde diffusie-enquête⁴ (tabel 8.1). Door een groter aantal observaties op te nemen verhoogt immers de statistische betrouwbaarheid.

In sommige gevallen wordt de sectordimensie verder geaggregeerd naar 'laagtechnologisch' versus 'technologisch' (zie Appendix 2 voor een classificatie van de sectoren volgens deze dimensie).

Een volgende interessante dimensie om kruistabellen te genereren is 'bedrijfsgrootte'. Ook hier werd vanwege de lage responsgraad voor de schriftelijke enquête besloten de zes oorspronkelijk ondernemingsgroottes terug te brengen naar drie: kleine bedrijven (10-49 werknemers), middelgrote bedrijven (50-249 werknemers), en grote bedrijven (250 werknemers en meer).

Er moet voorzichtig omgesprongen worden met de interpretatie van een aantal resultaten die later in deze bijdrage volgen. Sommige cellen zijn al erg klein om mee te beginnen. Zo zijn er bijvoorbeeld weinig respondenten in de primaire sector. Ook in geval van hoge item-non-response krijgen men te maken met cellen met weinig respondenten. Dit leidt soms tot extreme resultaten in de ene of in de andere richting.

³Een zogenaamde non-response analyse werd uitgevoerd, onder meer naar van de belangrijkste variabele, de innovatiegraad van de Vlaamse ondernemingen.

Deze kwam voor de respondenten op de non-responsenquête te liggen op 68% (tegenover 61.2% voor de respondenten op de schriftelijke enquête). Dit kan betekenen dat deze enquête het innovatief karakter van

de Vlaamse ondernemingen zou onderschatten. De lage respons op de non-response-enquête (52%) en de oververtegenwoordiging van zogenaamde 'technologische' bedrijven daarin doet vermoeden dat de resultaten van deze enquête toch als representatief voor de populatie mogen aanvaard worden.

⁴Zie IWT-Studie 16: DEBRUYNE, Marion en Ruud FRAMBACH (1998), Product- en Diensteninnovativiteit van Vlaamse Ondernemingen. Enquêteresultaten 1997, Brussel: IWT.

Tabel 8.1: Groepering van NACE-sectoren in acht categorieën*

Textiel	17+18+19
Hout/Papier/Druk	20+21, 22
Chemie	23+24-244+25, 244
Metaal	28,29
Elektronica en Elektromechanica	30+32, 31, 33
Overige Industrie	10+11+12+13+14, 15+16, 26, 27, 34+35, 36+37, 40+41
Materiële Diensten	51, 60+61+62+63, 64
Immateriële Diensten	65+66+67, 72, 73, 742, 743

* Zie Appendix voor een lijst van de NACE-codes



²Het gaat hier met name om Nace-codes 244, 30+32, 34+35, 40+41, 64, 73, 742 en 743, zie Appendix.

Telkens wanneer het aantal respondenten in een cel onder 5 zakt wordt dit aangeduid.

Uit de responsanalyse in Appendix 3 blijkt ook dat de reactie ongelijk verspreid is over ondernemingsgroottes en sectoren. De zwak vertegenwoordigde cellen lopen dus meer kans om resultaten te genereren die niet representatief zijn voor het populatiegemiddelde.

Met uitzondering van de resultaten beschreven in het deel over het profiel van de respondenten, wordt er voor de berekening van alle hierna volgende resultaten gewogen naar de populatie. Dit betekent dat een wegingsfactor wordt berekend voor elke cel van de matrix door het aantal bedrijven in de populatie te delen door het aantal bedrijven in de respons. Zo wordt elk antwoord in de respons met die wegingsfactor vermenigvuldigd.

8.4. PROFIEL VAN DE RESPONDENTEN

Een nadere analyse van het profiel van de respondenten laat toe om de algemene kenmerken van de ondernemingen in deze steekproef te vatten. Deze kunnen van belang zijn voor de interpretatie van de verdere resultaten in verband met het innovatiegedrag.

Een belangrijk kenmerk is de grootte van de respondenten. De gemiddelde omzet in 2000 - niet gewogen naar de populatie - bedraagt 75.813.000 euro, met een minimum van 15.000 euro en een maximum van 5.459.513.000 euro (Mediaan: 5.945.700 euro). In de respons zijn in verhouding meer grote ondernemingen vertegenwoordigd. Na weging zakt de gemiddelde omzet naar 27.164.000 euro (Mediaan: 4.578.300 euro).

Een ander onderscheid betreft de afhankelijkheidspositie van de ondernemingen. In de responsgroep

(N=681) blijkt 49% van de ondernemingen onderdeel te zijn van een concern of groep. Van die groepen organiseert 52% O&O-activiteiten buiten de respondent-onderneming (N=332).

Het dient ook vermeld te worden dat 21,1% van de respondenten drie jaar of minder aangeeft als de gemiddelde levensduur van het belangrijkste product (goederen of diensten) van de onderneming, vooraleer het product vervangen of duidelijk verbeterd wordt. Niet minder dan 33,1% van de respondenten geeft een gemiddelde levensduur aan van meer dan 7 jaar, en 24,7% zelfs van meer dan 9 jaar. Dit betekent dat de referentieperiode van drie jaar voor de rapportering van innovaties niet dezelfde maatstaf biedt voor al deze ondernemingen (tabel 8.2).

8.5. INNOVATIEVE ONDERNEMINGEN

8.5.1. Karakteristieken van innovatieve ondernemingen

Volgens de EUROSTAT-methodologie wordt een onderneming als innovatief beschouwd, wanneer ze voldoet aan minstens één van de vier onderstaande criteria:

- De onderneming heeft nieuwe of duidelijk verbeterde producten (goederen of diensten) op de markt gebracht (in de periode 1998-2000);
- De onderneming heeft nieuwe of duidelijk verbeterde productieprocessen, met inbegrip van methoden en manieren om producten en diensten te leveren, tot stand gebracht (in de periode 1998-2000);
- De onderneming was eind 2000 bezig met activiteiten, hierbij inbegrepen ook de O&O-activiteit, om nieuwe of duidelijk verbeterde producten (goederen of diensten) of processen te ontwikke-

Tabel 8.2: Gemiddelde leeftijd van het belangrijkste product (goederen of diensten) van de onderneming vooraleer het vervangen of verbeterd wordt

Minder dan 1 jaar	6 à 8 %
1-3 jaar	14,3%
4-6 jaar	18,7%
7-9 jaar	8,4%
meer dan 9 jaar	24,7%
geen antwoord mogelijk	27%

N (ongewogen) = 663

Tabel 8.3: Aandeel van de bedrijven die innovatief zijn (naar sector en ondernemingsgrootte, gewogen naar de populatie)

	Kleine Bedrijven	Middelgrote Bedrijven	Grote Bedrijven	Totaal
Textiel	72,2%	71,4%	100%	73,1%
Hout/papier/druk	60,3%	100%	100%	69,4%
Chemie	72,8%	87,0%	89,8%	79,3%
Metaal	62,0%	77,8%	93,3%	65,6%
IT	64,7%	100%	52,2%	70,8%
Overige industrie	47,1%	90,3%	85,3%	59,2%
Materiële diensten	49,0%	79,5%	51,9%	52,6%
Immateriële diensten	74,8%	79,1%	100%	76,7%
Totaal	55,4%	83,7%	83,1%	61,2%

Tabel 8.4: Aandeel van de bedrijven met (1) nieuwe of duidelijk verbeterde producten, (2) licht gewijzigde producten, of (3) ongewijzigde producten, naar ondernemingsgrootte en gewogen naar de populatie

	Nieuwe of duidelijk verbeterde producten	Licht gewijzigde producten	Ongewijzigde producten
Kleine bedrijven	41,5%	20,9%	37,6%
Middelgrote bedrijven	68,8%	14,0%	17,2%
Grote bedrijven	64,3%	13,9%	21,8%
Totaal	47,0%	19,5%	33,5%

Sig $\chi^2 = 417,248$; $p < 0,05$; N (ongewogen) = 648

Tabel 8.5: Aandeel van de bedrijven met (1) nieuwe of duidelijk verbeterde productieprocessen, (2) licht gewijzigde processen, of (3) ongewijzigde processen, naar ondernemingsgrootte en gewogen naar de populatie

	Nieuwe of duidelijk verbeterde producten	Licht gewijzigde producten	Ongewijzigde producten
Kleine bedrijven	49,2%	10,7%	40,1%
Middelgrote bedrijven	78,0%	9,9%	12,0%
Grote bedrijven	74,2%	9,1%	16,7%
Totaal	55,8%	10,5%	33,7%

Sig $\chi^2 = 467,259$; $p < 0,05$; N (ongewogen) = 547

len of op de markt te brengen, maar deze waren nog niet afgewerkt;

- De onderneming heeft activiteiten, hierbij inbegrepen ook de O&O-activiteit, verricht om nieuwe of duidelijk verbeterde producten (goederen of diensten) of processen te ontwikkelen of op de markt te brengen, maar heeft deze voortijdig stopgezet (in de periode 1998-2000).

De gewogen resultaten van deze gecombineerde innovatiebenadering worden getoond in tabel 8.3: 61,2% van de ondernemingen kan op basis van deze enquête innovatief genoemd worden⁵. Analyse van de naar sector en ondernemingsgrootte opgesplitste resultaten, geeft duidelijke verschillen aan in de innovatieprestatie van de

Vlaamse ondernemingen. Allereerst kunnen we stellen dat de grootte van de onderneming een belangrijke rol speelt wanneer de innovatieprestatie wordt belicht. Zo wordt bij de kleine ondernemingen 55% gekenmerkt als innovatief, waar dit bij de middelgrote en grote ondernemingen respectievelijk 84% en 83% bedraagt. Bovendien brengt de tweede dimensie in de tabel interessante sectorale verschillen naar boven: het meest innovatief zijn de sectoren chemie (79%) en immateriële diensten (77%), die aanzienlijk meer innoveren dan de sector materiële diensten (53%). Vooral het verschil tussen de dienstensectoren is hierbij opmerkelijk te noemen.

Op detailniveau (sector en ondernemingsgrootte gecombineerd) valt de goede prestatie op van een

⁵Deze innovatiegraad van 61,2% voor de Vlaamse ondernemingen komt overeen met die voor de CIS I-enquête (61% in de verwerkende nijverheid). De innovatiegraad lag veel lager bij de CIS II-enquête (34% in de verwerkende nijverheid), maar deze enquête werd geplaagd door een aantal methodologische moeilijkheden zodat deze niet als representatief kan worden beschouwd. Ondanks de inspanningen die al geleverd werden op het vlak van de ontwikkeling en harmonisatie van innovatie-indicatoren, blijft het meten van innovatie een moeilijke aangelegenheid.



aantal middelgrote en grote bedrijfscategorieën in de sectoren textiel, hout/papier/druk, IT en immateriële diensten. Deze resultaten duiden ongetwijfeld al op de grote inspanningen binnen deze ondernemingscategorieën, maar zijn nog onderwerp van nader onderzoek.

In onderstaande paragrafen wordt de gecombineerde innovatie-indicator meer in detail in kaart gebracht via opsplitsing naar prestaties met betrekking tot de respectievelijke innovatiecategorieën.

8.5.2. Ontwikkeling van nieuwe of duidelijk verbeterde producten en (of) processen

Het innovatievraagstuk kan benaderd worden via de output, d.i. de vraag of ondernemingen de afgelopen drie jaar nieuwe of duidelijk verbeterde producten, zowel goederen als diensten, op de markt gebracht hebben (productinnovatie). Wanneer geen radicale productvernieuwing plaatsvond, werd vervolgens nagegaan of de onderneming licht veranderde producten op de markt lanceerde, dan wel of zij enige vernieuwing verwezenlijkt heeft. Hierbij wordt de onderneming dus gecatalogeerd als een bedrijf met (1) nieuwe of duidelijk verbeterde producten, dan wel (2) licht gewijzigde producten of (3) ongewijzigde producten. Enkel de eerste categorie wordt als 'innovatief' geteld. De exclusieve toewijzing van een onderneming aan een van deze drie categorieën gebeurt evenwel op basis van de hoogste graad van vernieuwing die bereikt werd. Voor ondernemingen met nieuwe of sterk verbeterde producten, geldt dat zij hiernaast mogelijk ook nog licht verbeterde of onveranderde producten in hun gamma hebben. Ondernemingen met licht veranderde producten kunnen daarnaast ook nog onveranderde producten op de markt brengen.

De realisatie van sterk vernieuwde producten komt vaak pas tot stand dankzij de introductie van

nieuwe methoden en technologieën in de productieprocessen (procesinnovatie). Anderzijds zal een procesinnovatie niet automatisch leiden tot nieuwe producten, maar kan deze bijvoorbeeld een belangrijke rol spelen op vlak van de verbetering van de kwaliteit van bestaande producten, de vermindering van de productiekosten of het bereiken van een grotere productieflexibiliteit. Bijgevolg werd er afzonderlijk gepeild naar het voorkomen van procesinnovatie. De toewijzing van een onderneming aan een van deze drie procesinnovatiecategorieën gebeurt analoog aan de classificatie van productinnovatieve ondernemingen.

Uit tabel 8.4 blijkt dat bijna de helft van de Vlaamse ondernemingen tijdens de afgelopen jaren nieuwe producten, goederen of diensten, op de markt heeft gebracht. Tegelijkertijd heeft een derde van de ondernemingen geen enkele productvernieuwing doorgevoerd. Uit de kruistabel kan opgemaakt worden dat kleine ondernemingen duidelijk minder nieuwe producten op de markt brengen dan grote of middelgrote ondernemingen. Bij deze eerste categorie van ondernemingen is het aandeel van bedrijven zonder enige vorm van (geslaagde) productinnovatie zelfs bijna in evenwicht met het aandeel van productinnoverende bedrijven.

Dezelfde trend is waar te nemen bij de introductie van procesinnovaties (tabel 8.5). Ook hier slagen de grote en middelgrote ondernemingen er beter in om nieuwe en duidelijk verbeterde methoden en technologieën in hun productieprocessen te integreren.

8.5.3. Nog niet voltooide en (of) stopgezette innovatieactiviteiten

Inherent aan het innovatieproces is de afwezigheid van de garantie tot innovatiesucces, en de tijd die nodig is om nieuwe uitvindingen marktrijp te

Tabel 8.6: Aandeel van de bedrijven met (1) nog niet voltooide innovatieactiviteiten en (2) voortijdig stopgezette innovatieactiviteiten

	niet-voltooide innovatieactiviteiten	voortijdig stopgezette innovatieactiviteiten
Kleine bedrijven	25,9%	5,9%
Middelgrote bedrijven	60,6%	8,6%
Grote bedrijven	65,3%	21,2%
Totaal	33,6%	7,0%

Sig $\chi^2 = 810,112$; $p < 0,05$;
N (ongewogen) = 634

Sig $\chi^2 = 120,885$; $p < 0,05$;
N (ongewogen) = 614

maken (in het voorgaande werd enkel gepeild naar productvernieuwingen die reeds op de markt geïntroduceerd waren). Om een volledig overzicht te krijgen van ondernemingen die in de afgelopen drie jaar innovatieactief waren, moet daarom rekening gehouden worden met (a) de ondernemingen die bezig waren met innovatieactiviteiten die nog niet helemaal voltooid waren (onder meer omdat de levensduur van de producten langer is) en (b) het feit dat een aantal ondernemingen in de afgelopen periode mogelijk wel inspanningen geleverd hebben, maar deze activiteiten vroegtijdig hebben stopgezet (om welke reden dan ook). Bij de identificatie van innovatieve ondernemingen wordt dus rekening gehouden met 'innovatiepogingen'. Trouwens, dat de onderneming aangeeft dat bepaalde innovatieactiviteiten nog niet voltooid zijn of stopgezet werden, sluit niet uit dat zij hiernaast toch succesvolle product- of procesinnovaties realiseerde in de beschouwde periode.

Tabel 8.6 toont aan dat heel wat ondernemingen nog innovatieve producten 'in the pipeline' hebben of op zijn minst mogen verwachten dat hun innovatie-inspanningen, voor een groot deel geleverd in de periode 1998-2000, in de toekomst zullen leiden tot marktintroductie van nieuwe producten en implementatie van nieuwe processen. In overeenstemming met de resultaten van de gerealiseerde product- en procesinnovaties van de verschillende ondernemingsgroottes, waar het aandeel kleine ondernemingen dat product- en procesinnovaties realiseerde duidelijk lager lag dan bij de (middel) grote ondernemingen, valt hierbij op dat nog niet voltooide innovatie activiteiten opvallend minder voorkomen bij kleine ondernemingen dan bij grotere.

Tabel 8.6 toont verder aan dat een niet onaanzienlijk deel van de ondernemingen besluiten tot het vroegtijdig beëindigen van bepaalde innovatieactiviteiten. Op niveau van de ondernemingsgrootte blijkt dat het voorkomen van innovatie-inspanningen die mogelijk niet gevaloriseerd worden, toeneemt met de grootte van de onderneming. Hieruit mogen we echter niet onmiddellijk besluiten dat innovatieactiviteiten bij grotere ondernemingen een hogere falingskans hebben: mogelijk zijn grotere ondernemingen betrokken bij meerdere innovatieactiviteiten en is een grotere totale kans op falen een mathematisch gevolg van de optelsom van de falingskans van 'afzonderlijke activiteiten'. In elk geval duidt het aan dat innovatie-inspanningen vaak activiteiten betreffen met een onzeker resultaat.

Binnen de totale steekproef van bedrijven die antwoordden, spitsen we ons nu toe op de deelgroep van innovatieactieve bedrijven. In secties 8.6 – 8.14 bekijken we voor de groep van 309 innovatieactieve bedrijven, welke technologieën ze gebruiken, hoe de innovatie activiteiten georganiseerd worden, hoe ze gefinancierd worden, wat de resultaten zijn en mogelijke hindernissen.

8.6. TYPOLOGIE VAN GEBRUIKTE TECHNOLOGIEËN IN PRODUCT- EN (OF) DIENSTINNOVATIES

In de CIS-III enquête is ruime aandacht besteed aan het type van technologie dat ontwikkeld en toegepast wordt in de nieuw gerealiseerde producten en diensten. In geval het een technologische innovatie betreft, wordt ze daarom verder uitgesplitst naar negen belangrijke technologie-

Tabel 8.7: Het gebruik van specifieke technologieën bij productinnovatie (innovatoren met technologische innovatie), volgens sector en gewogen naar populatie

	Software	Micro-elektronica	Bio-technologie*	Materiaal-technologie	Milieu technologie	Energie technologie	Mechanica	Optica	Andere
Textiel	31,1%	19%	0%	54,2%	7,8%	0%	24,3%	0%	12,2%
Hout/papier/druk	37,8%	6,1%	0%	30,5%	14,6%	1,6%	47,2%	10,6%	8,5%
Chemie	22,2%	0%	2,1%	67,9%	34,2%	14,4%	19,3%	6,2%	15,2%
Metaal	32,1%	9,8%	0%	36%	9,5%	2,5%	59,8%	9,2%	13,7%
IT	70,2%	48,4%	0%	10,5%	0%	4,8%	8,9%	19,4%	10,5%
Overige industrie	16,1%	3%	0%	43,1%	4,9%	2,8%	17,5%	0%	41,0%
Materiële diensten	63,1%	16,5%	0%	24,8%	19,8%	10,6%	32%	3,9%	12,2%
Immateriële diensten	90,2%	14,3%	1,7%	6,9%	1,4%	1,2%	6,9%	3,8%	11,7%
Totaal	48,8%	13,3%	0,4%	32,6%	13,0%	5,7%	28,4%	4,7%	15,9%

Elke technologiecategorie is significant op het 5% niveau; N (ongewogen) = 309

*Verschillende cellen bevatten minder dan 5 observaties



categorieën. Deze categorieën zijn: (1) software, (2) micro-elektronica, (3) biotechnologie, (4) materiaaltechnologie, (5) milieutechnologie, (6) energietechnologie, (7) mechanica, en (8) optica. Omwille van de noodzaak om het aantal categorieën beperkt te houden, maar tegelijkertijd een overzicht te krijgen van het belang van het specifieke type van technologische innovatie, is er naast bovenvermelde categorieën een categorie (9) 'andere' voorzien. Het betreft hier belangrijke technologische vernieuwingen die zich niet binnen de hogergenoemde indeling situeren. De ondernemingen mochten uit bovenstaande lijst meerdere opties aankruisen.

Tabel 8.7 biedt een overzicht van de toepassing van de verschillende technologiecategorieën bij de bedrijven met nieuwe productinnovaties tijdens de afgelopen drie jaar. Algemeen blijkt hieruit de ruime toepassing van technologieën die zich situeren binnen de domeinen van software, materiaaltechnologie en mechanica.

Bekijken we dit echter op sectorniveau, dan blijken er grote verschillen te bestaan tussen de sectoren voor wat betreft de toepassing van specifieke technologieën: de activiteitgebondenheid van de toegepaste technologieën wordt met andere woorden weerspiegeld in de sectorindeling die in belangrijke mate gebaseerd is op verschillen in de voornaamste activiteiten van de ondernemingen. Anderzijds blijken bepaalde sectorale technologieën ook sterk aanwezig te zijn in andere sectoren. Dat wijst op de multidisciplinaire aard van het moderne innovatieproces.

Sectorale vergelijking van het gebruik van de verschillende technologiecategorieën in de realisatie van procesinnovatie, levert een opmerkelijk gelijklopend beeld op met wat werd vastgesteld voor productinnovatie. Twee uitzonderingen hierop zijn het veel meer verspreide gebruik van software en

een halvering van de toepassing van materiaaltechnologie in de procesinnovatie.

