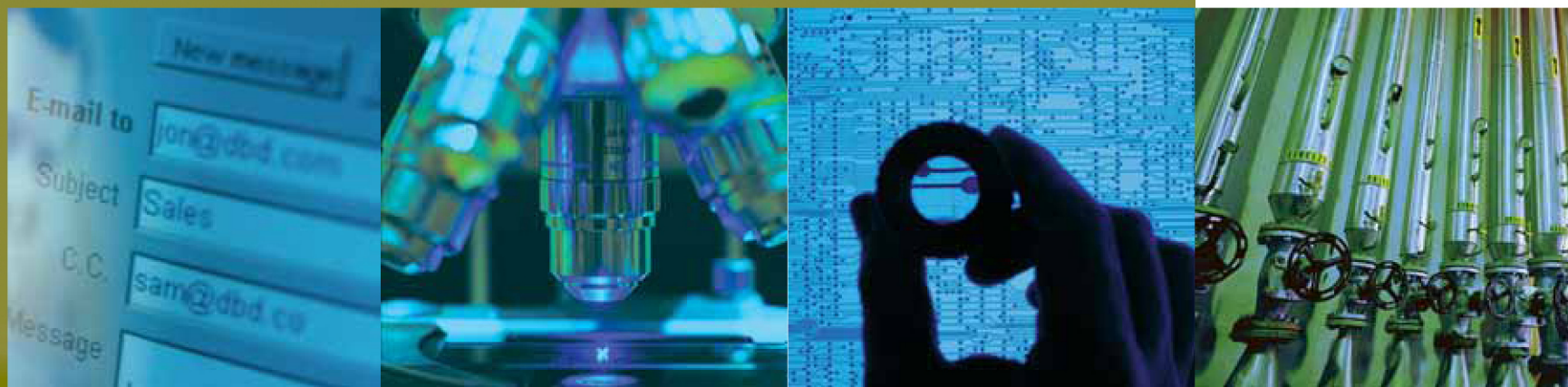


W E T E N S C H A P I N N O V A T I E T E C H N O L O G I E

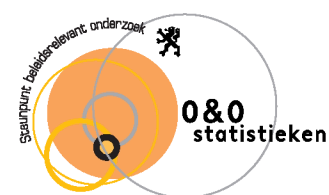


I N N O V A T I E T E C H N O L O G I E W E T E N S C H A P

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

2 0 0 5





V L A A M S I N D I C A T O R E N B O E K 2 0 0 5



COLOFON

Het Vlaams Indicatorenboek 2005 is een uitgave van het Steunpunt O&O Statistieken in opdracht van Minister F. Moerman.

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

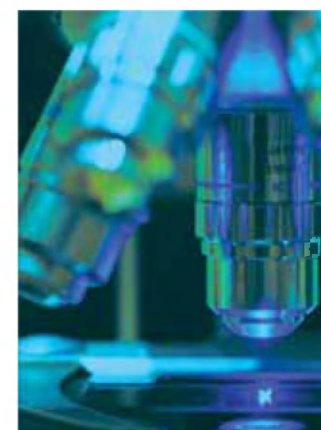
Depotnummer: D/2005/3241/150

Coördinatie en tekstaanpassing:
Karen Deknudt

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

Copyright 2005 Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Boudewijnlaan 30, B-1000 Brussel