8.7. WIE HEEFT DE PRODUCTEN EN (OF) PROCESSEN ONTWIKKELD?

Binnen de verschillende innovatietheorieën is het gemeengoed te stellen dat innovatie in ondernemingen vaak tot stand komt via samenwerking met andere ondernemingen of instanties. De onderneming innoveert met andere woorden zelden alleen. Belangrijk hierbij is echter de mate waarin de onderneming in kwestie zelf heeft bijgedragen tot de realisatie van de product- of procesinnovatie. Daarom werden voor de vraag wie de nieuwe producten ontwikkeld heeft, de volgende antwoordmogelijkheden aan de ondernemingen voorgelegd: (1) de onderneming heeft in hoofdzaak zelf de nieuwe producten ontwikkeld, (2) de onderneming en andere partijen hebben - ongeveer in een zelfde verhouding - de nieuwe producten ontwikkeld, (3) in hoofdzaak andere bedrijven of instellingen hebben de nieuwe producten ontwikkeld.

Uit tabel 8.8 blijkt duidelijk dat wanneer ondernemingen nieuwe producten of diensten tot stand brengen, ze voornamelijk zelf de innovatie verwezenlijken. Het aandeel van de ondernemingen dat in hoofdzaak zelf nieuwe processen ontwikkeld heeft, ligt aanzienlijk lager dan bij productinnovatie (tabel 8.9).

Opgesplitst naar grootte van de ondernemingen, blijkt dat de mate waarin de onderneming zelf het grootste gedeelte van de productinnovatie tot stand heeft gebracht, toeneemt met de omvang van de onderneming. Wat betreft procesinnovatie is dit beeld iets genuanceerder. Toch kunnen we in dit verband voorzichtig als verklaring stellen dat grote ondernemingen wellicht beter uitgerust zijn om de realisatie van de innovatie voor het grootste

Tabel 8.8: Wie ontwikkelt de nieuwe of verbeterde producten?

	In hoofdzaak de onderneming of groep waartoe de onderneming behoort	De onderneming in samenwerking met andere bedrijven of instellingen	In hoofdzaak andere bedrijven of instellingen
Kleine bedrijven	55,4%	18,7%	25,9%
Middelgrote bedrijven	59,4%	31,7%	8,9%
Grote bedrijven	69,2%	26,0%	4,8%
Totaal	57,1%	22,2%	20,7%

Sig $\chi^2 = 198,390$; $p < 0,05$; N (ongewogen) = 360

Tabel 8.9: Wie ontwikkelt de nieuwe of verbeterde productieprocessen?

	In hoofdzaak de onderneming of groep waartoe de onderneming behoort	De onderneming in samenwerking met andere bedrijven of instellingen	In hoofdzaak andere bedrijven of instellingen	Uitsluitend andere bedrijven of instellingen
Kleine bedrijven	35,5%	35,5%	13,8%	15,2%
Middelgrote bedrijven	27,4%	41,3%	15,4%	15,9%
Grote bedrijven	37,8%	51,7%	5,9%	4,6%
Totaal	33,5%	38,1%	13,7%	14,7%

Sig $\chi^2 = 63,035$; $p < 0,05$; N (ongewogen) = 305

Tabel 8.10: Aandeel van de innovatieve bedrijven die specifieke innovatie-activiteiten ontplooid hebben per type innovatie en per ondernemingsgrootte

	Intern O&O	Uitbesteding O&O	Verwerving speciale machines uitrusting	Verwerving andere externe kennis	Opleiding ter ondersteuning van innovaties	Marktintroductie van innovaties	Design, andere productie-/leveringsvoorbereidingen
Kleine bedrijven	54,2%	27,1%	51,7%	16,3%	36,4%	26,6%	17,4%
Middelgrote bedrijven	72,0%	47,3%	72,0%	23,3%	64,9%	39,5%	33,6%
Grote bedrijven	79,5%	57,9%	71,4%	32,0%	77,6%	47,4%	26,1%
Totaal	60,3%	34,2%	58,2%	19,1%	46,4%	31,3%	22,2%
	N (ongewogen) = 389	N (ongewogen) = 386	N (ongewogen) = 387	N (ongewogen) = 386	N (ongewogen) = 386	N (ongewogen) = 383	Nongewogen = 384

Steeds significant op 5% niveau

gedeelte intern te verwezenlijken, en hier blijkbaar dus ook voor kiezen. Dit betekent niet dat kleine ondernemingen hiertoe niet in staat zouden zijn. Het ontbreekt hen mogelijk aan aanwezige schaalvoordelen of kennis. Daartoe worden ze wellicht tot een andere vorm van samenwerking gedwongen, waarbij de andere partner een meer aanzienlijke bijdrage tot de innovatie levert dan het geval is bij grote(re) ondernemingen.

8.8. INNOVATIEACTIVITEITEN IN 2000

Om een overzicht te krijgen van innovatie-indicatoren met betrekking tot de inputzijde van innovatie, worden de inspanningen die door de innovatieve ondernemingen geleverd werden uitgesplitst in zeven activiteitengebieden. Deze activiteiten zijn: 1) intern onderzoek en experimentele ontwikkeling (O&O), 2) uitbesteding van O&O, 3) verwerving van speciale machines en uitrusting, 4) verwerving van andere externe kennis, 5) opleiding ter ondersteuning van innovaties, 6) marktintroductie van innovaties, en tenslotte 7) design en andere productie-/leveringsvoorbereidingen.

Bij de innovatieve ondernemingen vinden we dat O&O een groot belang heeft, zowel intern als bij uitbesteding. Andere innovatieactiviteiten die veel-

vuldig door innoverende ondernemingen uitgevoerd worden, zijn met name de aankoop van geavanceerde apparatuur om de nieuwe producten en (of) processen te implementeren, en de investering in rechtstreeks op innovatie gerichte opleiding van het personeel.

Uitgesplitst naar ondernemingsgrootte, kan uit de tabel opgemaakt worden dat het aandeel van ondernemingen dat specifieke innovatieactiviteiten verricht, significant stijgt met de grootte van de onderneming. Grosso modo kunnen we stellen dat de participatiegraad van grote ondernemingen aan de opgesomde activiteiten ongeveer tweemaal zo hoog ligt dan deze van de kleine ondernemingen.

8.9. ONDERZOEK EN ONTWIKKELING (O&O)

Van de innovatieve ondernemingen die intern aan O&O doen, doet gemiddeld 42,9% slechts occasioneel aan O&O, en 57,1% doorlopend. Grote bedrijven doen meer op systematische wijze aan O&O dan middelgrote bedrijven, en deze op hun beurt meer dan kleine bedrijven. Opnieuw zijn sectoren zoals IT, chemie, metaal en immateriële diensten de uitschieters boven het gemiddelde.



Tabel 8.11: Continuïteit van O&O-activiteiten binnen de innovatieve onderneming (1998-2000), gewogen naar de populatie

(Naar sector)	Doorlopend	Occasioneel
Textiel	42,6%	57,4%
Hout/papier/druk	48,9%	51,1%
Chemie	76,7%	23,4%
Metaal	75,1%	24,9%
IT	84,7%	15,3%
Overige industrie	44,2%	55,8%
Materiële diensten	36,8%	63,2%
Immateriële diensten	74,0%	26,0%
Totaal	57,1%	42,9%
(Naar ondernemingsgrootte)	Doorlopend	Occasioneel
Kleine bedrijven	47,1%	52,9%
Middelgrote bedrijven	68,8%	31,2%
Grote bedrijven	79,5%	20,5%
Totaal	57,1%	42,9%

Sig $\chi^2 = 142,919$; $p < 0,05$ - N (ongewogen) = 261

Tabel 8.12: Financiële overheidssteun voor innovatieve bedrijven (1998-2000): procentuele verdeling van steunontvangen naar sector en grootte, gewogen naar de populatie

(Naar sector)	Belgische overheden	Europese Unie
Textiel	21,9%	1,3%*
Hout/papier/druk	15,5%	0,0%
Chemie	24,6%	4,3%
Metaal	35,8%	6,5%
IT	37,3%	7,3%
Overige industrie	24,1%	1,6%
Materiële diensten	12,1%	3,0%
Immateriële diensten	16,7%	10,5%
Totaal	19,8%	3,9%
	Sig $\chi^2 = 178,152$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 378	Sig $\chi^2 = 95,779$; $p < 0,05$ *minder dan 5 observaties N (ongewogen) = 356
(Naar ondernemingsgrootte)		
Kleine bedrijven	18,9%	3,2%
Middelgrote bedrijven	17,8%	4,4%
Grote bedrijven	39,0%	8,7%
Totaal	19,8%	3,9%
	Sig $\chi^2 = 65,589$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 378	Sig $\chi^2 = 19,258$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 356
((Laag)technologisch)		
Laagtechnologisch	17,3%	2,1%
Technologisch	26,7%	8,4%
Totaal	19,8%	3,9%
	Sig $\chi^2 = 46,276$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 378	Sig $\chi^2 = 84,659$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 356

Tabel 8.13: Innovatieve bedrijven met samenwerkingsinitiatieven

(Naar sector)	
Textiel	33,6%
Hout/papier/druk	22,6%
Chemie	35,1%
Metaal	27,7%
IT	28,6%
Overige industrie	27,7%
Materiële diensten	20,9%
Immateriële diensten	33,4%
Totaal	26,4%
(Naar ondernemingsgrootte)	
Kleine bedrijven	21,9%
Middelgrote bedrijven	31,8%
Grote bedrijven	53,8%
Totaal	26,4%
Sig $\chi^2 = 150,474$; $p < 0,05$ - N (ongewogen) = 388	

Tabel 8.14: Het belang van de partners in innovatieprojecten volgens partnertype vermeld door de respondenten

Leveranciers van uitrusting, materiaal, componenten of software	68,0%
Klanten of afnemers	58,2%
Andere bedrijven in de groep	50,4%
Universiteiten of andere instellingen van hoger onderwijs	46,0%
Consultants	36,0%
Commerciële laboratoria/O&O-bedrijven	32,6%
Publieke of particuliere non-profitonderzoeksinstituten	23,2%
Concurrenten en andere bedrijven uit dezelfde industriële sector	21,7%

8.10. PUBLIEKE FINANCIERING VAN INNOVATIE

Gemiddeld kreeg 19,8% van de innovatieve bedrijven tussen begin 1998 en eind 2000 financiële overheidssteun voor innovatieactiviteiten van Belgische (inclusief Vlaamse) overheden. Deze financiële steun omvat beurzen en leningen, inclusief subsidies en leningsgaranties (maar geen overheidsbestellingen). Grote bedrijven stijgen duidelijk uit boven dat gemiddelde. Het aandeel van bedrijven uit technologische sectoren dat steun ontvangt is substantieel hoger dan het aandeel van bedrijven uit laagtechnologische sectoren (26,7 t.o.v. 17,3%).

Gemiddeld 3,9% van de innovatieve bedrijven ontving tussen begin 1998 en eind 2000 financiële steun van de Europese Unie. Opnieuw ligt het cijfer voor grote bedrijven duidelijk boven dat gemiddelde. In vergelijking met laagtechnologische bedrijven, is het aandeel van technologische bedrijven dat steun ontvangt tot 4 keer hoger (8,4 t.o.v.

2,1%). Opvallend is wel dat meer bedrijven uit de dienstensector steun krijgen dan bedrijven uit de industrie. Uitgesplitst naar sector, is het aandeel van de bedrijven die steun ontvangen, het hoogst bij de sectoren immateriële diensten, IT, metaal en chemie. De Europese kaderprogramma's spelen een belangrijke rol in die Europese steun. Gemiddeld kreeg 1,6% van de innovatieve bedrijven fondsen afkomstig van het vierde (1994-1998) of vijfde (1998-2002) kaderprogramma voor Onderzoek en Technologische Ontwikkeling van de Europese Unie.

8.11. SAMENWERKINGSPATRONEN BIJ INNOVATIE

Gemiddeld verklaart 26,4% van de innovatieve bedrijven samenwerkingsafspraken te hebben gemaakt met andere bedrijven of instellingen met betrekking tot innovatieactiviteiten. Bij grote bedrijven ligt dit cijfer veel hoger. Technologische bedrijven zijn samenwerkingsintensiever dan laagtechnologische bedrijven (33,5% t.o.v. 23,8%). De



Tabel 8.15: Type van de organisatie waarmee wordt samengewerkt in innovatieprojecten: frequentieverdeling

(België)	
Leveranciers van uitrusting, materiaal, componenten of software	42,1%
Klanten of afnemers	41,7%
Universiteiten of andere instellingen van hoger onderwijs	38,8%
Consultants	29,7%
Publieke of particuliere non-profitonderzoeksinstituten	23,7%
Commerciële laboratoria/O&O-bedrijven	22,5%
Andere bedrijven in de groep	21,1%
Concurrenten of andere bedrijven uit dezelfde industriële sector	8,9%
N (ongewogen) = 129	
(EU/EVA)	
Leveranciers van uitrusting, materiaal, componenten of software	34,9%
Klanten of afnemers	27,9%
Andere bedrijven in de groep	21,8%
Commerciële laboratoria/O&O-bedrijven	12,6%
Universiteiten of andere instellingen van hoger onderwijs	7,9%
Concurrenten of andere bedrijven uit dezelfde industriële sector	6,7%
Consultants	4,4%
Publieke of particuliere non-profitonderzoeksinstituten	3,3%
N (ongewogen) = 129	

Tabel 8.16: Geraadpleegde informatiebronnen voor begeleiding van innovatieprojecten: procentuele verdeling over de respondenten

Leveranciers van uitrusting, materiaal, componenten of software	84,0%
Onderneming zelf	82,6%
Klanten of afnemers	73,3%
Beurzen, tentoonstellingen	70,3%
Concurrenten en andere bedrijven uit dezelfde industriële sector	63,1%
Professionele conferenties, meetings, tijdschriften	58,9%
Andere bedrijven in de groep	42,6%
Consultants of onderzoeksbedrijven	42,5%
Universiteiten of andere instellingen van hoger onderwijs	36,9%
Publieke of particuliere non-profitonderzoeksinstituten	24,0%
Octrooien	22,6%
N (Ongewogen) = 385	

meest samenwerkingsintensieve sectoren zijn chemie, textiel, immateriële diensten en IT.

De belangrijkste partners voor het succes van de innovatie zijn vrij voor de hand liggend. Het gaat om de essentiële componenten van de waardeketen (de antwoordpercentages zijn een combinatie van de aangeduide antwoordcategorieën (klein belang + middelmatig en groot belang)): (1) leveranciers van uitrusting, materiaal, componenten of software; (2) klanten of afnemers; en (3) andere bedrijven in de groep. Universiteiten of andere instellingen van hoger onderwijs (4) scoren ook vrij hoog. Andere

instellingen staan toch duidelijk verder af van de bedrijven en zijn minder vanzelfsprekend: (5) consultants; (6) commerciële laboratoria/O&O-bedrijven; (7) publieke of particuliere non-profitonderzoeksinstituten; en (8) concurrenten en andere bedrijven uit dezelfde industriële sector. Het betreft hier dus de appreciatie van het belang van die samenwerking, niet de frequentie ervan die in tabel 8.15 wordt weergegeven, opgedeeld naar locatie.

Het grootste deel van de partners situeert zich in België en de EU/EVA. Dan volgen de VS, de EU-kandidaatlanden en Japan.

Tabel 8.17: Bereikte resultaten met de innovatieactiviteiten (1998-2000)

Betere kwaliteit van goederen of diensten	89,1%
Grotere markt of groter marktaandeel	79,9%
Groter aanbod van goederen of diensten	78,1%
Grotere productiecapaciteit	71,4%
Kostenverlaging per producteenheid	69,6%
Grotere productieflexibiliteit	67,7%
Minder materiaal- en energieverbruik per productie-eenheid	62,3%
Beter milieu of betere gezondheids- en veiligheidsaspecten	58,7%
Tegemoetkomen aan overheidsregels of -normen	57,2%

N (Ongewogen) = 362

Tabel 8.18: Belemmering van innovatieactiviteiten: distributie van de mate van vertraging

(Naar sector)	Ernstig vertraagd	Start niet plaatsgevonden	Verhinderd door andere problemen
Textiel	23,9%	0,9%	25,4%
Hout/papier/druk	24,9%	5,5%	24,7%
Chemie	10,0%	0,0%	22,3%
Metaal	27,1%	9,7%	27,3%
IT	12,9%	0,0%	26,5%
Overige industrie	18,8%	1,2%	16,5%
Materiële diensten	19,2%	5,1%	14,4%
Immateriële diensten	22,5%	0,8%	28,5%
Totaal	20,6%	3,7%	20,6%
	Sig $\chi^2 = 50,613$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 392	Sig $\chi^2 = 18,103$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 392	Sig $\chi^2 = 87,790$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 392
(naar bedrijfsgrootte)			
Kleine bedrijven	20,9%	4,5%	19,1%
Middelgrote bedrijven	22,5%	1,7%	24,5%
Grote bedrijven	7,9%	4,3%	20,5%
Totaal	20,6%	3,7%	20,6%
	Sig $\chi^2 = 27,845$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 392	Sig $\chi^2 = 18,103$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 392	Sig $\chi^2 = 14,933$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 392
((laag)technologisch)			
Laagtechnologisch	22,0%	4,7%	18,8%
Technologisch	16,9%	1,2%	25,4%
Totaal	20,6%	3,7%	20,6%
	Sig $\chi^2 = 14,187$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 392	Sig $\chi^2 = 29,362$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 392	Sig $\chi^2 = 23,400$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 392

8.12. INFORMATIEBRONNEN

Uit het onderzoek blijkt dat de belangrijkste samenwerkingspartners ook de belangrijkste bronnen van informatie zijn met betrekking tot innovatie voor innovatieve bedrijven. Leveranciers nemen de eerste plaats in en klanten of afnemers de derde. Daarnaast is de volgorde van belangrijkheid (2) de

onderneming zelf; (4) beurzen, tentoonstellingen; (5) concurrenten en andere bedrijven uit dezelfde industriële sector; (6) professionele conferenties, meetings, tijdschriften; (7) andere bedrijven in de groep; (8) consultants of onderzoeksbedrijven; (9) universiteiten of andere instellingen van hoger onderwijs; (10) publieke of particuliere non-profit-onderzoeksinstituten; en (11) octrooien.

8.13. RESULTATEN VAN INNOVATIE

Het belangrijkste resultaat van innovatie door innovatieve bedrijven is (1) betere kwaliteit van goederen of diensten; gevolgd door (2) grotere markt of marktaandeel en (3) groter aanbod van goederen of diensten.

8.14. BELEMMERDE INNOVATIEACTIVITEITEN

Van alle innovatieve bedrijven verklaart 20,6% dat tussen begin 1998 en eind 2000 de innovatieactiviteit ernstig vertraagd werd. Dat percentage ligt veel hoger bij kleine en middelgrote bedrijven dan bij grote bedrijven (7,9%). Laagtechnologische bedrijven ondervinden ook meer vertraging dan technologische bedrijven (22 t.o.v. 16,9%).

Van de innovatieve respondenten verklaart 20,6% dat tussen begin 1998 en eind 2000 de innovatieactiviteit gebukt ging onder of verhinderd geweest

is door andere ernstige problemen (niet gespecificeerd). Naar ondernemingsgrootte tekenen zich geen scherpe tendenzen af. Alle bedrijven worden in min of meer dezelfde mate geconfronteerd met problemen. Bedrijven uit technologische sectoren ondervinden wel meer problemen dan bedrijven uit laagtechnologische sectoren (25,4 t.o.v. 18,8 %).

8.15. NIET-INNOVATIEVE BEDRIJVEN

Naast de innovatieactieve bedrijven zijn er in het respondentenbestand ook 106 bedrijven die niet-innovatieactief zijn in de beschouwde periode. Het is interessant om na te gaan waarom deze bedrijven niet-innovatieactief zijn.

47,8% van de bedrijven hadden geen behoefte om tijdens de betreffende periode (1998-2000) vernieuwingen door te voeren vanwege recente innovaties vóór deze periode. Dit percentage ligt het hoogst bij kleine bedrijven, gevolgd door grote

Tabel 8.19: Afwezigheid van innovatieactiviteiten: redenen aan niet te innoveren

(Naar sector)	Recente innovaties doorgevoerd	Markt-omstandigheden	Innovatiebelemmerende factoren
Textiel	62,8%	62,8%	72,0%
Hout/papier/druk	41,9%	0,0%	100%
Chemie	8,3%	6,3%	79,7%
Metaal	22,1%	10,4%	85,0%
IT	0%	100%	100%
Overige industrie	45,6%	7,9%	94,9%
Materiële diensten	54,1%	3,5%	76,2%
Immateriële diensten	44,6%	32,3%	70,7%
Totaal	47,8%	12,0%	80,1 %
	Sig $\chi^2 = 99,415$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 106	Sig $\chi^2 = 452,661$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 106	Sig $\chi^2 = 78,640$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 106
(Naar ondernemingsgrootte)			
Kleine bedrijven	51,3%	11,0%	83,1%
Middelgrote bedrijven	14,3%	22,6%	57,1%
Grote bedrijven	35,9%	12,8%	56,1%
Totaal	47,8%	12,0%	80,1%
	Sig $\chi^2 = 68,939$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 106 *2 cellen met minder dan 5 observaties	Sig $\chi^2 = 15,488$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 106	Sig $\chi^2 = 78,362$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 106
((Laag)technologisch)			
Laagtechnologisch	51,1%	8,4%	80,8%
Technologisch	32,6%	28,4%	77,2%
Totaal	47,8%	12,0%	80,1%
	Sig $\chi^2 = 32,031$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 106	Sig $\chi^2 = 88,781$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 106	Sig $\chi^2 = 2,104$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 106

Tabel 8.20: Innovatiebelemmerende factoren bij de bedrijven (innovatieve en niet-innovatieve)

Gebrek aan gekwalificeerd personeel	52,8%
Te hoge innovatiekosten	46,6%
Gebrek aan geschikte financieringsbronnen	45,9%
Buitensporig geachte economische risico's	40,4%
Gebrek aan marktinformatie	39,9%
Gebrek aan vraag naar nieuwe goederen of diensten	39,9%
Gebrek aan technologie-informatie	39,6%
Organisatorische starheid binnen de onderneming	39,2%
Onvoldoende flexibele reglementering of normen	36,9%

N (Ongewogen) = 407

bedrijven en middelgrote bedrijven. Bedrijven uit laagtechnologische sectoren halen deze reden meer aan dan bedrijven uit technologische sectoren. Een andere reden is dat er geen behoefte is omwille van de marktomstandigheden: het betreft hier 12% van de respondenten. Middelgrote bedrijven halen deze reden het meest aan terwijl kleine bedrijven en grote bedrijven zich rond het gemiddelde situeren. Bedrijven uit technologische sectoren halen deze reden meer aan dan bedrijven uit laagtechnologische sectoren.

De belangrijkste reden (80,1% van de bedrijven) zijn innovatiebelemmerende factoren. Vooral kleine bedrijven halen dit aan, terwijl middelgrote en grote bedrijven hierin veel lager scoren. Bedrijven uit laagtechnologische sectoren halen deze reden meer aan dan bedrijven uit technologische sectoren.

Van deze niet-innoverende bedrijven heeft 53,7% in de komende twee jaar toch plannen om aan O&O te doen; 43,9% aan designvernieuwing; 16,8% aan aankoop van licenties en octrooien; 10,3% aan organisatievernieuwing; 10,3% aan marktvernieuwing; en 5,8% aan aankoop van nieuwe uitrusting voor product- of procesinnovatie.

8.16. OBSTAKELS

De vragenlijst polst ook naar de mogelijke obstakels die bedrijven ervaren bij hun innovatieactiviteiten. Dit zowel voor de groep van de innovatie-actieve bedrijven als voor de groep van de niet-innovatie-actieve bedrijven.

De belangrijkste innovatiebelemmerende factoren voor zowel innovatieve als niet-innovatieve bedrijven zijn (1) een gebrek aan gekwalificeerd personeel; (2) te hoge innovatiekosten; (3) een gebrek

aan geschikte financieringsbronnen; (4) buitensporig geachte economische risico's; (5) een gebrek aan marktinformatie; (6) een gebrek aan vraag naar nieuwe goederen of diensten; (7) een gebrek aan technologie-informatie; (8) organisatorische starheid binnen de onderneming; en (9) onvoldoende flexibele reglementering of normen.

8.17. OCTROOIEN EN ANDERE BESCHERMINGSMETHODEN

Ten slotte peilt de vragenlijst naar het gebruik van octrooien en andere beschermingsmethoden, en dit opnieuw voor zowel innovatieactieve als niet-innovatieactieve bedrijven. Aangezien het gebruik van beschermingsfactoren werd geanalyseerd voor alle respondenten, moeten de cijfers geïnterpreteerd worden als het gecombineerde resultaat van succesvolle innovaties en de mate waarin deze innovaties beschermd worden via octrooien of andere mechanismen.

Van de innovatieve en niet-innovatieve bedrijven samen verklaart 6,3% tussen begin 1998 en eind 2000 minstens één octrooiaanvraag ingediend te hebben om uitvindingen of innovaties te beschermen. Grote bedrijven laten de middelgrote en kleine bedrijven ver achter zich op dit punt. Bedrijven uit technologische sectoren zijn ambitieuzer wat octrooiaanvragen betreft dan bedrijven uit laagtechnologische sectoren.

Van de bedrijven verklaart 9,1%, aan het einde van 2000, minstens één toegekend octrooi te bezitten dat de uitvindingen of innovaties van de onderneming beschermt. Grote bedrijven zitten opnieuw ver boven dat gemiddelde, net als bedrijven uit technologische sectoren. Het gemiddeld totaal aantal toegekende octrooien bedraagt 14 (Mediaan 2; N=68).



Tabel 8.21: Octrooien of octrooiaanvragen bij de bedrijven (innovatief en niet-innovatief)

(Naar sector)	Belgische overheden	Europese Unie
Textiel	5,1%	5,1%
Hout/papier/druk	7,6%	5,2%
Chemie	19,5%	33,8%
Metaal	11,1%	15,7%
IT	12,8%	19,4%
Overige industrie	4,1%	9,4%
Materiële diensten	3,6%	5,0%
Immateriële diensten	7,6%	9,3%
Totaal	6,3%	9,1%
	Sig $\chi^2 = 226,600$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 629	Sig $\chi^2 = 457,052$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 621
(Naar ondernemingsgrootte)		
Kleine bedrijven	4,6%	6,5%
Middelgrote bedrijven	9,9%	16,2%
Grote bedrijven	23,7%	28,2%
Totaal	6,3%	9,1%
	Sig $\chi^2 = 235,639$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 629	Sig $\chi^2 = 283,762$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 621
((Laag)technologisch)		
Laagtechnologisch	4,4%	6,4%
Technologisch	13,5%	19,1%
Totaal	6,3%	9,1%
	Sig $\chi^2 = 46,276$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 629	Sig $\chi^2 = 261,687$; $p < 0,05$ N (ongewogen) = 621

Tabel 8.22: Gebruik van mogelijke andere methodes ter bescherming van innovatie

Voortdurende vernieuwing	38,9%
Voorsprong op de concurrenten	37,0%
Geheimhouding	30,8%
Handelsmerken	18,3%
Complexiteit tekeningen/ontwerpproces	18,2%
Registratie van designpatronen	9,1%
Auteursrecht	6,0%
N (ongewogen) = 515	

Uit tabel 8.22 blijkt dat octrooien zeker niet de belangrijkste beschermingsmethode vormen. De belangrijkste manieren om innovaties te beschermen (gecombineerde percentages) zijn (1) voortdurende vernieuwing, gevolgd door (2) voorsprong op de concurrenten; (3) geheimhouding; (4) handelsmerken; (5) complexiteit tekeningen/ontwerpproces; (6) de registratie van designpatronen; en (7) auteursrecht.

8.18. BESLUIT

Volgens de resultaten van deze steekproefenquête zijn 61% van de Vlaamse bedrijven in de verwer-

kende nijverheid en diensten 'innovatief' te noemen. Dat betekent dat ze tussen begin 1998 en eind 2000 hetzij nieuwe of duidelijk verbeterde producten op de markt brengen, hetzij nieuwe of duidelijk verbeterde processen tot stand brengen, hetzij innovatieactiviteiten aanvatten maar niet voltooien, hetzij innovatieactiviteiten aanvatten maar stopzetten. Anderzijds betekent dit dat bij ongeveer 40 procent van de ondernemingen geen enkele innovatieactiviteit plaatsvindt in de referentieperiode. Kleine bedrijven zijn duidelijk minder innovatief dan middelgrote of grote bedrijven, en sommige sectoren, zoals chemie en immateriële diensten, scoren duidelijk hoger dan andere sectoren.

Analyseren we de voorgestelde gecombineerde innovatie-indicator meer in detail, dan zien we dat iets minder dan de helft (47%) van de bedrijven in de drie jaar die het voorwerp uitmaken van deze enquête, nieuwe of sterk verbeterde producten op de markt brengen. 19,5% brengt tenminste licht gewijzigde producten op de markt, en 33,5% introduceert helemaal geen nieuwe producten. Wat procesinnovatie betreft, zijn de respectievelijke cijfers 55,8%, 10,5% en 33,7%. Keer op keer valt op hoe kleine bedrijven duidelijk minder innovatief zijn dan middelgrote en grote bedrijven. Het innovatief karakter van middelgrote en grote ondernemingen in vergelijking met kleine bedrijven blijkt ook uit de cijfers over stopgezette of niet voltooide innovatieactiviteiten. Kleine bedrijven noteren daar veel lagere percentages dan middelgrote of grote bedrijven.

Technologische innovatie in Vlaanderen, zowel product- als procesinnovatie, steunt voornamelijk op een beperkt gamma van kerntechnologieën: software, materiaaltechnologie en mechanica.

Bedrijven doen bij de ontwikkeling van hun innovaties in belangrijke mate beroep op andere partijen, al liggen die percentages duidelijk hoger bij procesinnovatie dan bij productinnovatie, en bij kleine bedrijven dan bij middelgrote en grote bedrijven. Daarbij is echter een stevige absorptiecapaciteit aanwezig in de vorm van eigen O&O. De bedrijven die intern onderzoek en ontwikkeling verzorgen, doen in hoge mate (57%) doorlopend aan O&O.

Publieke financiering en subsidiëring is in niet onbelangrijke mate een ondersteunende factor. Ongeveer 20% van de innovatieve bedrijven ontvangt Belgische steun, en 4% Europese steun, dat laatste grotendeels via de Europese kaderprogramma's.

Zoals hierboven reeds aangeduid, komt samenwerking met andere partijen frequent voor. Zo verklaart 26,4% van de innovatieve bedrijven aan innovatie-samenwerking te doen. Het gaat dan vooral om leveranciers, klanten, andere bedrijven in de groep, en universiteiten, hoofdzakelijk in België en de EU of EVA. Veel van die partners vormen ook belangrijke informatiebronnen voor de onderneming. Zo leveren naast de eigen onderneming vooral leveranciers en klanten heel wat informatie aan. Deze worden gevolgd door beurzen,

concurrenten en conferenties.

De belangrijkste gevolgen en resultaten van het invoeren van nieuwe of sterk verbeterde producten of processen zijn (1) een betere kwaliteit van goederen of diensten; (2) het bereiken van een grotere markt of een groter marktaandeel; en (3) het realiseren van een groter aanbod van goederen of diensten.

Een belangrijk signaal is dat nogal wat van de innovatieve bedrijven moeilijkheden hebben voor wat innovatie betreft. Bij 4% van de bedrijven kunnen geplande innovatieactiviteiten niet starten, en bij niet minder dan 21% van de bedrijven worden de innovatieactiviteiten ernstig vertraagd of zijn er ernstige moeilijkheden.

Zogenaamde niet-innovatieve bedrijven voelen geen behoefte aan innovatieactiviteiten hetzij vanwege vroegere innovatie, hetzij vanwege marktomstandigheden. Maar ook zij signaleren als belangrijkste reden innovatiebelemmerende factoren. Deze niet-innovatieve bedrijven concurreren vooral op prijs, minder op kwaliteit, flexibiliteit en marketing. Nochtans zijn deze bedrijven zich bewust van het belang van innovatie en plant een groot aantal van hen wel activiteiten in deze zin in de toekomst.

De belangrijkste innovatiebelemmerende factoren, zowel bij innovatieve als bij niet-innovatieve ondernemingen, zijn een gebrek aan personeel en financiële middelen (zoals blijkt uit het veelvuldig aanhaken van 'te hoge innovatiekosten', 'gebrek aan geschikte financieringsbronnen' en 'buitensporig geachte economische risico's').

Voor de bescherming van innovatie wordt slechts in beperkte mate een beroep gedaan op octrooien. Slechts 6,3% van de bedrijven verklaart tussen begin 1998 en eind 2000 minstens 1 octrooiaanvraag ingediend te hebben. Er zijn wel zeer grote verschillen te noteren naar ondernemingsgrootte en sector. Hetzelfde geldt voor het eigenlijke aantal octrooiaanvragen. Anderzijds verklaart 9,1% van de respondenten eind 2000 minstens één octrooi te bezitten. Er wordt vooral een beroep gedaan op andere, niet-formele beschermingstechnieken zoals voortdurende vernieuwing, voorsprong op de concurrentie of geheimhouding.



REFERENTIES

DEBRUYNE, M. EN FRAMBACH, R. (1998), *Product- en Diensteninnovativiteit van Vlaamse Ondernemingen. Enquêteresultaten 1997*, Brussel: IWT.

CORNET, M. EN GELAUFF, G. (2002), *Over de Interpretatie en Internationale Vergelijkbaarheid van CIS 2 Indicatoren*, CPB Research Memorandum No. 26.

FRANCOZ, D. AND B. PATINSON (2000), *Achieving Reliable Results from Innovation Surveys. Methodological Lessons Learned from Experience in OECD Member Countries*, Paper presented at the Conference on Innovation and Enterprise Creation: Statistics and Indicators, France, 23-24 11 2000.

FRENZ, M. (2002), *A Comparison of the Second and Third UK Community Innovation Survey*, South Bank University, Working Paper.

OECD/EUROSTAT (1997), *The Measurement of Scientific and Technological Activities. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data: Oslo Manual*, Paris: OECD.

ROGERS, M. (1998), *The Definition and Measurement of Innovation*, Melbourne Institute Working Paper No. 10/98.

TETHER, B. (2001), *Identifying Innovation, Innovators and Innovative Behaviors: A Critical Assessment of the Community Innovation Survey (CIS)*, CRIC Discussion Paper No. 48.

Annex 1: Sectoren (Nace-codes) weerhouden door EUROSTAT

10	Winning van steenkool, bruinkool en turf
11	Winning van aardolie en aardgas en aanverwante diensten
12	Winning van uranium- en thoriumerts
13	Winning van metaalerts
14	Overige winning van delfstoffen
15	Vervaardiging van voedingsmiddelen en dranken
16	Vervaardiging van tabaksproducten
17	Vervaardiging van textiel
18	Vervaardiging van kleding en bontnijverheid
19	Leernijverheid en vervaardiging van schoeisel
20	Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout, kurk, riet en vlechtwerk
21	Papier- en kartonnijverheid
22	Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media
23	Vervaardiging van cokes, geraffineerde aardolieproducten en splijt- en kweekstoffen
24	Chemische nijverheid
244	Farmaceutische nijverheid
25	Rubber- en kunststofnijverheid
26	Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten
27	Metallurgie
28	Vervaardiging van producten van metaal
29	Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen
30	Vervaardiging van elektrische en elektronische apparaten en instrumenten
31	Vervaardiging van elektrische machines en apparaten
32	Vervaardiging van audio-, video- en telecommunicatie-apparatuur
33	Vervaardiging van medische apparatuur, van precisie- en optische instrumenten en van uurwerken
34	Vervaardiging en assemblage van auto's, aanhangwagens en opleggers
35	Vervaardiging van overige transportmiddelen
36	Vervaardiging van meubels, overige industrie
37	Recuperatie van recycleerbaar afval
40	Productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en warm water
41	Winning, zuivering en distributie van water
51	Groothandel en handelsbemiddeling, exclusief de handel in auto's en motorrijwielen
60	Vervoer te land
61	Vervoer over water
62	Luchtvaart
63	Vervoersondersteunende activiteiten
64	Post en telecommunicatie
65	Financiële instellingen
66	Verzekeringswezen
67	Hulpbedrijven ivm financiële instellingen
72	Informatica en aanverwante activiteiten
73	Speur- en ontwikkelingswerk
742	Technisch advies, architecten en ingenieurs
743	Technische tests en analyses



Annex 2: Groepering van Nace-codes in (laag)technologisch

Laagtechnologisch	10+11+12+13+14, 15+16, 17+18+19, 20+21, 22, 26, 28, 36+37, 40+41, 51, 60+61+62+63
Technologisch	23+24-244+25, 244, 27, 29, 30+32, 31, 33, 34+35, 64, 65+66+67, 72, 73, 742, 743

Annex 3: Respons steekproef naar Nace-codes en bedrijfsgrootte

(bedrijfsgrootte)	1	2	3	4	5	6	% steekproef	% populatie	
	10-19	20-49	50-249	250-499	500-999	≥ 1000			
10+11+12+13+14	Winning van delfstoffen	33,3%	0%	50%	100%		37,5%	15%	
15+16	Vervaardiging van voedings- en genotmiddelen	26,7%	25,7%	14%	21,7%	25%	25%	21,3%	5,2%
17+18+19	Vervaardiging van textiel, kleding en schoeisel	40%	12,5%	16,7%	22,2%	40%	0%	21,3%	5%
20+21	Houtindustrie; papier en kartonnijverheid	37,5%	41,7%	21,1%	33,3%	25%		33,3%	7,6%
22	Uitgeverijen en drukkerijen	41,2%	16,7%	26,7%	50%	40%	0%	28,8%	5,9%
23+24-244+25	Chemische nijverheid; geraffineerde aardolieproducten; kunststofnijverheid	26,1%	21,7%	23,9%	39,1%	35,7%	57,1%	26,4%	17,9%
244	Farmaceutische nijverheid	33,3%	25%	20%	0%	0%	100%	23,8%	23,8%
26	Overige niet-metaalhoudende minerale producten	26,7%	23,5%	38,9%	16,7%	33,3%		28,8%	6,6%
27	Metallurgie	33,3%	40%	53,8%	50%	0%	75%	44,7%	28,8%
28	Vervaardiging van producten van metaal	25%	32,1%	31,6%	42,9%	66,7%		31,6%	6,9%
29	Vervaardiging van machines, apparaten en werktuigen	41,1%	31,9%	22,4%	50%	33,3%	66,7%	33%	21,2%
30+32	Vervaardiging van kantoormachines en computers; audio-, video- en -telecommunicatie apparatuur	22,2%	20%	8,3%	0%	100%	66,7%	23,8%	23,8%
31	Vervaardiging van elektrische machines en apparaten	36,8%	21,7%	20%	0%	16,7%	0%	23,4%	15,7%
33	Vervaardiging van medische apparatuur, van precisie- en optische instrumenten en van uurwerken	10%	26,7%	50%	100%	0%		29,2%	18,4%
34+35	Vervaardiging en assemblage van auto's, aanhangwagens en opleggers; overige transportmiddelen	30,4%	21,3%	21,6%	25%	40%	57,1%	26,7%	26,7%
36+37	Vervaardiging van meubels, overige industrie; recuperatie van recycleerbaar afval	25%	13%	4,8%	25%	50%		17,1%	3,5%
40+41	Productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en warm water; winning, zuivering en distributie van water	37,5%	46,2%	60%	100%	50%		50%	50%
45	Bouwnijverheid				38,5%	0%		33,3%	33,3%
51	Groothandel en handelsbemiddeling, exclusief de handel in auto's en motorrijwielen	25,8%	18,4%	21,7%	36%	33,3%		23,2%	4,4%
60+61+62+63	Vervoer en vervoerondersteunende activiteiten	23,3%	24,5%	18,1%	20%	0%	50%	21,7%	4,2%
64	Post en telecommunicatie	14,6%	25%	25%	0%	33,3%	0%	18,3%	18,3%
65+66+67	Financiële instellingen; verzekeringswezen; hulpbedrijven i.v.m. financiële instellingen	14,5%	18,8%	23,1%	28,6%	20%	0%	17,5%	12,2%
72	Informatica en aanverwante activiteiten	21,1%	15,9%	25,6%	25%	0%	0%	21,6%	13,4%
73	Speur- en ontwikkelingswerk	33,3%	0%	25%	100%			20%	20%
742	Technisch advies, architecten en ingenieurs	27,6%	25,7%	16%	50%			25,4%	25,4%
743	Technische tests en analyses	24%	0%	0%	50%			15,2%	15,2%
Totaal		26,4%	22,7%	22,4%	33,6%	30,2%	45%	25%	8,2%





DE VLAAMSE DEELNAME
AAN HET EUROPESE
KADERPROGRAMMA VOOR
ONDERZOEK

09



Door Pascale Dengis,
Erwin Dewallef
en Veerle Lories



9.1. INLEIDING

Met het Europese Kaderprogramma voor Onderzoek, Technologische Ontwikkeling en Demonstratieactiviteiten wil de Europese Unie de internationale competitiviteit van de Europese industrie verbeteren. Het nieuwe Zesde Kaderprogramma (2002 – 2006) van de Europese Commissie, dat eind 2002 van start ging, is ambitieuzer in opzet dan het voorgaande. Het wil de inspanningen op het vlak van onderzoek bundelen door de creatie van een interne markt voor Wetenschap en Technologie, de zogeheten 'Europese Onderzoekruimte' (European Research Area – ERA).

Hieronder wordt eerst de evolutie geschetst van de Vlaamse deelname aan de laatste drie Europese Kaderprogramma's voor Onderzoek, Technologische Ontwikkeling en Demonstratieactiviteiten (hierna afgekort tot KP). Het Derde Kaderprogramma (KP3) liep van 1990 tot 1994, het Vierde (KP4) van 1994 tot 1998 en het Vijfde (KP5) van 1998 tot 2002.

Vervolgens worden meer details gegeven over het Vijfde Kaderprogramma (KP5), dat eind 2002 afliep. De resultaten van dit laatste programma zijn wel slechts tussentijds, aangezien voorlopig enkel die gegevens beschikbaar zijn die betrekking hebben op de contracten ondertekend tot en met eind 2001, hetgeen ongeveer 54% vertegenwoordigt van het totale budget voor KP5.

Bij de analyse werd het begrip 'Vlaanderen' gedefinieerd zoals volgt:

- Bedrijven met hun zetel in het Vlaamse Gewest;
- Universiteiten en hogescholen die ressorteren onder de Vlaamse Gemeenschap, dus ook de instellingen die zich bevinden in het Brusselse Gewest;

- Onderzoekscentra die gelokaliseerd zijn in het Vlaamse Gewest;
- Overige instellingen die zich bevinden in het Vlaamse Gewest, plus de instellingen uit het Brusselse Gewest die rechtstreeks onder Vlaamse bevoegdheid vallen.

9.2. ALGEMENE CIJFERS

In tabel 1 worden de kerncijfers weergegeven van de Vlaamse deelname aan de laatste drie Kaderprogramma's.