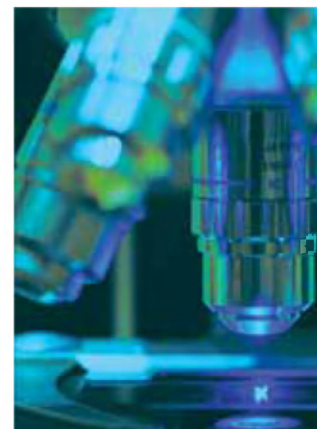
COLOFON	2
WOORD VOORAF	6
BIJ WIJZE VAN INLEIDING ...	8
HOOFDSTUK 1 : HET VLAAMS WTI-SYSTEEM: EEN OVERZICHT EN EEN BESPREKING	11
1. Vlaanderen: enkele kerncijfers	13
2. De actoren in het Vlaams WTI-systeem	14
2.1. De universiteiten	14
2.2. De Vlaamse onderzoeksinstituten	16
2.3. De collectieve centra	17
2.4. De bedrijven	17
2.5. De hogescholen	18
2.6. De herverdelende mechanismen: IWT-Vlaanderen, FWO-Vlaanderen en BOF	18
2.7. De Administratie Wetenschap en Innovatie	20
2.8. De Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid	20
2.9. De adviesorganen	21
2.10. De Steunpunten Beleidsrelevant Onderzoek	21
2.11. Specifieke acties naar technologietransfer en diffusie	22
2.12. Sensibilisering	22
3. Conclusie	23
HOOFDSTUK 2 : HET MENSELIJKE POTENTIEEL IN WETENSCHAP, TECHNOLOGIE EN INNOVATIE IN VLAANDEREN: DE OPLEIDINGSPROFIELEN	25
1. Inleiding	26
2. Instroom en participatie: kwantificatie en stratificatie	26
2.1. Participatie en instroom	26
3. Overzicht van de uitgereikte diploma's	32
4. Internationale vergelijking	39
5. Besluit	41
HOOFDSTUK 3 : O&O-ACTIVITEITEN VAN DE VLAAMSE BEDRIJVEN	43
1. Inleiding	44
2. Methodologie	44
2.1. Populatie	44
2.2. Definities	46
2.3. Schattingen: inter- en extrapolatie	46
3. Gerapporteerde resultaten	46
3.1. Responsgraad	46
3.2. Intramurale O&O-uitgaven	47
3.3. O&O-personeel in voltijdse equivalenten	48
3.4. O&O-intensiteit	50
4. Totale resultaten	52
4.1. Totale O&O-cijfers voor Vlaamse bedrijven	52
4.2. Historische evolutie van de O&O-uitgaven van Vlaamse bedrijven	54
4.3. Evolutie van de O&O-uitgaven bij bedrijven als % van BBPR (inclusief historische correcties)	54
4.4. O&O-uitgaven bij bedrijven als % van BBPR 2002-2003	54
5. Conclusie	54
HOOFDSTUK 4 : HET O&O-PERSONEEL EN O&O-BESTEDINGEN VAN DE NON-PROFIT SECTOR IN VLAANDEREN GEANALYSEERD	63
1. Inleiding	64
2. Het O&O-personeel in de non-profit sector	65
3. De O&O-uitgaven in de non-profit sector	70
4. Internationale vergelijking	74
5. Besluit	77



INHOUD

HOOFDSTUK 5 - DEEL I : DE TOTALE O&O-UITGAVEN IN VLAANDEREN: GERD	79
1. De gebruikte indicatoren	80
2. GERD per uitvoeringssector	81
3. O&O-intensiteit: GERD als % van het BBPR voor Vlaanderen	82
4. Een internationale vergelijking	83
5. Conclusie	84
HOOFDSTUK 5 - DEEL II : HET TOTALE O&O-PERSONEEL IN VLAANDEREN GEANALYSEERD	87
1. Het totale O&O-personeel in Vlaanderen geanalyseerd	88
2. Besluit	92
HOOFDSTUK 6 : DE OVERHEIDSKREDIETEN VOOR WETENSCHAP, TECHNOLOGIE EN INNOVATIE IN VLAANDEREN	95
1. Inleiding	96
2. Vlaamse overheidskredieten voor wetenschap, technologie en innovatie	98
3. Overheidskredieten voor de Vlaamse universiteiten	99
5. Overheidskredieten voor industrieel onderzoek	102
6. Besteding van de middelen verdeeld via het instituut voor de aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen (IWT-Vlaanderen)	105
7. O&O - input voor de Vlaamse onderzoeksinstituten IMEC, VITO en VIB	105
8. O&O – input voor de zeven Vlaamse wetenschappelijke instellingen	108
9. O&O – uitgaven in de publieke sector in Vlaanderen: een internationale vergelijking	108
Referenties	111
HOOFDSTUK 7 : INNOVATIE-INSPIRATIES VAN VLAAMSE ONDERNEMINGEN: KERNRESULTATEN VAN DE CIS-3 ENQUÊTE	113
1. Inleiding	114
2. Methodologie	114
3. Analyse	115
4. Profiel van de respondenten	115
5. Innovatie-activiteit in Vlaanderen	115
5.1. De innovatieve onderneming	115
5.2. Ontwikkeling van nieuwe of duidelijk verbeterde producten en/of processen	117
5.3. Nog niet voltooide en/of stopgezette innovatie-activiteiten	117
6. Actoren in het innovatieproces van de onderneming	118
7. Innovatie-activiteiten in 2000	118
8. Onderzoek en ontwikkeling (O&O)	118
9. Publieke financiering van innovatie	119
10. Samenwerkingspatronen van innovatieve ondernemingen	119
11. Informatiebronnen	120
12. Resultaten van de innovatie-activiteiten	121
13. Belemmering van innovatie-activiteiten	121
14. Niet-innovatieve ondernemingen	122
15. Innovatiebelemmerende factoren	123
16. Bescherming van innovatie	123
17. Besluit	124
Referenties	124
APPENDIX: Sectoren (op basis van de NACE-BEL classificatie) weerhouden door Eurostat	125
HOOFDSTUK 8 : BIBLIOMETRISCHE ANALYSE VAN HET VLAAMS ONDERZOEK IN DE LEVENS-, NATUUR- EN TECHNISCHE WETENSCHAPPEN. HET VLAAMS ONDERZOEK IN EUROPESE CONTEXT	129
1. Inleiding	130
2. Bibliometrische studies en de bibliografische gegevensbestanden van het ISI	130
3. Databronnen en dataverwerking	131
4. Bibliometrische indicatoren	132
5. De evolutie van de Vlaamse publicaties in de levens-, natuur- en technische wetenschappen	134
6. Het Vlaams publicatieprofiel in de levens, natuur en technische wetenschappen	136
7. De citatie-impact van de Vlaamse publicaties in de levens-, natuur- en technische wetenschappen	137