Wanneer men de financiële return (d.i. het procentuele aandeel in het totaal van toegekende Europese middelen) dat Vlaanderen uit elk Kaderprogramma wist te halen, vergelijkt over de opeenvolgende Kaderprogramma's, dan kan een dalende tendens worden vastgesteld. Bij de voorlopige tussenstand in het KP5 behaalt Vlaanderen nog net de verwachte return.

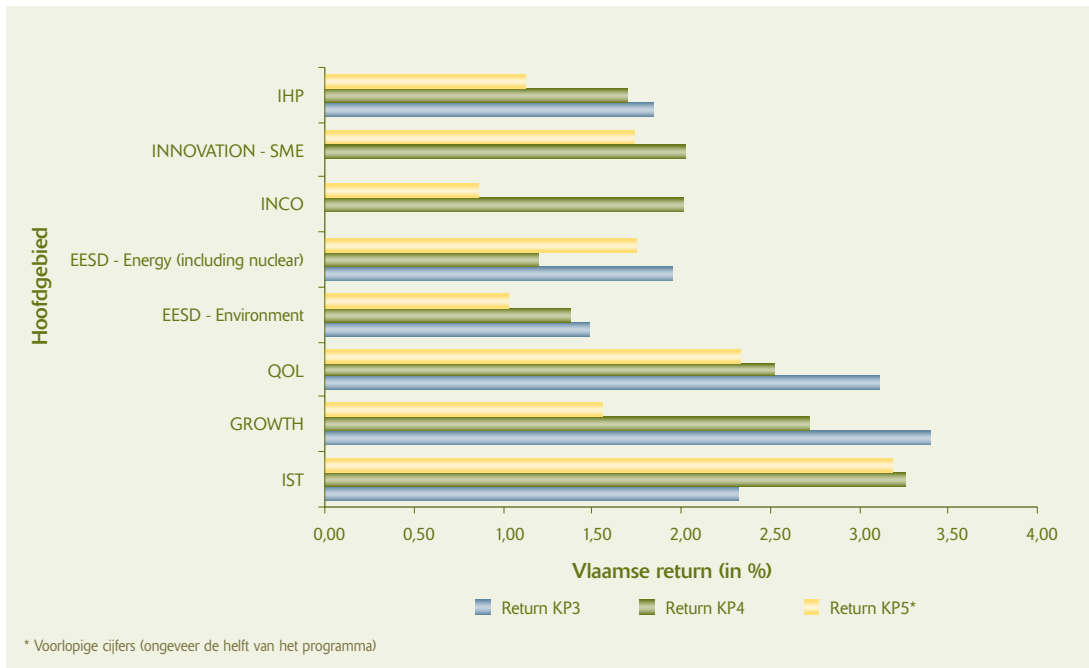
De verwachte return wordt bepaald volgens het model dat in de analyse van het Derde Kaderprogramma werd gebruikt (zie M. Oleo en M. Luwel). Dit model gaat uit van de Belgische bijdrage aan de totale EU-begroting voor het Kaderprogramma. Het Vlaamse aandeel binnen België wordt vervolgens bepaald door het Vlaamse gedeelte van de Belgische federale middelen voor wetenschapsbeleid (benedengrens) enerzijds en het aandeel van Vlaanderen in het Bruto Binnenlands Product (bovengrens) anderzijds, telkens in een bepaald referentiejaar. Uitgaande van deze parameters ligt de verwachte Vlaamse return voor KP5 tussen 2,12% en 2,14%, of een gemiddelde verwachte return van 2,13%. In de periode die in deze analyse wordt beschouwd (d.w.z. vanaf de opstart van KP5 tot en met het einde van 2001) behaalde Vlaanderen dus een financiële return die ongeveer beant-

Tabel 9.1: Kerncijfers van de Vlaamse deelname aan het Europese Kaderprogramma

	KP3	KP4	KP5*
aantal deelnames	885	1.972	816
aantal projecten	niet beschikbaar	1.567	702
aantal deelnemende organisaties	niet beschikbaar	495	250
aantal deelnames als coördinator	niet beschikbaar	348	185
ontvangen deelnametoelage	131,3 Meuro	273,4 Meuro	158,3 Meuro
financiële return	2,58%	2,38%	2,11%
verwachte return	2 à 2,4%	2,20%	2,13%

* Voorlopige cijfers (ongeveer de helft van het programma)

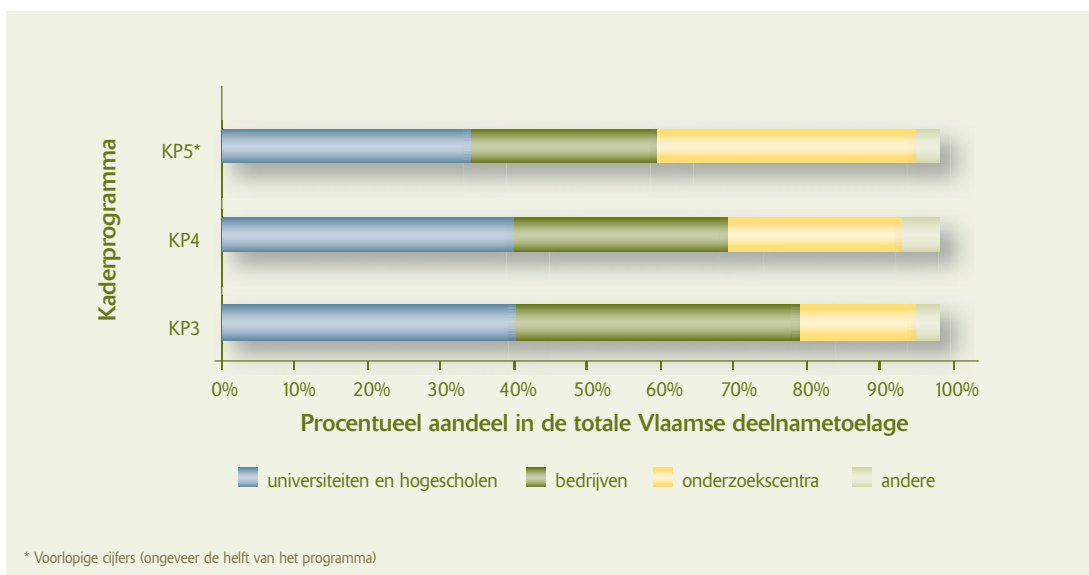
Figuur 9.1: Evolutie van de Vlaamse deelname aan het Europese Kaderprogramma – volgens hoofdgebied



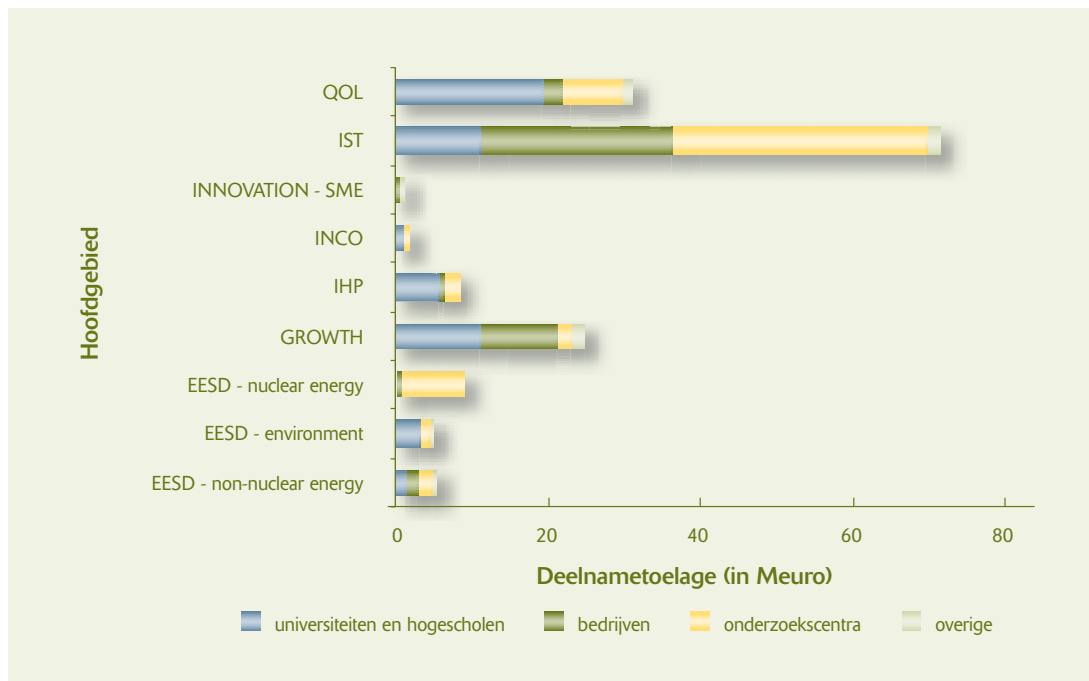
wordt aan de gemiddelde verwachte return uit KP5. In figuur 9.1 wordt die Vlaamse deelname aan het Europese Kaderprogramma weergegeven voor de verschillende hoofdgebieden. Hieruit blijkt dat Vlaanderen in het KP5 nog enkel sterk deelneemt aan de programma's 'Een gebruikersvriendelijke informatiemaatschappij (IST)' en 'Kwaliteit van het bestaan en beheer van de biologische hulpbronnen (QOL)'. In vergelijking met de deelname aan KP4 is enkel de participatie in het onderzoeksdomein 'Energie (EESD

– Energy)' toegenomen, hetgeen vooral kan worden toegeschreven aan een verhoogde deelname aan onderzoeksactiviteiten rond nucleaire energie. De Vlaamse deelname in het hoofdgebied 'Een gebruikersvriendelijke informatiemaatschappij (IST)' bleef in KP5 min of meer gehandhaafd ten opzichte van KP4, terwijl ze beduidend afnam in de hoofdgebieden 'Milieu (EESD – Environment)', 'Kwaliteit van het bestaan en beheer van de biologische hulpbronnen (QOL)' en vooral 'Concurrerende en duurzame

Figuur 9.2: Evolutie van de Vlaamse deelname aan het Europese Kaderprogramma – volgens deelnemerscategorie



Figuur 9.3: Deelnametoelage (in Meuro) van de verschillende deelnemerscategorieën volgens hoofdgebied



groei (GROWTH). Bij de horizontale activiteiten is met name de achteruitgang op het vlak van internationale samenwerking (INCO) opmerkelijk.

9.3. DE VLAAMSE DEELNAME AAN HET EUROPESE KADERPROGRAMMA

In figuur 9.2 wordt de Vlaamse deelname aan de opeenvolgende Kaderprogramma's weergegeven voor de verschillende categorieën van deelnemers. Hierbij valt het op dat het aandeel in de deelnametoelage van de bedrijven sterk is afgenomen ten gunste van dat van de onderzoekscentra. Het aandeel van de universiteiten is in het KP5 licht gedaald in vergelijking met de voorgaande Kaderprogramma's.

9.4. DE TUSSENTIJDSE VLAAMSE DEELNAME AAN HET VIJFDE KADERPROGRAMMA

9.4.1. Vergelijking van de verschillende deelnemerscategorieën

Wat de deelnametoelage betreft zijn de Vlaamse universiteiten en hogescholen het sterkst vertegenwoordigd in het hoofdgebied 'Kwaliteit van het bestaan en beheer van de biologische hulpbronnen (QOL)'. De onderzoekscentra domineren het domein 'Nucleaire energie (EESD – nuclear)', het-

geen haast volledig kan worden toegeschreven aan het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK) te Mol. Ook in het hoofdgebied 'Een gebruikersvriendelijke informatiemaatschappij (IST)' laten de onderzoekscentra een sterke participatie optekenen. Meer dan 60% van de deelnametoelage die voor IST aan de Vlaamse onderzoekscentra werd toegekend, was bestemd voor IMEC. De bedrijven waren sterk vertegenwoordigd in IST en lieten ook een aanzienlijke deelname noteren in het hoofdgebied 'Concurrerende en duurzame groei (GROWTH)'.

Hierna worden de deelnemerscategorieën 'universiteiten en hogescholen' en 'bedrijven' in detail besproken.

9.4.2. Universiteiten en hogescholen

De participatie van de Katholieke Universiteit Leuven (K.U.Leuven) in KP5 overheerst in het hoofdgebied 'Een gebruikersvriendelijke informatiemaatschappij (IST)'. In het hoofdgebied 'Milieu (EESD – Environment)' is de K.U.Leuven dan weer relatief minder vertegenwoordigd. Voor het overige is de sterke vertegenwoordiging van de Universiteit Gent (UGent) in de hoofdgebieden 'Kwaliteit van het bestaan en beheer van de biologische hulpbronnen (QOL)' en 'Milieu (EESD – Environment)' opvallend, evenals de dominantie van de Vrije Universiteit Brussel (VUB) in de Vlaamse deelname aan activiteiten rond niet-nucleaire energie (EESD – non-nuclear energy).

Figuur 9.4: Deelnametoelage (in Meuro) van de universiteiten en hogescholen volgens hoofdgebied

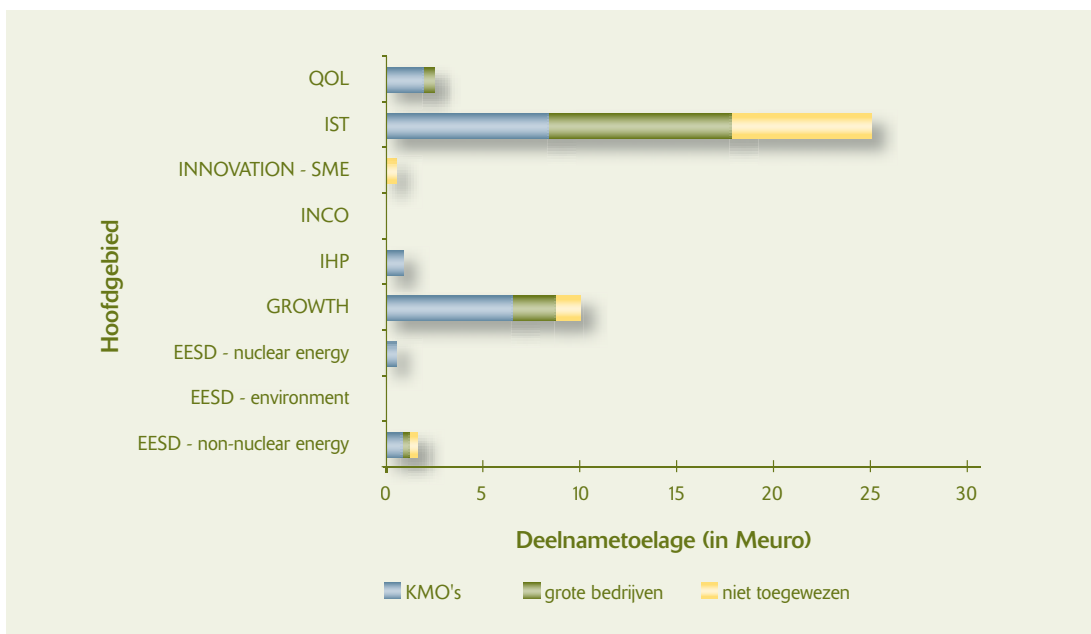


9.4.3. Bedrijven

De Vlaamse bedrijven participeerden overwegend in de hoofdgebieden 'Een gebruikersvriendelijke informatiemaatschappij (IST)' en 'Concurrerende en duurzame groei (GROWTH)'. Opvallend is ook de sterke vertegenwoordiging van de Vlaamse KMO's binnen deze deelnemerscategorie. Zij domineren met name de Vlaamse bedrijfs-

deelname in GROWTH, al moet daar wel bij worden opgemerkt dat de grote bedrijven relatief gezien een hogere deelnametoelage ontvingen dan de KMO's. Ook moet bij bovenstaande gegevens rekening worden gehouden met het feit dat bij een vrij significant gedeelte van de bedrijfs-participaties in KP5 (i.e. 16% van de deelnames en 22% van de deelnametoelage) de bedrijfsgrootte niet werd opgegeven.

Figuur 9.5: Deelnametoelage (in Meuro) van de bedrijven volgens bedrijfsgrootte en volgens hoofdgebied



9.5. CONCLUSIES

Op basis van de tussentijdse resultaten zoals hierboven beschreven, kan worden vastgesteld dat Vlaanderen de gemiddelde verwachte return (2,13%) uit het Europese Vijfde Kaderprogramma ongeveer wist te behalen, maar dat de Vlaamse participatie in het Europese Kaderprogramma verder achteruitging in vergelijking met het Derde en Vierde Kaderprogramma. Hierbij neemt het aandeel van de onderzoekscentra in de deelnametoelage gestadig toe ten koste van dat van de bedrijven. Het aandeel van de universiteiten gaat licht achteruit.

Voor wat de tussentijdse resultaten betreft, participeerde Vlaanderen in het Vijfde Kaderprogramma nog sterk in de programma's 'Een gebruikersvriendelijke informatiemaatschappij' en 'Kwaliteit van het bestaan en beheer van de biologische hulpbronnen'. De enige vooruitgang, in vergelijking met het Vierde Kaderprogramma, werd geboekt in de onderzoeksdomeinen 'Energie' – hetgeen overwegend kan worden toegeschreven aan een verhoogde betrokkenheid in activiteiten rond nucleaire energie. De Vlaamse deelname aan het onderzoeksdomein 'Concurrerende en duurzame groei' was in het Vijfde

Kaderprogramma opvallend zwak, en vertoonde ook een sterke terugval in vergelijking met de voorgaande Kaderprogramma's. Ook in het domein 'Milieu' bleef de Vlaamse participatie erg matig: ten opzichte van de voorgaande Kaderprogramma's nam deze zelfs nog af. De Vlaamse betrokkenheid in de horizontale activiteiten ten slotte bleef eveneens gevoelig onder de verwachte gemiddelde return. Vooral op het vlak van internationale samenwerking viel de Vlaamse deelname aan het Vijfde Kaderprogramma sterk terug in vergelijking met de voorgaande Kaderprogramma's.

De Vlaamse universiteiten en hogescholen waren het sterkst vertegenwoordigd in het domein 'Kwaliteit van het bestaan en beheer van de biologische hulpbronnen', terwijl de onderzoekscentra vooral de domeinen 'Nucleaire energie' – haast volledig toe te schrijven aan het SCK – en 'Een gebruikersvriendelijke informatiemaatschappij', waarin vooral IMEC sterk participeerde, voor hun rekening namen. Ook de bedrijven waren in het laatstgenoemde domein goed vertegenwoordigd, en lieten daarnaast een belangrijke deelname optekenen in het domein 'Concurrerende en duurzame groei'.

REFERENTIES:

M. OLEO EN M. LUWEL, *Het Europese Derde Kaderprogramma voor Onderzoek en Ontwikkeling – analyse van de Vlaamse deelname (1990 - 1994)*, AWI-rapport

P. DENGIS, E. DEWALLEF EN V. LORIES, *Vlaanderen in het Europese Vierde Kaderprogramma voor Onderzoek (1994 - 1998)*, AWI-rapport

Meer informatie omtrent de kaderprogramma's is beschikbaar op de website:
www.vlaanderen.be/6kp; of via e-mail:
erwin.dewallef@wim.vlaanderen.be





SPIN-OUTS IN VLAANDEREN

10



Door Bart Clarysse, Frederike Deceunynck, Ans Heirman¹



¹De auteurs bedanken Koenraad Debackere voor zijn uitgebreide commentaar op eerdere versies van dit hoofdstuk.

10.1. INLEIDING

De commercialisering van technologie aan de Vlaamse universiteiten is sinds het midden van de jaren 1990 sterk toegenomen. De beursbuis van die periode en de druk op de onderzoeksbudgetten die de universiteiten ter beschikking hadden, vormden een ideaal klimaat om spin-outs als vehikel tot commercialisering van technologie te promoten. De Katholieke Universiteit Leuven (K.U.Leuven) nam hierin het voortouw. De eerste spin-outs van K.U.Leuven ontstonden in de jaren 1970-1980. Prof. Van Overstraeten, toenmalig beheerder bij Leuven Research and Development (LRD) droeg zijn ervaring mee naar het Interuniversitair Centrum voor Micro-Elektronica (IMEC). In 1997 werd het Gemma Frisiusfonds als eerste universitair zaakkapitaalfonds opgestart. De Universiteit Gent (UGent), het Limburgs Universitair Centrum (LUC) en in 2002 ook de Vrije Universiteit Brussel (VUB) volgden het voorbeeld van de K.U.Leuven. De Universiteit van Antwerpen (UA) integreerde dan weer het fonds, het opstarten en de begeleiding van spin-outs in wat het AIC (Antwerps Innovatie Centrum) zou worden. In 2002 werd het tweede Gemma Frisius Fonds opgericht te Leuven.

Naast het oprichten van zaakkapitaalfondsen werden ook de interfacediensten geherstructureerd. Opnieuw was het de K.U.Leuven die de pioniersrol vertolkte onder de Vlaamse universiteiten. Leuven Research and Development is vandaag uitgegroeid tot een financieel autonome organisatie voor technologietransfer binnen de K.U.Leuven, waar contractonderzoek, het management van intellectuele eigendom (o.a. octrooien, licenties, merken, auteursrechten, ontwerpen, MTA's) en spin-outs de drie kernactiviteiten vormen. De organisatie staat op Europees vlak als rolmodel bekend. De VUB en in mindere mate de UGent en het LUC hebben een structuur opgezet die soortgelijke kernactiviteiten uitvoert.

De professionalisering van de interfacediensten en het gunstige financieel-economische klimaat zorgden voor een toename in spin-outs gedurende de periode 1997-2000. In de topjaren 1997 en 1999 werden 14 spin-outs opgericht, waarvan 10 aan de K.U.Leuven.

Toch kunnen deze cijfers niet eenduidig worden geïnterpreteerd zonder een gedegen definitie van wat een academische spin-out nu eigenlijk is.

Smilor, Gibson en Dietrich (1990) definiëren een spin-out als een onderneming waarvan ofwel (1) de ondernemer een academicus of onderzoeker is, die als werknemer aan de universiteit verbonden was, maar deze verlaten heeft naar de nieuwe onderneming, of (2) waarbij de ondernemer gedeeltelijk aan die universiteit bleef gedurende de opstart ervan of (3) waarvan de bedrijfsactiviteit gebaseerd is op een technologische ontwikkeling of een innovatief concept ontwikkeld aan de universiteit. We hebben ons gebaseerd op deze definitie bij het in kaart brengen van de spin-outs. Deze definitie laat evenwel ook ruimte voor discussie in het geval de technologie niet expliciet werd beschermd. Bovendien betekent deze definitie dat ook heel wat spin-outs niet noodzakelijk het gevolg zijn van een proactief spin-outbeleid, maar alleen feitelijk als spin-out worden geklasseerd. Deze bedrijven zullen vaak zelf ook bestrijden dat ze een spin-out zijn. Het gevolg is dat de kwantitatieve gegevens in dit hoofdstuk dan ook met de nodige voorzichtigheid moeten worden geïnterpreteerd.

Verder zijn er opmerkelijke verschillen vast te stellen tussen spin-outtypes. Spin-outs van de K.U.Leuven zijn ongeveer voor de helft actief in informatietechnologie en worden voornamelijk opgericht als transitionele starter met extern kapitaal van het Gemma Frisius Fonds. Transitionele starters hebben als kenmerk een traag groeitraject, vaak gecombineerd met consulting of contractonderzoek. Al van bij de oprichting is er echter een duidelijke doelstelling om een grotere groei te realiseren, wat het aantrekkelijk maakt voor externe financiers. VIB daarentegen stimuleert meestal spin-outs waarin verschillende risicokapitaalverschaffers investeren van bij de opstart. IMEC heeft dan weer een grote diversiteit aan spin-outs. Bedrijven zoals Fillfactory en Coware nemen een vliegende start met een grote hoeveelheid risicokapitaal. Andere zoals Ansem en Easics volgen dan weer het transitionele traject zoals hierboven beschreven. Recentelijk heeft IMEC ook een eigen incubatiefonds opgericht, wat dan weer toelaat om bedrijven zoals Vivactiss en Loranet op te richten met een beperkt incubatiekapitaal.²

² Zie Appendix I.

Het hoofdstuk is als volgt gestructureerd. In het eerste deel geven we een kort overzicht van de Vlaamse universiteiten en onderzoeksinstituten. Hierin worden de verschillen in spin-outbeleid en resultaten belicht. In het tweede deel volgen een aantal beschrijvende statistieken over het spin-outgebeuren. Hoeveel spin-outs zijn er opgericht in de

voorbijge jaren op basis van de identificatie die de auteurs aan de hand van hun veldonderzoek hebben kunnen realiseren? Door wie werden ze opgericht? Hoe groot zijn ze op het ogenblik van dit gepresenteerde onderzoek? In het derde deel van dit hoofdstuk presenteren we een meer analytische benadering en vergelijken we de economische impact tot op vandaag van de spin-outs, opgericht tussen 1991 en 1997, met deze van andere hightech bedrijven, opgericht in dezelfde periode en met de niet-hightechstarters in dezelfde sectoren over deze periode. Het hoofdstuk wordt afgesloten met een concluderende beschouwing over het fenomeen spin-out. Voor de namen van de spin-outs waarvoor informatie werd gevonden en geanalyseerd, verwijzen we naar de appendix.

10.2. SPIN-OUTACTIVITEITEN AAN DE VLAAMSE UNIVERSITEITEN EN ONDERZOEKSIINSTELLINGEN

Figuur 10.1 geeft een overzicht van de onderzoeksbasis van de verschillende universiteiten en onderzoeksinstituten. Het spreekt vanzelf dat de uitbouw van de interface- of technologieoverdrachtendiensten aan deze universiteiten gerelateerd moet worden aan deze kritische onderzoeksmassa. Hierbij moet wel opgemerkt worden dat niet elke universiteit of onderzoeksinstituut dezelfde spreiding van onderzoekers heeft. K.U.Leuven, VUB en UGent bieden een zeer divers pakket opleidingen en onderzoeksdelen aan, inclusief humane wetenschappen. UA heeft geen faculteit Toegepaste Wetenschappen (opleiding Burgerlijk Ingenieur). VIB en IMEC zijn daarentegen sterk gespecialiseerd in een bepaald technologisch

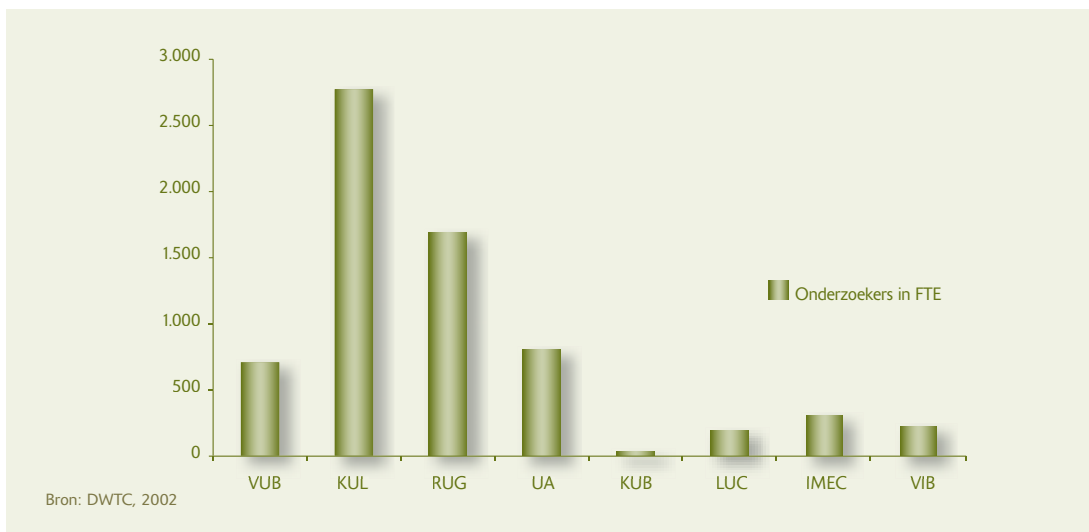
domein, namelijk biotechnologie en micro-electronica. Dit betekent dat de cijfers in figuur 10.1 met de nodige nuancering moeten worden bekeken.

De K.U.Leuven is de grootste onderzoeksinstituut van Vlaanderen. Deze sterke onderzoekspoot is bovendien ondersteund door een goed functionerende interfacedienst, Leuven Research and Development. LRD behoort tot de K.U.Leuven, maar heeft een hoge mate van beheersautonomie: het beheert het contractonderzoek, de intellectuele eigendom van de universiteit en de spin-outs. Het grootste deel van de omzet wordt gegenereerd via inkomsten uit contractonderzoek. LRD stelt 24 VTE (fulltime equivalenten) te werk (zie figuur 10.3) met een verschillende disciplinaire achtergrond: zowel juristen, ingenieurs en wetenschappers als economen.

Leuven Research and Development is medeoprichter en aandeelhouder in het universitaire kapitaalfonds, Gemma Frisius I. Dit kapitaalfonds heeft in 2000 zijn laatste statutair vastgelegde kapitaalverhoging doorgevoerd en beheert nu 12,5 miljoen euro. Het Leuvense model biedt een intense begeleiding aan van het spin-outstartsteam in de incubatiefase en de pre-zaaifase. Dit betekent dat er ondernemers en wetenschappers worden samengebracht, dat de inbreng van intellectuele eigendom wordt genegotieerd en dat de 'freedom-to-operate' wordt geanalyseerd en dat de ontwikkeling van het bedrijfsplan sterk wordt ondersteund. Na opstart van het bedrijf, blijft LRD meestal een positie in de raad van bestuur bekleeden, afhankelijk van de structurele invulling van het aandeelhouderschap. Verder werd Capricorn II

Figuur 10.1: Aantal onderzoekers per universiteit/instituut³

³ Deze cijfers worden voor Vlaanderen berekend door het AWI en voor België geaggregeerd door DWTC. Ze verschijnen voor België als officiële cijfers in de MSTI Indicator Series van de OESO



Figuur 10.2: Overzicht van de universitaire zaaikapitaalfondsen

Universiteit	Katholieke Universiteit Leuven (K.U.Leuven)		Universiteit Gent (UGent)	Limburgs Universitair Centrum (LUC)	Universiteit Antwerpen (UA)	Vrije Universiteit Brussel (VUB)
Naam	Gemma Frisius Fonds I	Gemma Frisius Fonds II	Baekelandt Fonds	Wendelen Fonds	Antwerp Innovation Centre	Brussels I 3 Fund
Oprichtingsdatum	1997	2002	1999	1998	2000	2002
Grootte	12,5 miljoen euro	6 miljoen euro met statutaire optie tot 12.5 miljoen euro	2,5 miljoen euro	2,5 miljoen euro	3,3 miljoen euro	6 miljoen euro
Aandeelhouders	K.U.Leuven, Fortis Private Equity, KBC-Investco	K.U.Leuven, Fortis Private Equity, KBC-Investco	UGent, Fortis Private Equity, GIMV	LUC, Fortis Private Equity, KBC-Investco	UA, Fortis Private Equity, KBC-Investco, GIMV, Anchis	VUB, Brustart, Fortis Private Equity, KBC Bank, KBC Verzekeringen, Mercator Verzekeringen, Onderlinge Maatschappij der openbare besturen 'Gemeenschappelijke pensioenkas'

als partnership tussen K.U.Leuven, KBC-Investco en Capricorn Venture Partners bezegeld op 20 december 2002 met als specifieke doelstelling 'early-stage' financiering te voorzien voor startende high-techbedrijven van academische origine. Op 3 juli 2002 werd ten slotte het Gemma Frisius Fonds II opgericht.

De interfacedienst van de VUB benadert het dichtst het model van Leuven Research and Development, maar is met zijn 5,5 VTE een stuk kleiner in kritische massa en in interdisciplinaire achtergrond. Dit kan een reflectie zijn van de veel kleinere onderzoeksgroepen binnen deze universiteit. Net zoals de interfacedienst maar een kwart is van de interfacedienst van de K.U.Leuven, is ook de onderzoeksmassa maar een vierde. Daarentegen staat het recent opgerichte universitair fonds, Brussels³ Fund, dat een kapitaal vertegenwoordigt van 6 miljoen euro.

De interfacediensten van de UGent en het LUC zijn een stuk kleiner dan die van K.U.Leuven en VUB (figuur 10.3). Bovendien staan deze interfacediensten totaal los van het contractonderzoek aan de universiteiten. Enkel licenties, spin-outs en algemene sensibilisering rond ondernemerschap behoren tot de kernopdrachten van deze interfacediensten. De kleinschaligheid van de interfacedienst binnen het LUC is uiteraard gerelateerd aan de omvang van de onderzoeksinstelling. De kleinschalige/ matige uitbouw van de Gentse interfacedienst daarentegen staat niet in verhouding tot het onderzoekspotentieel van deze universiteit. Beide interfacediensten werkten samen met een universitair

zaaikapitaalfonds (Wendelen fonds aan het LUC en Baekelandt fonds aan de UGent). In 2002 werd het Wendelen fonds stopgezet.

De Universiteit Antwerpen heeft dan weer gekozen voor een totaal andere aanpak. Het AIC (Antwerps Innovatie Centrum) groepeerde zowel het beheer van de licenties en de spin-outs als het te investeren kapitaal en het beheer van het bedrijvencentrum voor startende ondernemingen. Dit betekent dat het AIC een echte incubator is, die vrij veel financiële investeringen kan maken vooraleer een project vanuit de incubator wordt afgesponnen als een onafhankelijke onderneming. Net zoals bij VIB en IMEC (voor oprichting van het incubatiefonds), wordt een onderneming maar afgesponnen als extern risicokapitaal kan aangetrokken worden. Tot dat moment blijft de onderneming een intern project in de incubator. De kleine schaal van de interfacedienst in VTE reflecteert de keuze die het AIC heeft gemaakt om de meeste begeleidingstaken in te vullen met externe experts. Het contractonderzoek wordt volledig beheerd door de UA.

IMEC en VIB zijn dan weer zeer gespecialiseerde onderzoeksinstellingen die de commercialisatie van hun onderzoek als een hoofdactiviteit realiseren. IMEC heeft dan ook een zeer uitgebreide afdeling 'business development' en specifiek voor de spin-outs een 'incubatiegroep' van 9 personen. Tot 1999 financierde IMEC zijn potentiële spin-outs geruime tijd als een intern project (met eigen middelen) tot het project voldoende volgroeid was voor externe investeerders. Voor de financiering van spin-outs werkt IMEC samen met een preferentiële partner,

IT Partners. IT Partners is een risicokapitaalfonds met een focus op 'early-stage-technology'. Sinds 2000 is gekozen voor een ander beleid. Net zoals K.U.Leuven, de UGent, het LUC en recentelijk de VUB werd een zaakkapitaalfonds opgericht (incubatiefonds) dat gebruikt wordt om de onderneming al in een vroege fase als afzonderlijke entiteit op te richten met een beperkte hoeveelheid kapitaal. Dit geeft zogenaamde 'lifestyle' ondernemingen, die niet het potentieel hebben om echt risicokapitaal aan te trekken, de kans om opgericht te worden. Deze zijn economisch interessant, maar financieel niet aantrekkelijk genoeg voor een risicokapitaalverstrekker.

10.3. AANTAL SPIN-OUTS

Het aantal spin-outs per jaar was zeer hoog in de periode 1998-2000 (figuur 10.4). In 2001 was dit aantal gedaald van 12 naar 7, maar in 2002 was er opnieuw een lichte stijging waar te nemen naar 9. Verschillende redenen kunnen aangehaald worden voor de daling in 2001.

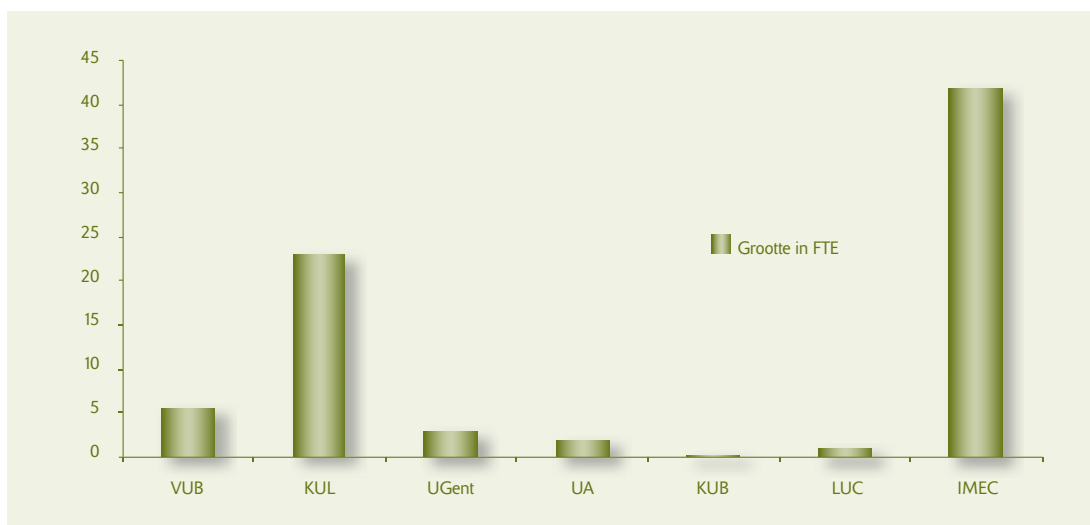
Ten eerste moet deze evolutie gekaderd worden in de veranderde institutionele omgeving van de universiteiten. Het decreet van 22 februari 1995 en 14 juli 1998 maken het respectievelijk mogelijk om (1) als universiteit te participeren in fondsen en bijgevolg ook in spin-outs via die fondsen, (2) de eigendomsrechten duidelijk te identificeren als toebehorend aan de universiteit, en (3) de universiteit en de onderzoekers het recht te geven op een billijke return. Decretaal is trouwens bepaald dat de Raad van Bestuur van de universiteit de technologieoverdracht bij de oprichting van een spin-out a pri-

ori moet goedkeuren en erover moet waken dat de vergoeding 'fair' is. Vanaf 1997 zien we een verdere structurele uitbouw van het spin-outbeleid in Vlaanderen met de oprichting van diverse zaakkapitaalfondsen.

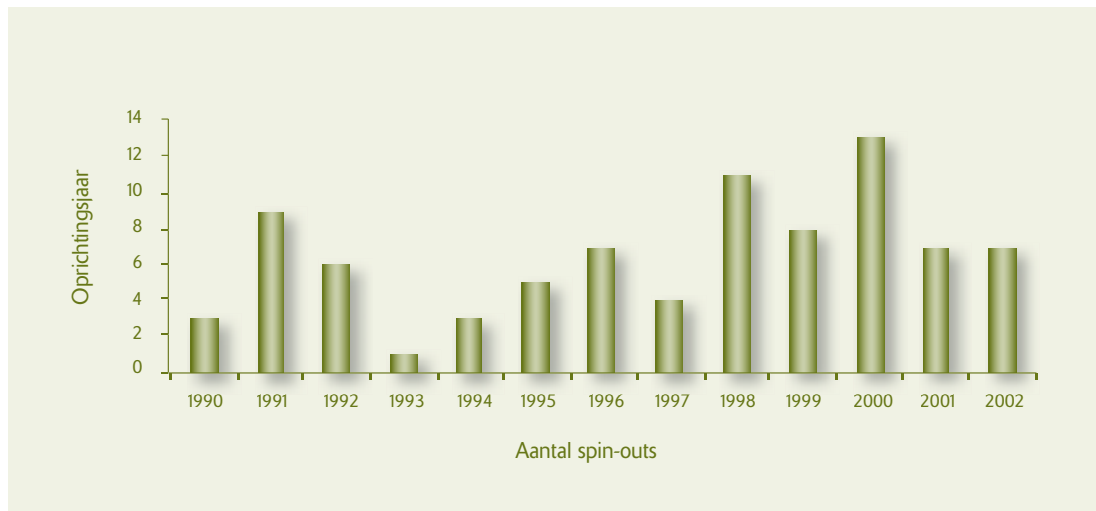
Ten tweede vormen een aantal spectaculaire faillissementen zoals Lernout & Hauspie en CS2 in combinatie met de algemene malaise op de Europese en Amerikaanse beurzen een negatief signaal voor potentiële ondernemers aan de universiteiten. Mee door dit negatief signaal hebben potentiële spin-outprojecten het vandaag moeilijk om financiering te vinden. De algemene economische conjunctuur zorgt ervoor dat technologiegerelateerde projecten veeleer met een deficit moeten starten. Financiers, zowel risicokapitaalverstrekkers als kredietinstellingen, kijken strenger dan vroeger naar dergelijke projecten en willen zo weinig mogelijk risico nemen. De diensten en producten van spin-outs zijn meestal gericht op industriële klanten die zelf ook door de economische vertraging getroffen worden. Potentiële klanten zijn in deze conjunctuur vooral op korte termijn georiënteerd en richten zich eerder op het besparen van kosten dan op het investeren in innovatieve projecten voor de toekomst. De verdere uitbouw en professionalisering van de interfacewerking aan alle universiteiten zal de komende jaren de trend zoals gezet in de tweede helft van de jaren 1990 hopelijk verder versterken en ondersteunen.

Figuur 10.5 geeft het aantal spin-outs aan per instelling, opgericht in de periodes na 1997. De algemene trend die kan worden waargenomen is terug te vinden in de activiteit van IMEC en

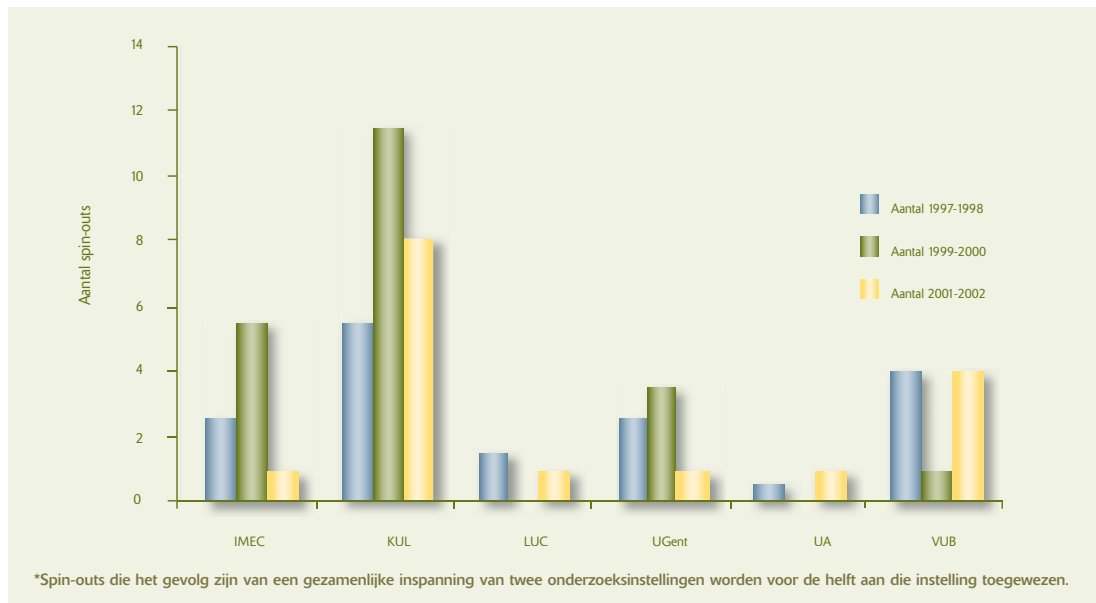
Figuur 10.3: Grootte van de interfacedienst per universiteit/onderzoeksinstituut, in FTE



Figuur 10.4: Aantal spin-outs per jaar in Vlaanderen, 1990-2002



Figuur 10.5: Aantal spin-outs na 1997, per Vlaamse Instelling*



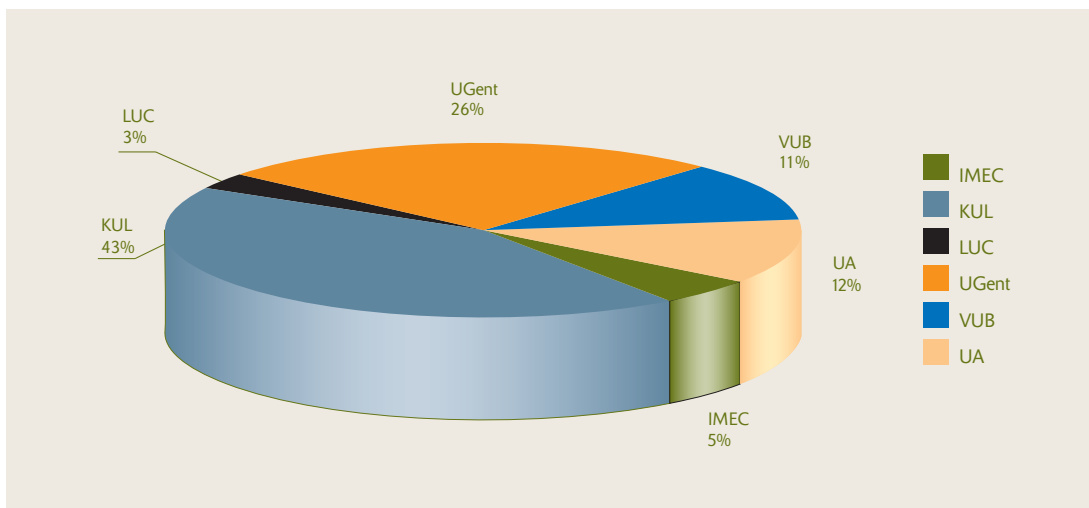
K.U.Leuven, niet toevallig de twee instellingen waar het spin-outbeleid het verst gevorderd is. Het is trouwens opmerkelijk dat sinds 1999 ook de eerste spin-outs van de KULAK (de Kortrijkse afdeling van de K.U.Leuven) werden gelanceerd: Algonomics, gevestigd in de Gentse Bio-incubator, en Telraam zijn voorbeelden van spin-outs van deze afdeling.

De VUB heeft in de periode 2001-2002 vier spin-outs opgericht. Ook deze universiteit heeft zijn interfaciedienst de voorbije twee jaar in sterke mate geprofessionaliseerd. De vice-rector onderzoek, Jan Cornelis, heeft samen met een aantal collega's een zeer belangrijke rol gespeeld in dit proces. Er is een sterkere bezetting gekomen van de interfaciedienst en in 2002 werd ook het BI³ fonds opgericht. De komende jaren mogen we dan ook een toename in

het aantal spin-outs verwachten aan deze universiteit. Bij de UA blijven de resultaten nog wat uit. In 2000 werd het AIC opgericht en werden verschillende projecten gelanceerd. Voorlopig resulteerde dit in één spin-out, maar de komende jaren kunnen we ook hier een positieve trend verwachten.

Figuur 10.6 en 10.7 vergelijken de relatieve aandelen van de universiteiten en onderzoeksinstituten in O&O-personeel en het totaal opgehaalde spin-outstartkapitaal in Vlaanderen. Dit laatste cijfer geeft een indicatie van de relatieve grootte van het totaal aantal opgerichte spin-outs. De spin-outs van VIB (Devgen, Cropdesign, Ablynx) werden niet in deze vergelijking opgenomen omdat ze vrij lang geïncubeerd (en gefinancierd) worden door het VIB en dus veel later naar het commercialisatiepro-

Figuur 10.6: Procentueel aandeel onderzoekers



ces evolueren. Hierdoor is hun startkapitaal eerder te vergelijken met de eerste of tweede ronde van financiering bij de andere spin-outs dan met het eigenlijke startkapitaal van deze bedrijven. Om dezelfde reden werd ook Photovoltec (spin-out van IMEC) uit de figuur gelaten. De financiering van deze spin-out is namelijk atypisch. Als resultaat vinden we dan dat K.U.Leuven en IMEC ongeveer 70% van het totaal opgehaalde kapitaal (na aftrek van VIB) voor hun rekening nemen. De UGent heeft een relatief lager aandeel in het totale startkapitaal dan wat men zou verwachten op basis van het onderzoekspotentieel van deze universiteit. Het gemiddelde startkapitaal van de de spin-outs opgericht na 1997, is 340.000 euro. Het gemiddelde startkapitaal van de spin-outs⁴ aan de K.U.Leuven ligt hoger en bedraagt ruim 500.000 euro. De gemiddelde startgrootte van een spin-out na 1997 is bij UGent een stuk kleiner dan bij IMEC en de K.U.Leuven en bedraagt 218.350 euro. Ten slotte ligt ook de gemiddelde start-

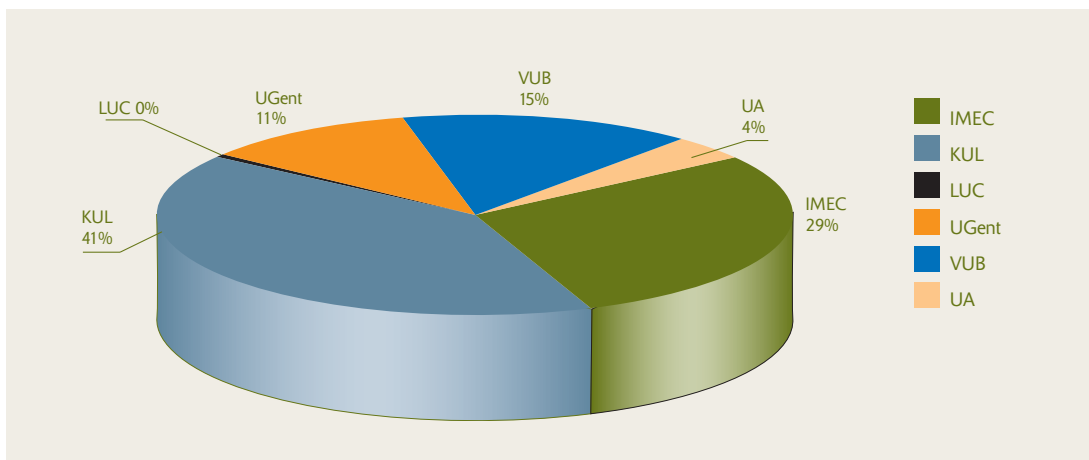
grootte aan de VUB iets lager dan het gemiddelde 294.000 euro⁵.

In de inleiding werd reeds gezegd dat niet elke spin-out hetzelfde groeitraject volgt. In de literatuur wordt meestal een onderscheid gemaakt tussen 'VC-backed ondernemingen' of 'gazelles', 'transitionele starters' en 'consulting organisaties', ook wel 'R&D-boutiques' genoemd (Tiler et al., 1993; Heirman et al., 2003; Degroof, 2002). Gazelles of VC-backed starters zijn ondernemingen die bij de oprichting aan de meeste criteria voldoen om een financieel aantrekkelijke investering te zijn voor risicokapitaalfondsen. Voorbeelden van dergelijke criteria zijn: een eigen technologie(platform), een verwachte jaarlijkse groei in waarde van 60% of meer gedurende de eerste vijf tot tien jaar, een ervaren management en oprichtersteam, een voldoende groot marktpotentieel om een substantiële investering te kunnen verantwoorden, een minimale investerings-

⁴Er is geen informatie beschikbaar rond het startkapitaal van volgende spin-outs: VACs, O2 Consult, Medicim en T&M Leuven.

⁵Exclusief Ablynx, de gezamenlijke spin-out met het VIB, waar het startkapitaal 2.000.000 euro bedraagt.

Figuur 10.7: Procentueel aandeel in spin-outstartkapitaal



grootte van 3 tot 5 miljoen euro gedurende de eerste vijf jaar, enz. Dergelijke ondernemingen kunnen reeds bij opstart een substantieel bedrag aan risicokapitaal aantrekken. Voorbeelden hiervan zijn Keyware (geen spin-out), Business Architects (geen spin-out), Devgen, Cropdesign, Tibotec/Virco (geen formele spin-out), Coware en Acunia. Transitionele starters zijn ondernemingen die bij oprichting een economisch rendabel bedrijfsplan hebben en eventueel zelfs een groeipotentieel, maar eigenlijk niet aan voldoende criteria voldoen om reeds bij opstart financieel aantrekkelijk te zijn voor een durfkapitaalverstrekker. Zoals beschreven door Degroof (2002) zijn de redenen hiervoor divers: deze ondernemingen hebben ofwel nog te weinig marktontwikkeling bij opstart en zitten dus nog in een te vroeg stadium van hun ontwikkelingscyclus, ofwel is de initiële markt waarin ze hun product commercialiseren te klein (niche), ofwel moet het team verder worden uitgebouwd. Het verschil tussen deze transitionele starters en de typische consulting onderneming of R&D-boutique ligt in het feit dat de eerste een groeipotentieel hebben en reeds van bij de oprichting de intentie hebben om een meer dan lineaire groei te realiseren. Echter, bij opstart is dit groeipotentieel te onduidelijk voor een durfkapitaalverstrekker of de onderneming kiest ervoor om zelf inkomsten te genereren en gedurende een aantal jaren trager te groeien in plaats van onmiddellijk met extern kapitaal op te starten. Voorbeelden hiervan

zijn Easics en Sirius Communications. Consulting ondernemingen leveren pure dienstverlening op maat van een klant en ontwikkelen geen eigen technologie. R&D-boutiques hebben een gelijkwaardig business model als het consultant bureau. Zij zijn onderaannemers van contractonderzoek voor grotere ondernemingen of verkopen hun eigen onderzoek aan deze ondernemingen. In tegenstelling tot de consultant wordt hier wel technologie ontwikkeld, maar deze wordt in een zeer vroeg stadium reeds uitgelicenseerd of verkocht aan klanten.

Wetenschappelijk gezien is het niet duidelijk welke start-upconfiguratie onder welke omstandigheden tot de beste resultaten leidt voor een bedrijf. Bovendien is het resultaat sterk afhankelijk van de persoonlijke ambities van de ondernemer(s) en de verwachtingen van andere betrokken partijen zoals investeerders en werknemers. Transitionele starters gaan vaak vroeger in interactie met de klant, omdat ze op een zeer vroeg moment op eigen benen staan. Dit kan leiden tot een versnelde maturiteit in de onderneming, maar ook tot problemen bij verdere opvolgfinanciering indien niet voldoende inkomsten kunnen gegenereerd worden in de eerste fase. Ondernemingen die opstarten als gazelles kunnen op dit punt grotere financiële risico's dragen. Verder wetenschappelijk onderzoek is nodig om de verschillen hierrond te analyseren.

Tabel 10.1: Sectoriële verdeling van de start-ups

Sector	GROEP 1 High-tech start-up met O&O	GROEP 2 Spin-out	GROEP 3 NBB Belfirst of high-tech start-up zonder O&O	GROEP 4 Alle high-tech start-ups
24	5,1%	5,0%	4,7%	2,9%
29	5,1%	5,0%	12,4%	8,0%
31	5,1%	0,0%	4,3%	3,9%
32	0,0%	5,0%	2,6%	2,0%
33	5,1%	5,0%	5,7%	4,5%
35	5,1%	0,0%	1,0%	0,8%
51	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
64	3,4%	0,0%	8,2%	26,9%
71	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
72	59,3%	35,0%	58,4%	50,3%
73	5,1%	5,0%	0,9%	0,8%
74	6,8%	40,0%	1,7%	Niet beschikbaar

Bron: Steunpunt Ondernemingen, Ondernemerschap en Innovatie, HITO databank.

10.4. ECONOMISCH BELANG VAN DE SPIN-OUTS OPGERICHT TUSSEN 1991 EN 1997

In dit hoofdstuk analyseren we de economische performantie van spin-outs opgericht tussen 1991 en 1997. Hun performantie wordt vergeleken met enerzijds andere start-ups (in dezelfde sectoren), die een nieuw product of dienst ontwikkelen of ontwikkeld hebben⁶ en anderzijds met het totaal van de start-ups in high-techsectoren⁷. We verwijzen naar appendix II voor een samenvatting van de manier waarop deze bedrijven zijn geselecteerd. Voor een gedetailleerd overzicht van de methode van gegevensverzameling verwijzen we naar Heirman, Clarysse en Van den Haute (2003).

Twee spin-outs (Thromb-X en Avecom) opgericht in de periode 1991-1997 behoren op basis van hun NACE-code niet tot een high-techsector volgens de OECD-definitie. Ondanks het feit dat deze bedrijven tot andere sectoren behoren, respectievelijk nace 85 en nace 70 (zie appendix III, voor een benoeming van deze sectoren), zullen we deze spin-outs toch in de analyses behouden. Tabel 1 bevat vier categorieën. Groep 1 zijn de high-tech start-ups met O&O-activiteiten. Groep 2 zijn de spin-outs. Groep 3 (NBB-Belfirst) zijn de start-ups in high-techsectoren die geen nieuwe producten of diensten ontwikkelen, geen spin-out zijn en waarvan geen gegevens verzameld werden via de balanscentrale. Groep 4 (alle high-tech start-ups) omvat alle startende ondernemingen in de periode 1991 –1997 in high-techsectoren.

De tabel 10.1 geeft één groot sectorieel verschil aan tussen de spin-outs en de andere high-tech start-ups met en zonder O&O-activiteiten: de spin-outs vinden we significant meer terug in Nace 74, waar de andere twee categorieën vooral in Nace 72 terug te vinden zijn.⁸

Achtereenvolgens bestuderen we de groei in tewerkstelling, omzet en het totaal aan extern kapitaal dat deze bedrijven hebben opgehaald bij start-up en vandaag. Figuur 10.8 toont dat de mediaan-groei⁹ in VTE tussen spin-outs en andere high-tech start-ups significant verschilt (17% voor de high tech start-ups versus 32% voor de spin-out categorie). Spin-outs blijken dus sterker te groeien in termen van tewerkstelling dan de andere high-tech start-ups met O&O-activiteiten. Bovendien ligt de jaarlijkse groeivoet van deze beide categorieën nog een stuk hoger dan dezelfde groeivoet van niet-

O&O-actieve start-ups in dezelfde sector (1% per jaar). Deze groeiverschillen zijn gedeeltelijk gerelateerd aan het grotere extern kapitaal waarvan spin-outs gebruik maken in vergelijking met andere start-ups. Dit laatste kan op zijn beurt een indicatie zijn van de grotere ambities van deze bedrijven of het feit dat ze op meer steun kunnen rekenen bij het zoeken naar kapitaal. Bij gebrek aan wetenschappelijk onderzoek naar deze groeiverschillen blijft het echter speculeren naar de oorzaken. Opmerkelijk is wel dat de spin-outs en de andere high-tech starters significant hogere groeiratio's vertonen dan andere starters in deze technologie gerelateerde sectoren. Deze groeiratio's zijn bovendien veel hoger dan diegene die de literatuur meestal vermeldt (bv. Autio en Yli-Renko, 1998; Mustar, 1997, Chiesa and Piccaluga, 2000). Ook hier vinden we in de literatuur weinig verklaring voor terug. Het gunstige financieel klimaat voor spin-outs en high-tech starters in het algemeen in de tweede helft van de jaren negentig kan hier een stuk toe bijdragen.

Er is ook een statistisch opmerkelijk verschil waar te nemen in de variantie van die groei. Onder de spin-outs vinden we 'sterkere groeiers' dan bij de andere high-tech start-ups. Een kwart van de spin-outs opgericht tussen 1991 en 1997, heeft een gemiddeld jaarlijks groeipercentage van 200% op gebied van personeel. Hieronder vinden we start-ups in diverse sectoren. In software en micro-elektronica springen de spin-outs Acunia en Coware (IMEC) in het oog. Acunia stelt in 2002 ruim 100 VTE te werk. Coware twee keer zoveel, namelijk 220 VTE. In de biotechnologiesector lijkt het Gentse Devgen (spin-out van het VIB) bij de sterke groeiers te horen. De groei van deze gazelles wordt voornamelijk gefinancierd met risicokapitaal. Zowel Coware en Devgen hebben als een van de weinige spin-outs in Vlaanderen ook buitenlandse investeerders aangetrokken in hun eerste financieringsronde. Acunia heeft voor zijn opvolgingsfinanciering een beroep gedaan op buitenlandse investeerders.

De extreme groeiers zijn Ubizen bij de spin-outs en Keyware-Tibotec/Virco bij de high-tech start-ups met O&O. Deze start-ups hebben hun VTE in Vlaanderen sinds de oprichting soms vervijftigvoudigd. Ubizen bijvoorbeeld stelt in 2002 vijfhonderd twintig VTE's te werk en werd acht jaar eerder met zes VTE's opgericht. Het accent ligt bij deze bedrijven sterk op het ontwikkelen van nieuwe technologie. Hiervoor wordt dan ook in belangrijke mate gebruik gemaakt van extern kapitaal. Deze bedrij-

⁶De zogenaamde high-tech starters met O&O activiteiten

⁷Nace codes: 35.3; 30; 32; 24.4 and 33; 34; 31; 24-24.4; 35.2; 35.4; 35.5; 29, 64, 72, 73, 74

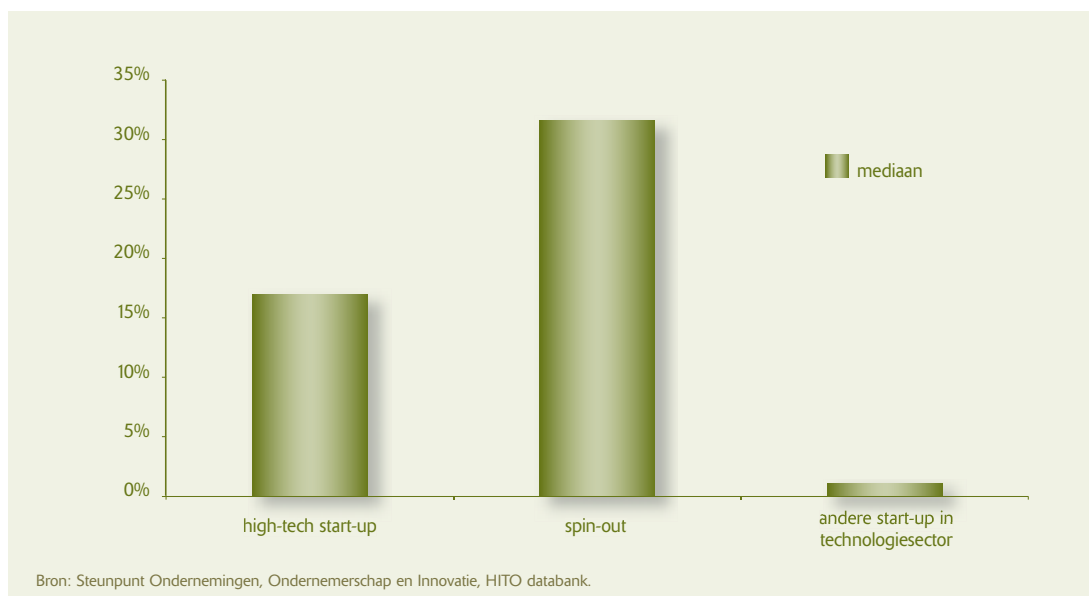
⁸Er is enkel met de eerst vermelde NACE-code rekening gehouden

⁹Groei werd berekend op basis van de gegevens die verstrekt werden door de bedrijven zelf betreffende het aantal FTE bij moment van opstart (inclusief de ondernemers) en op het moment van afname van het interview (2002). De gegevens werden vergeleken met de beschikbare gegevens via de balanscentrale van de NBB. Deze laatste zijn echter zeer onvolledig ingevuld voor deze bedrijven (slechts 40% beschikbaar).



¹⁰ In de figuur zijn de extreme groeiers bij de spin-outs en niet spin-outs (respectievelijk Ubizen, Keyware, Tibotec/Virco) niet opgenomen.

Figuur 10.8¹⁰ : Jaarlijkse groei in tewerkstelling, een vergelijking van de mediaan tussen spin-outs, high-tech start-ups en andere start-ups



Tabel 10.2: Vergelijking van het extern startkapitaal bij spin-outs en andere high-tech start-ups (in euro)

	Gemiddelde	Standaard afwijking	Mediaan	Range
Spin-outs	665.412,00	1.530.204,00	68.170,53	Min: 6.197,34 Max: 6.000.000
Niet spin-outs	234.586,00	707.212,00	37.184,03	Min: 6.197,34 Max: 4.957.870

Bron: Steunpunt Ondernemingen, Ondernemerschap en Innovatie, HITO databank.

ven zijn dan ook de echte 'outliers' in onze bestudeerde populatie.

De totale groep spin-outs opgericht in de periode 1990-1997 heeft in de periode ongeveer 11 miljoen euro aan extern startkapitaal opgehaald. In 2002 is de totale omvang van kapitaal bij deze bedrijven verzeftenvoudigd. In totaal vertegenwoordigen deze 22 bedrijven ongeveer 210 miljoen euro aan extern kapitaal. Ubizen is hier een 'outlier'. Het bedrijf vertegenwoordigt op zichzelf reeds 165 miljoen euro van het kapitaal, waarvan het grootste deel is opgehaald bij de beursintroduktie in 1999. De andere high-tech start-ups met O&O in de

periode 1990-1997 haalden in totaal ongeveer 10 miljoen euro aan startkapitaal op in deze periode. Ze vertegenwoordigen in 2002 een extern kapitaal van 135 miljoen euro. In deze groep is Keyware met ongeveer 87 miljoen euro aan extern kapitaal een 'outlier', gevolgd door Tibotec en Virco, die elk ongeveer 42 miljoen euro ophaalden.

Tabel 10.3 vergelijkt hoeveel start-ups in het eerste jaar na oprichting extern kapitaal ophalen bij derde partijen, andere dan de oprichters. Bij de groep spin-outs opgericht in de periode 1990-1997 haalt 60% extern kapitaal op. Bij de andere high-techbedrijven met en zonder O&O is dit slechts 25%.

Tabel 10.3: Aantal spin-outs versus andere high-tech start-ups met extern kapitaal¹²

Extern kapitaal	Geen spin-out	Spin-out	Totaal
Nee	41	6	47
Ja	15	13	28
Geen antwoord	4	3	7
Totaal	60	22	82

Bron: Steunpunt Ondernemingen, Ondernemerschap en Innovatie, HITO databank.

Aangezien deze periode vóór de beurshausse en vóór de oprichting van de meeste universitaire zaaikapitaalfondsen valt, mag ervan uitgegaan worden dat dit percentage voor de spin-outs in de periode 1997-2000 nog zal stijgen, ook voor de high-tech start-ups met O&O die geen spin-out zijn. Na 2000 worden zowel de spin-outs als de overige high-tech start-ups geconfronteerd met een uiterst moeilijk investeringsklimaat. Aangezien de meeste universiteiten een eigen incubatie of zaaikapitaalfondsen hebben opgericht mogen we aannemen dat de spin-outs het toch nog iets gemakkelijker zullen hebben dan de andere high-tech start-ups om extern kapitaal op te halen.

In een recente studie vonden Heirman et al. (2003) dat academische spin-outs vaker opstarten als VC-backed ondernemingen dan spin-outs van bedrijven of onafhankelijke starters. Met andere woorden, de academische spin-outs hebben een prototype dat dichterbij commercialisatie ligt dan de niet academische spin-outs. 60% van deze spin-outs starten bovendien met een technologie die nieuw

is voor de markt, tegenover 15% van de andere high-techbedrijven. Ten slotte worden spin-outs opgericht met een team dat merkbaar groter is (gemiddeld tussen de 2 en 3 teamleden) dan bij de andere high tech start-ups (gemiddeld tussen de 1 en 2 teamleden). Deze ondernemers hebben wel een opvallend lagere sectorervaring.

Tabel 10.2 vergelijkt het gemiddelde startkapitaal waarmee deze ondernemingen zijn opgericht. Het gemiddelde startkapitaal van de spin-outs ligt ruim 400.000 euro hoger dan dat van de andere high-tech start-ups. De hogere gemiddelden bij de spin-outs zijn vooral het gevolg van de IMEC spin-outs in deze periode (en van Devgen, spin-out van het VIB). Zoals hierboven reeds beschreven, reflecteren ze het IMEC-beleid waarbij projecten een tijd geïncubeerd worden vooraleer ze met extern kapitaal worden gecommmercialiseerd. VIB heeft in het midden van de jaren 1990 een soortgelijk model uitgebouwd.

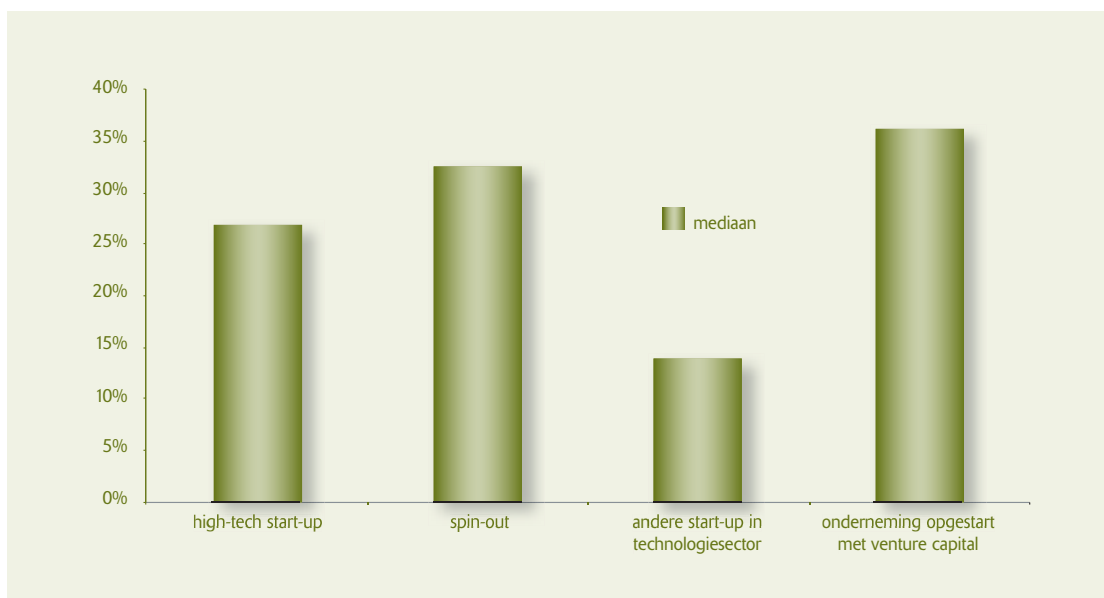
Tabel 10.4 toont de verschillen tussen spin-outs en

Tabel 10.4: Vergelijking van het extern kapitaal in 2002 bij spin-outs en andere high-tech start-ups (in euro)

	Gemiddelde	Standaard afwijking	Mediaan	Range
Spin-outs	13.227.036	36.418.358	436.912,30	Min: 18.592,01 Max: 165.486.520
Niet spin-outs	3.537.083,00	12.885.572,00	143.000,00	Min: 6.197,338 Max: 86.762.734

Bron: Steunpunt Ondernemingen, Ondernemerschap en Innovatie, HITO databank.

Figuur 10.9: Jaarlijkse groei in omzet, een vergelijking van de mediaan tussen spin-outs, high-tech start-ups en andere start-ups



andere high-tech start-ups met betrekking tot de gemiddelde hoeveelheid extern kapitaal dat deze ondernemingen vandaag hebben. Opnieuw zien we dat het kapitaal dat de spin-outs vertegenwoordigen significant hoger ligt dan dat van de andere hoogtechnologise start-ups.

Ten slotte vinden we dat slechts één (of 4%) van de opgenomen spin-outs ondertussen failliet is. Bij de andere high-tech start-ups zijn 5 (of 8%) faillissementen te noteren. Elk van deze bedrijven had extern risicokapitaal gekregen. Naast de lage falingsgraad vallen ook een aantal succesvolle overnames op: Sirius Communications is overgenomen door Agilent Technologies; Easics is overgenomen door TranSwitch Corporation; Tibotec en Virco maken nu deel uit van Johnson en Johnson.

Beursintroductions zijn schaarser. Alleen Ubizen en Keyware hebben hier gebruik van gemaakt. Ter vervollediging, bedrijven zoals ICOS Vision Systems hebben ook een succesvolle beursintroduction doorgevoerd, maar ze werden niet opgenomen in de analyse omdat de oprichting dateert van vóór 1991. Bluegate heeft een kleine beursintroduction gehad (5 miljoen euro), maar is ondertussen over de kop gegaan.

Figuur 10.9 toont de gemiddelde jaarlijkse omzetgroei (in percent) die de verschillende categorieën start-ups hebben gerealiseerd sinds hun opstart tot 2002. Naast de drie categorieën die reeds in de vorige secties van dit hoofdstuk werden vermeld, wordt hier een vierde categorie voorgesteld: alle bedrijven (n=80) die met 'venture capital' zijn opgestart (en dus per definitie een verwachte groei hebben), maar niet behoren tot één van de drie andere categorieën. Deze start-ups werden geïdentificeerd door een analyse van de portfolio's van Vlaamse risicokapitaalverstrekkers. Alle risicokapitaalverstrekkers die een 'formeel fonds' hebben, zijn in deze analyse opgenomen. De mediaan groei van de spin-outs is ongeveer gelijk aan die van de start-ups met risicokapitaal. De mediaan groei van de andere high-tech start-ups is iets lager, maar deze verschillen zijn niet statistisch significant. De drie categorieën doen het wel significant beter dan de 'andere start-ups' in technologiegerelateerde sectoren waarvan de mediaan onderneming slechts met 14% jaarlijks groeit. Deze laatste categorie groeit wel significant sneller in omzet dan in tewerkstelling (14% ten opzichte van 1%).

Om deze cijfers correct te interpreteren moeten

we ook rekening houden met de gemiddelde omzetgrootte die deze bedrijven vandaag hebben. In de categorie spin-outs is de mediaan omzet 1,6 miljoen euro. Bij de andere high-tech start-ups is de mediaan omzet 0,7 miljoen euro, terwijl bij de groep van andere start-ups in deze technologiegerelateerde sectoren de mediaan omzet verwaarloosbaar laag ligt. Bij de risicokapitaalgebaseerde start-ups ten slotte ligt de mediaan omzet rond 2,4 miljoen euro. Daaruit blijkt dus dat de spin-outs en de VC-gebaseerde start-ups significant groter zijn qua omzet dan de andere start-ups (zelfs groter dan de andere high-tech start-ups). Onder de categorie 'andere high-tech start-ups' ressorteren heel veel IT-bedrijfjes die aan zuivere dienstverlening doen. We moeten hierbij vermelden dat de meeste spin-outs ook risicokapitaal hebben gekregen (zie hierboven).

10.5. BESLUIT

Het spin-outgebeuren heeft in Vlaanderen een grondige stroomversnelling gekend in de tweede helft van de jaren 1990. De oprichting van het VIB, de uitbouw van Leuven Research and Development, de structurele veranderingen aan de UA, het professionaliseren van de interface-diensten aan de VUB en UGent en het oprichten van de universitaire risicokapitaalfondsen zijn hiervan zichtbare voorbeelden.

De eerste resultaten van een degelijke structuur voor de oprichting van spin-outs zijn vooral in Leuven zichtbaar. Sinds 1997-1998 is daar een grote toename van het aantal spin-outs waar te nemen. Het VIB daarentegen heeft een klein aantal spin-outs gerealiseerd maar deze ondernemingen zijn wel opgericht op een grotere schaal met een hoog startkapitaal. De veranderingen aan de VUB en de UA zijn nog te recent om hier reeds resultaten van te zien. Waarschijnlijk zullen we ook aan deze instituten een groei zien in de volgende jaren voor wat betreft het aantal spin-outs. We stellen ook vast dat het gemiddeld startkapitaal van de spin-outs sterk verschilt tussen de onderzoeksinstellingen. Aan het VIB ligt het gemiddelde kapitaal hoger dan 2 miljoen euro, aan de UGent lager dan 200.000 euro. Er kunnen verschillende verklaringen hiervoor gegeven worden. Clarysse, Van de Velde en Wright (2003) suggereren in een studie van Europese interface-diensten dat dit kan gerelateerd worden aan het spin-outbeleid dat deze instellingen hanteren. Volgens hun classificatie zou het VIB dan eerder

een beschermend model hebben waarin het project zeer lang geïncubeerd wordt met eigen middelen alvorens een onafhankelijke onderneming wordt opgericht. K.U.Leuven kan dan weer gezien worden als een ondersteunend model waarin met hulp van het zaakkapitaalfonds sneller ondernemingen worden gelanceerd (met minder kapitaal), die dan verder incuberen op de markt. De meeste Vlaamse interfacediensten zijn echter nog te jong om hierover echt definitieve interpretaties te formuleren.

Spin-outs blijken een grotere groei in tewerkstelling te vertonen dan andere high-techbedrijven. Onder de spin-outpopulatie vinden we sterkere groeiers dan bij de andere high-techbedrijven. Uit deze analyse blijkt ook dat spin-outs meer extern kapitaal ophalen dan de gemiddelde high-tech start-up, wat ze toelaat om sterker te investeren in het creëren van werkgelegenheid. Dit wil echter nog niet zeggen dat ze een beter economisch succes behalen.



APPENDIX I

Instelling	Naam	Jaar van oprichting
IMEC	Destin ^f (IMEC en LUC)	1992
IMEC	Easics (IMEC en K.U.Leuven)	1992
IMEC	LCI-Smartpen ^f	1992
IMEC	Acunia	1996
IMEC	C-Cam Technologies ^f	1996
IMEC	Coware	1996
IMEC	Sirus Communications	1996
IMEC	Target Compiler Technologies	1996
IMEC	Ansem (IMEC en K.U.Leuven)	1998
IMEC	Oligosense (IMEC en UA)	1998
IMEC	3E	1999
IMEC	Fillfactory	1999
IMEC	Q-Star	1999
IMEC	Septentrio	2000
IMEC	Xenics	2000
IMEC	Photovoltech	2001
IMEC	Loranet (stopgezet in 2003)	2002
IMEC	Vivactiss	2002
K.U.LEUVEN	Materialise	1990
K.U.LEUVEN	Sure consulting and services ^f	1990
K.U.LEUVEN	Hypervision interactive multimedia productions	1991
K.U.LEUVEN	Instituut voor industrieel en technologisch marktonderzoek	1991
K.U.LEUVEN	Interpoint	1991
K.U.LEUVEN	Krypton Information Systems	1991
K.U.LEUVEN	Management Consulting Leuven	1991
K.U.LEUVEN	Metalogic A.I. Technologies and engineering	1991
K.U.LEUVEN	Thromb-x	1991
K.U.LEUVEN	Triconsult	1993
K.U.LEUVEN	Elias ^f	1994
K.U.LEUVEN	ISMC later in 2002 samengesmolten met IPCOS Technology (TU Eindhoven) tot IPCOS	1995
K.U.LEUVEN	Meac	1995
K.U.LEUVEN	Metris	1995
K.U.LEUVEN	Ubizen	1995
K.U.LEUVEN	Clavis Image Sensors ^f	1996
K.U.LEUVEN	Symore	1996
K.U.LEUVEN	Optidrive	1997
K.U.LEUVEN	Eyetrionics	1998
K.U.LEUVEN	Instituut voor Stress en Werk	1998
K.U.LEUVEN	Metis Instruments and Equipment	1998
K.U.LEUVEN	Synes (vereffend in 2002)	1998
K.U.LEUVEN	Algonomics	1999
K.U.LEUVEN	Falex Tribology	1999
K.U.LEUVEN	Luciad	1999

K.U.LEUVEN	Management Consulting and Research	1999
K.U.LEUVEN	Better3fruit	2000
K.U.LEUVEN	Data4s Future Technologies	2000
K.U.LEUVEN	PharmaDM	2000
K.U.LEUVEN	RNA-TEC	2000
K.U.LEUVEN	Tigenix (K.U.Leuven (2000) en UGent (2002))	2000
K.U.LEUVEN	Vacs	2000
K.U.LEUVEN	Custom8	2001
K.U.LEUVEN	O2 consult	2001
K.U.LEUVEN	Telraam	2001
K.U.LEUVEN	Epyc	2001
K.U.LEUVEN	4AZA	2002
K.U.LEUVEN	IriDM	2002
K.U.LEUVEN	Medicim	2002
K.U.LEUVEN	ReMynd	2002
K.U.LEUVEN	Transport & Mobility Leuven	2002
LUC	Androme	1990
LUC	Zeus software engineering	1991
LUC	Image Technology	1992
LUC	Opikanoba (LUC en K.U.Leuven)	1998
LUC	QuESD	1998
LUC	Brainlane	2002
UGent	Epas	1992
UGent	Dekimo	1994
UGent	Vartec	1994
UGent	Avecom	1995
UGent	Technologie en integratie	1997
UGent	Comsof (UGent en IMEC)	1998
UGent	Organic Waste Systems	1998
UGent	Demed	2000
UGent	Fytolab	2000
UGent	Infogenomix nv	2000
UGent	Tcomlabs (UGent en IMEC)	2000
UGent	Toxi-test	2001
UA	BIO A.R.T. (ook spin-off van De Nayer Hogeschool in Mechelen)	2002
VUB	I.D. Fiber Optic Sensing Research Center	1991
VUB	Numeca	1992
VUB	Barco Medix	1997
VUB	Elsyca	1997
VUB	Symbion/Patstone.	1997
VUB	BETA-CELL	1998
VUB	Scrops	1999
VUB	BruCells	2001
VUB	Eggcentris	2002
VUB	Ablynx	2002

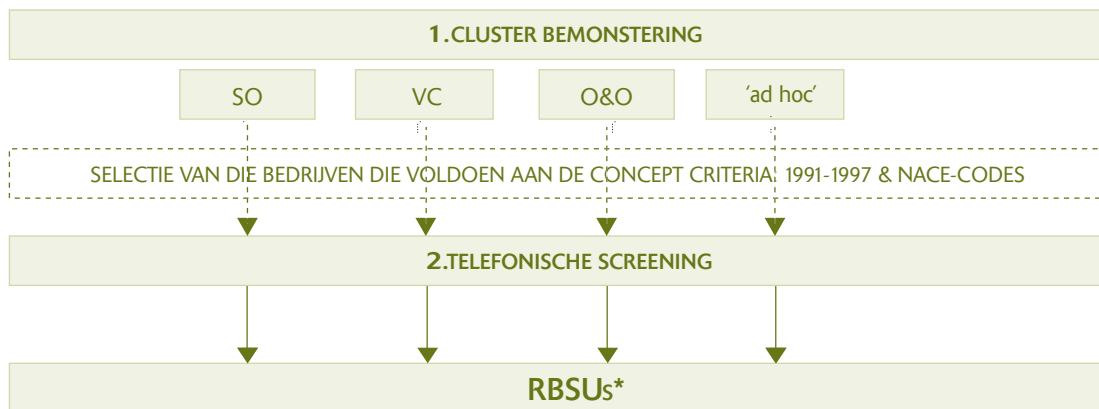
^F : failliet



APPENDIX II METHODOLOGIE: SELECTIE VAN HOOGTECHNOLOGISCHE START-UPS (NTBFS)

De constructie van het steekproefkader gebeurde in twee stappen. De eerste stap van bestond uit een clusterbemonstering. Vier verschillende identificatiekanalen werden daarbij geraadpleegd: een lijst van academische spin-offs, een lijst die de portfolio bedrijven van risicokapitaalverstrekkers in Vlaanderen aangaf, een lijst van bedrijven die ooit O&O-subsidies aangevraagd hadden en een willekeurige steekproef van bedrijven uit de totale populatie van starters in Vlaanderen. Het is belangrijk om te benadrukken dat de geselecteerde cate-

gorieën niet wederzijds exclusief zijn, d.w.z. een bedrijf kan tot één of meerdere categorieën behoren. In tweede instantie werd gecontroleerd of de geïdentificeerde bedrijven als high tech start-up konden worden gedefinieerd (voor een uitgebreide beschrijving van deze manier van gegevensverzameling verwijzen we naar Heirman et al., 2003). Daartoe werd een telefonische screening van alle potentiële high-tech start-ups doorgevoerd. Gebaseerd op de tot dusver verzamelde gegevensdatabank, zou ongeveer 60% van de high-tech start-ups opgenomen in deze databank één of andere soort van extern kapitaal hebben ontvangen. Alle geïdentificeerde VCs waren vertegenwoordigd.



*RBSU = Research Based Start-up

APPENDIX III: VERKLARING NACE-CODES

High Tech

- Vervaardiging van Lucht- en Ruimtevaarttuigen (NACE 35.3)
- Vervaardiging van Kantoormachines en computers (NACE 30)
- Vervaardiging van Audio-, Video- en telecommunicatieapparatuur (NACE 32)
- Pharmaceutische Nijverheid (NACE 24.4)

Medium Tech

- Vervaardiging van medische apparatuur, precisie en optische instrumenten (NACE 33)
- Vervaardiging en assemblage van auto's, aanhangwagens en opleggers (NACE 34)
- Vervaardiging van elektrische machines en apparaten (NACE 31)
- Chemische nijverheid (NACE 24)
- Vervaardiging van rollend materieel voor spoor en tram (NACE 35.2)
- Vervaardiging van motorrijwielen en rijwielen (NACE 35.4)
- Vervaardiging van overige transportmiddelen, N.E.G. (NACE 35.5)
- Vervaardiging van machines apparaten en werktuigen (NACE 29)

Dienstensectoren

- Post en Telecommunicatie (NACE 64)
- Informatica en gerelateerde activiteiten (NACE 72)
- Speur- en ontwikkelwerk (NACE 73)
- Overige zakelijke dienstverlening (NACE 74)
- Gezondheidszorg en Maatschappelijke dienstverlening (NACE 85)



REFERENTIES

AUTIO, E. EN YLI-RENKO, H. (1998) 'New technology-based firms in small open economies – An analysis based on the Finnish experience', *Research Policy*, 26, pp. 973-987

CHIESA, V. EN PICCALUGA, A. (2000). Exploitation and diffusion of public research: the general framework and the case of academic spin-off companies. *R&D Management*, 30, pp 329 – 340.

CLARYSSE, B., VAN DE VELDE, E., WRIGHT, M., VOHORA, A. EN QUINCE, T. (forthcoming) Spinning out new ventures: a typology of strategies from European Research Institutions, forthcoming *Journal of Business Venturing*.

DEGROOF J. (2002). *Spinning Off New Ventures from Research Institutions Outside Developed High Tech Entrepreneurial Clusters*. Doctoral Dissertation, MIT Sloan School of Management, 2002.

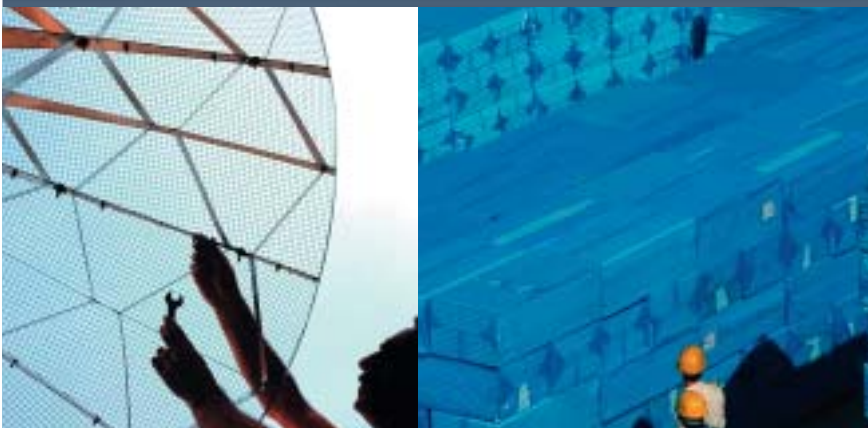
HEIRMAN, A., CLARYSSE, B. EN VAN DEN HAUTE, V. (2003) *The Interaction Between Technological Segment, Institutional Background, Industrial Dynamics and the Starting Resources of Research-Based Start-Ups*, Working paper FEB, Universiteit Gent, forthcoming.

MUSTAR P. (1997). Spin-off enterprises. How French academics create hi-tech companies: the conditions for success and failure. *Science and Public Policy*, 24, pp. 37 – 43.

TILER, C., METCALFE, S. EN CONNELL, D. (1993). Business Expansion through Entrepreneurship: the influence of internal and external barriers to growth. In: Dodgson, M. and Rothwell, R. (eds.). *International Journal of Technology Management, Special Publication on Small Firms and Innovation*, pp. 119 – 132.

CONCLUSIES EN NABESCHOUWINGEN

11



Door Koenraad Debackere
en Reinhilde Veugelaers



Dit indicatorenboek biedt een bundeling van de inzet en de resultaten die de laatste jaren door het geheel van het Vlaams Wetenschaps-, Technologie- en Innovatiebeleid werden gerealiseerd. Het geeft een overzicht van de sterke punten van dit beleid, maar ook van de aandachtspunten die verdere inspanningen noodzaken. In elk geval tonen de resultaten aan dat inspanningen op vlak van wetenschap, technologie en innovatie voldoende continuïteit vergen vooraleer zich te vertalen in relevante output en de bijbehorende welvaartscreatie. De resultaten van deze inspanningen worden immers pas zichtbaar met een behoorlijke tijdsvertraging. Vandaar het belang om, in Vlaanderen, de investeringen in wetenschap, technologie en innovatie consequent verder te zetten. Zeker met het oog op het streven naar de realisatie van de 3%-norm, zoals vooropgesteld door de Europese Commissie op de top van Barcelona.

Bestedingen

Uit verschillende analyses blijkt dat er in de periode 1995 tot 2000 een stijging van de O&O-bestedingen waargenomen werd tot 2,3% van het BBPR. Daarmee is Vlaanderen zeker op weg naar de 3%-norm, al blijft er daartoe nog een inspanning nodig waarbij afgerond 1 miljard euro extra aan O&O besteed dient te worden. Deze extra besteding zal gezamenlijk door de publieke en de private sector dienen te worden gedragen. Uit het overzicht van de publieke O&O-bestedingen tot 2003, blijkt dat er door de overheid ten opzichte van 1995 cumulatief een totaalbedrag van meer dan 500 miljoen euro méér werd uitgegeven aan onderzoek, ontwikkeling en innovatie dan in het vergelijkingsjaar 1995. Deze toename heeft op verschillende vlakken haar sporen nagelaten. Uit de overzichten omtrent publieke en private O&O-bestedingen blijkt het relatief belang van diverse kanalen en instrumenten. Op niveau van de publieke kredieten voor onderzoek en ontwikkeling, blijkt vooral het belang van de kredieten voor industrieel onderzoek, niet-gericht onderzoek en het onderzoek gefinancierd uit de universiteitsfondsen.

Opleidingen

Deze stijging aan middelen vertaalt zich uiteraard in een aantal resultaten. Zo blijkt in de meeste vakgebieden het aantal doctoraten duidelijk te zijn gestegen. Wat de universitaire basisopleidingen betreft, is een grotere diversiteit waar te nemen. Zo valt vooral het wegvallen van de stijging van diploma's in de

exacte wetenschappen op. Deze trend wordt vooral merkbaar vanaf 1991-1992. Vanaf 1996-1997 leek een heropleving in de maak, die zich echter tot op vandaag nog niet heeft kunnen doorzetten. Opvallend is ook de sterke toename van het aantal vrouwelijke generatiestudenten, die nu al in verschillende richtingen meer dan de helft van de studentenpopulatie uitmaken. Ten slotte, de op til zijnde bachelor-masterhervorming in het Europees hoger onderwijs evenals de creatie van associaties tussen universiteiten en hogescholen in Vlaanderen, zullen de komende jaren het opleidingslandschap in Vlaanderen en Europa grondig hertekenen.

Resultaten: publicaties, programmadeelname, octrooien en spin-offs

De Vlaamse en Belgische onderzoekers hebben in de periode 1992-2001 op een bijzonder efficiënte manier de beschikbare middelen aangewend. De wetenschappelijke productiviteit van Vlaanderen in de natuur-, levens- en technische wetenschappen is zoals blijkt spectaculair toegenomen.

De Vlaamse universiteiten staan in voor ongeveer 85% van de Vlaamse publicatieoutput. Dit hoge percentage hoeft niet te verbazen, omdat het overgrote deel van het fundamenteel onderzoek, waarvan de resultaten worden gepubliceerd in de open literatuur, aan universiteiten wordt verricht.

Het aandeel van de wetenschappelijke instellingen nam sinds de jaren 1980 lichtjes toe, om vervolgens te stabiliseren rond de 10%. Hierbij moet men er wel rekening mee houden dat in deze periode het Interuniversitair Micro-electronica Centrum (IMEC) werd uitgebouwd en de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (Vito) werd opgericht, terwijl in 1995-1996 ook het Vlaams Interuniversitair Instituut voor Biotechnologie (VIB) het levenslicht zag. Het aandeel van de Vlaamse bedrijven situeert zich in de jaren 1980 rond de 8%, om vervolgens lichtjes af te nemen tot 6,9%. De verdeling van deze publicaties is bovendien erg vertekend, omdat één enkel bedrijf, met name Janssen Pharmaceutica, meer dan de helft van deze output voor zijn rekening neemt. Ten slotte dient gewezen op de sterke aanwezigheid van internationale samenwerkingen in het Vlaams O&O-landschap. Ook de analyse van de Vlaamse deelnames aan diverse internationale programma's (zoals Eureka en zijn diverse programmatorische assen, het Vierde Kaderprogramma en de ESA-programma's) wijzen in die richting.

Er is de laatste jaren eveneens een duidelijke en continu stijgende trend waar te nemen voor wat octrooieren betreft in Vlaanderen. Recente Europese statistieken bevestigen deze trend. Vlaanderen is over een tienjarige periode (1990-1999) opgeklimmen van de 23ste plaats naar een top-15 plaats voor wat octrooiaanvragen per miljoen beroepsactieven betreft. Vandaag situeert Vlaanderen zich dan ook bij de betere technologische regio's in Europa en kan het de vergelijking doorstaan met regio's zoals Baden-Wuerttemberg, Beieren, Hamburg, Nordrhein-Westfalen en Ile-de-France.

Tegelijk tonen de octrooistatistieken aan dat er ook nog steeds ruimte voor verbetering is. Zo is de toename van het octrooigedrag aan de Vlaamse universiteiten van recente aard en zijn (net zoals in de ons omringende landen) de kleine en middelgrote ondernemingen opvallend afwezig in het octrooilandschap. Daarentegen geldt wel zeer duidelijk dat de meest 'productieve' ondernemingen inzake EPO-octrooiën ook internationaal sterke competitieve posities hebben weten uit te bouwen. Globaal genomen blijft het ook voor Vlaanderen, net zoals voor de meeste Europese landen, van prioritair belang om de kloof tussen technologische sterktes en comparatieve economische voordelen verder te dichten: in sommige sectoren is hij immers nog steeds (erg) groot.

Ten slotte, de gegevens omtrent de creatie en groei van technologiestarters en academische spin-offbedrijven in Vlaanderen, tonen aan dat, niettegenstaande enkele grote tegenslagen in het recente verleden, deze motor van endogene economische groei actief blijft en nog steeds groeiend is.

Ter afronding

Ter afronding willen we wijzen op het belang dat aan de veelheid en de verscheidenheid aan actoren in het Vlaams WTI-systeem moet worden gehecht. Alhoewel dit niet tot uiting komt in de 'traditionele' WTI-indicatoren, zijn er op Vlaams niveau gedurende de laatste jaren significante inspanningen geleverd om de toegankelijkheid van het WTI-instrumentarium voor de verschillende geledingen van het bedrijfsleven zo goed en transparant mogelijk te maken. In die optiek dienen zeker de inspanningen vermeld te worden om waar mogelijk en nuttig ook de kleine en middelgrote onderneming bij het innovatiegebeuren te betrekken. De eigenheid van het Vlaams industrieel weefsel zorgt ervoor dat ook op het vlak van WTI-inspanningen de complementariteit tussen de verschillende geledingen van de ondernemingspopulatie (multinationaal versus regionaal, groot versus klein en middelgroot) moet worden in rekening gebracht. Er werd dan ook een instrumentarium ontwikkeld dat met die eigenheid rekening houdt. Evoluties zoals KMO-gerichte innovatieprojecten, innovatiesteun voor KMO's en het VIS-beleid dat via het IWT vorm krijgt en wordt geoperationaliseerd, moeten die aandacht verder bestendigen en versterken.

Naarmate al deze inspanningen worden volgehouden, zal uiteraard ook het statistisch apparaat waarover Vlaanderen beschikt om de resultaten van deze inspanningen te meten en in een internationale context te evalueren, verder evolueren en verfijnd worden. Dit Indicatorenboek is dan ook een eerste resultaat, dat vanaf nu op recurrente wijze verder verfijnd en geactualiseerd zal worden. Aldus hopen we met dit Indicatorenboek een geïntegreerd en consistent beeld te geven van de inspanningen en de resultaten van het WTI-beleid in Vlaanderen. Dit beleid moet Vlaanderen helpen zijn vooraanstaande plaats in de kenniseconomie van de 21ste eeuw verder te consolideren en uit te bouwen.



LIJST VAN VOORNAAMSTE AFKORTINGEN BINNEN HET VLAAMS WTI-SYSTEEM:

AAP	Assisterend Academisch Personeel
A&HCI	Arts and Humanities Citation Index
AI	Activiteitsindex
AILO	Academische Initiële Lerarenopleiding
APS	Administratie Planning en Statistiek
AWI	Administratie Wetenschap en Innovatie
AWZ	Administratie Waterwegen en Zeewezen
AZF	Departement Algemene Zaken en Financiën
BB	Beroepsbevolking
BBPR	Bruto Binnenlands Product per Regio
BERD	Business Expenditures on R&D
BNP	Bruto Nationaal Product
BOF	Bijzonder Onderzoeksfonds
BP	Begrotingsprogramma
BUOO	Bruto Binnenlandse Uitgaven voor Onderzoek en Ontwikkeling (zie GERD)
CBGS	Centrum voor Bevolkings- en Gezinsstudien
CERN	Centre de Recherche Nucléaire - Genève
CFS	Commissie voor Federale Samenwerking
CFS-STAT	Werkgroep Statistiek voor de Commissie Federale Samenwerking
CIS (I, II, III)	Community Innovation Survey
CIS	Commissie voor Internationale Samenwerking
COO	Departement Coördinatie
COST	European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research
CPP	Citations per Paper
CREST	Comité voor Wetenschappelijk en Technisch Onderzoek
DTO	Databank Tertiair Onderwijs
DWTC	Federale Diensten voor Wetenschappelijke, Technische en Culturele aangelegenheden
EFRO	Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling
EMBO	European Molecular Biology Organization
EPO	European Patent Office
ESA	European Space Agency
ESF	Europees Sociaal Fonds
ESO	European Southern Observatory
EU	Europese Unie
EUR	Euro
EUROSTAT	Europees Statistisch Bureau
EWBL	Departement Economie, Werkgelegenheid, Binnenlandse Aangelegenheden en Landbouw
FIOV	Fonds tot bevordering van het Industrieel Onderzoek in Vlaanderen
FRWB	Federale Raad voor Wetenschapsbeleid
FTI	Flanders Technology International
FWO	Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek - Vlaanderen
GBAORD	Government Budget Applications or Outlays for R&D
GBOU	Generisch Basisonderzoek aan de Universiteiten
GERD	Gross Expenditures R&D
GIMV	Gewestelijke Investeringsmaatschappij Vlaanderen
GIMB	Gewestelijke Investeringsmaatschappij Brussel
GIS	Geografische InformatieSysteem

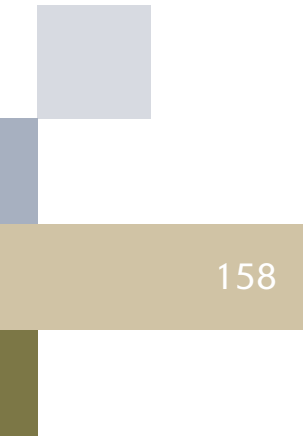
GOVERD	Government Expenditures on R&D
HBPWB	Horizontaal Begrotingsprogramma Wetenschapsbeleid
HERD	Higher Education Expenditures on R&D
HIVA	Hoger Instituut voor de Arbeid
HOBU	Hoger Onderwijs Buiten de Universiteit
HRST	Human Resources for Science and Technology
IAJ	Individueel Aangepast Jaarprogramma
IAP	Instituut voor het Archeologisch Patrimonium
IBW	Instituut voor Bosbouw en Wildbeheer
ICT	Informatie- en Communicatietechnologie
IEA	International Association for the Evaluation of Education Achievement
IES	Instituut voor Europese Studiën
IMEC	Interuniversitair Micro-Elektronica Centrum
IN	Instituut voor Natuurbehoud
INES	International Indicators of Education Systems
INR	Instituut voor Nationale Rekeningen
IPC	International Patent Classification
IAP	Industriële Affiliatie Programma's
ISCED	International Standard Classification of Education
ISCO	International Standard Classification of Occupations
ISI	Institute for Scientific Information
ISIC	International Standard Industrial Classification of All Economic Activities
IOB	Vlaams Interuniversitair Instituut voor Ontwikkelingsbeleid en -beheer
IT	Informatie Technologie
ITA	Actieprogramma Informatietechnologie
ITEA	Information Technology for European Advancement
ITG	Instituut voor Tropische Geneeskunde
IUB	Interuniversitaire Begeleidingsgroep
IWETO	Inventaris van het Wetenschappelijk en Technologisch Onderzoek
IWT	Instituut voor de aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen
IWW	Interdepartementale Werkgroep Wetenschapsbeleid
JCSm	Mean Citation Rate of Journal Packet
JESSI	Joint European Submicron Silicon Initiative
KIV	KMO-Innovatie-Vlaanderen
KMO	Kleine en Middelgrote Ondernemingen
KMSKA	Koninklijk Museum voor Schone Kunsten - Antwerpen
KP	Kaderprogramma's
KUB	Katholieke Universiteit Brussel
K.U.Leuven	Katholieke Universiteit Leuven
KULAK	Katholieke Universiteit Leuven Afdeling Kortrijk
KVAB	Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten
LIN	Departement Leefmilieu en Infrastructuur
LUC	Limburgs Universitair Centrum
MECR	Mean Expected Citation Rate
MEDEA	Micro-electronics Development for European Applications
MER	MilieuEffectRapport
Meuro	Miljoen euro
Mln.	Miljoen
Mld.	Miljard



MINA-fonds	Fonds voor Preventie en Sanering inzake Leefmilieu en Natuurbehoud
MIRA	Milieu- en Natuurrapport Vlaanderen
MKB	Midden en Klein Bedrijf
MTA	Material Transfer Agreement
MOCR	Mean Observed Citation Rate
NABS	Nomenclatuur voor de Analyse en vergelijking van wetenschapsbegrotingen en -programma's
NACE	Statistische nomenclatuur van de economische activiteiten in de Europese Unie
NARA	Natuurrapport
NOD	Nederlandse Onderzoek Databank
NRC	Non-recurring costs
O&O	Onderzoek en Ontwikkeling
O&V	Onderwijs en Vorming
OA	Organisatieafdeling
OBPWO	Onderwijskundig Beleids- en Praktijkgericht Wetenschappelijk Onderzoek
OESO	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling
OND	Departement Onderwijs
OVAM	Openbare Afvalstoffenmaatschappij voor het Vlaamse Gewest
PBO	Programma Beleidsgericht Onderzoek
PNP	Not for Profit Organisations Expenditures on R&D
PPP	Purchasing Power Parities
RCA	Revealed Comparative Advantage
RCR	Relative Citation Rate
RIS	Subregionale Innovatiestimulering
RTA	Relatieve technologiespecialisatie
RUCA	Universitair Centrum Antwerpen
SBO	Strategisch Basis Onderzoek
SCI	Science Citation Index
SCIE	Science Citation Index Expanded
SSCI	Social Science Citation Index
STV	Stichting Technologie Vlaanderen
STWW	Strategische Technologieën voor Welzijn en Welvaart
TA	Technology Assessment
TIS	Thematische Innovatiestimulering
tUL	transnationale Universiteit Limburg
TWOL	Toegepast Wetenschappelijk Onderzoek Leefmilieu
UA	Universiteit Antwerpen
UFSIA	Universitaire Faculteiten St.-Ignatius Antwerpen
UGent	Universiteit Gent
UIA	Universitaire Instelling Antwerpen
ULB	Université Libre de Bruxelles
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UNU	United Nations University - Universiteit van de Verenigde Naties
USD	Amerikaanse dollar
USPTO	United States Patent and Trademark Office
VALUE	Valorisation and Utilisation for Europe
VAO	Voortgezette Academische Opleiding
VIA	Vlaams Innovatie-Adviescentrum
VIB	Vlaams Interuniversitair Instituut voor Biotechnologie
VIF	Vlaams Infrastructuurfonds
VIONA	Vlaams Interuniversitair Onderzoeksnetwork Arbeidsmarktrapportering

VIS	Vlaamse Innovatie Samenwerkingsverbanden
Vito	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
VLAB	Vlaams Actieprogramma Biotechnologie
Vlhora	Vlaamse Hogescholenraad
VLIET	Vlaams Impulsprogramma Energietechnologie
VLINA	Vlaams Impulsprogramma Natuurontwikkeling
VLIR	Vlaamse Interuniversitaire Raad
VLIZ	Vlaams Instituut voor de Zee
VLM	Vlaamse Landmaatschappij
VMM	Vlaamse Milieumaatschappij
VOI	Vlaamse Openbare Instellingen
VRT	Vlaamse Radio- en Televisieomroep
VRWB	Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid
VSM	Vlerick Leuven Gent Management School
VTE	Voltijds Equivalent
VUB	Vrije Universiteit Brussel
VVOB	Vlaamse Vereniging voor Ontwikkelingssamenwerking en Technische Bijstand
W&T	Wetenschappelijke en Technologische Dienstverlening
WAV	Vlaams Steunpunt Werkgelegenheid, Arbeid en Vorming
WIM	Departement Wetenschap, Innovatie en Media
WIV	Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid
WoS	Web of Science
WTI	Wetenschap, Technologie en Innovatie
WTO	World Trade Organization
WVC	Departement Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur
ZAP	Zelfstandig Academisch Personeel







Nuttige adressen van het Vlaams WTI-systeem:

DE VLAAMSE RAAD
VOOR WETENSCHAPSBELEID (VRWB)
Koning Albert II-laan 7 - 4de verdieping
B-1210 Brussel
Tel. 32-(0)2 553 45 20
Fax: 32-(0)2 553 45 23
E-mail: vrwb@vlaanderen.be

MINISTERIE VAN DE VLAAMSE
GEMEENSCHAP
ADMINISTRATIE WETENSCHAP
EN INNOVATIE (AWI)
Boudewijnlaan 30
B-1000 Brussel
Tel. 32-(0)2 553 57 95
Fax: 32-(0)2 553 55 98
E-mail: greta.vervliet@wim.vlaanderen.be

STEUNPUNT O&O STATISTIEKEN
Dekenstraat 2
B-3000 Leuven
Tel. 32-(0)16 32 57 29
Fax 32-(0)16 32 57 99

FONDS VOOR WETENSCHAPPELIJK
ONDERZOEK (FWO)
Egmonstraat 5
B-1000 Brussel
Tel. 02/512.91.10
Fax. 02/512.58.90
E-mail Jose.Traest@fwo.be
Internet www.fwo.be

VLAAMS INSTITUUT VOOR
DE AANMOEDIGING VAN INNOVATIE
DOOR HET WETENSCHAPPELIJK
EN TECHNOLOGISCH ONDERZOEK
IN VLAANDEREN (IWT)
Bisschoffsheimlaan 25
B-1000 Brussel
Tel. 32-(0)2 209 09 00
Fax 32-(0)2 223 11 81
E-mail: info@iwt.be
Internet: www.iwt.be

VLAAMSE INTERUNIVERSITAIRE RAAD (VLIR)
Egmontstraat 5
B-1000 Brussel
Tel. 32-(0)2 550 15 94
Fax 32-(0)2 512 29 96
E-mail: secretariaat@vlir.be
Internet: www.vlir.be

W E T E N S C H A P I N N O V A T I E T E C H N O L O G I E



I N N O V A T I E T E C H N O L O G I E W E T E N S C H A P