8. De internationale wetenschappelijke samenwerking van Vlaanderen	139
Slotbeschouwingen	144
Referenties	145
Bijlage	145
HOOFDSTUK 9 : DE VLAAMSE TECHNOLOGIE POSITIE: ANALYSE OP BASIS VAN EPO EN USPTO OCTROOIEN	147
1. Het belang van octrooi-statistieken	148
2. Octrooiën in België en Vlaanderen, Europees en Amerikaans	149
3. Soorten organisaties	153
4. De rol van het bedrijfsleven	154
5. Samenwerkingspatronen in octrooiën	154
6. Relatieve technologie-specialisatiepatronen in Vlaamse octrooiën	156
7. Octrooiën en O&O uitgaven	158
8. Octrooiën en economische prestatie	160
9. Conclusie	163
HOOFDSTUK 10 : DE VLAAMSE WTI-ACTIVITEITEN IN EEN INTERNATIONAAL PERSPECTIEF	165
1. De Vlaamse deelname aan het Europese Kaderprogramma voor Onderzoek	166
1.1. Evolutie van de Vlaamse deelname aan de opeenvolgende Kaderprogramma's	166
1.2. De Vlaamse deelname aan het Vijfde Kaderprogramma	169
2. De Vlaamse deelname aan de ESA-ruimteonderzoeksprogramma's	172
2.1. Belgische ESA-bijdrage in de periode 1985-heden	173
2.2. Overzicht en evolutie van de in Vlaanderen geplaatste ESA-contracten (periode 1997-2003)	175
2.3. Vlaamse ESA-return: in detail bekeken	176
2.4. Overzicht van de Vlaamse deelname aan het PRODEX-programma over de periode 1997-2003	178
2.5. Besluit	178
3. Vlaamse deelname aan het EUREKA- Programma	180
3.1. EUREKA projecten	180
3.2. Verleende steun aan Vlaamse deelnemers in EUREKA (2000 – 2004).	181
3.4. Situering in internationale context.	182
4. Conclusies	184
5. Referenties	185
HOOFDSTUK 11 : CONCLUSIES EN NABESCHOUWINGEN	187
DE 11 VLAAMSE KERNINDICATOREN VOOR WETENSCHAP, TECHNOLOGIE EN INNOVATIE	193
HET MENSELIJK POTENTIEEL IN WETENSCHAP, TECHNOLOGIE EN INNOVATIE IN VLAANDEREN	193
De 11 Vlaamse Kernindicatoren voor Wetenschap, Technologie en Innovatie	194
DOSSIERS	205
VOETNOTEN	263
AUTEURS BIOGRAFIEËN	264
LIJST VAN VOORNAAMSTE AFKORTINGEN BINNEN HET VLAAMS WTI-SYSTEEM	266



INHOUD

WOORD VOORAF

De Vlaamse overheid heeft beleidsindicatoren nodig die de ontwikkeling van het Vlaams potentieel inzake wetenschap, technologie en innovatie in kaart brengen, opvolgen, ondersteunen en internationaal positioneren, zowel wat de geleverde inspanningen als de behaalde resultaten betreft. Daarnaast moet Vlaanderen deze gegevens ook systematisch ter beschikking stellen van supranationale instanties zoals de Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling (OESO) en het statistisch bureau van de Europese Commissie (EUROSTAT). De Europese Commissie is alvast erg overtuigd van de noodzaak om de evolutie van de lidstaten voor wat betreft de investeringen in Onderzoek en Ontwikkeling, zowel op niveau van de financiële middelen als op niveau van het menselijk potentieel, op te volgen en zo bij te dragen tot de implementatie en de verdere uitbouw van de Europese onderzoeksruimte. Een instrumentarium van geijkte, valide en betrouwbare indicatoren kan deze inspanningen opvolgen en met mekaar vergelijken.

Over de investeringen in onderzoek en ontwikkeling, zowel wat middelen als personeel betreft, vanwege de overheid, de industrie, de universiteiten, private stichtingen zonder winstoogmerk, internationale onderzoeksinstituten,... bestaan er al indicatoren. Voor de aanmaak en de opvolging van deze gegevens en van gerelateerde indicatoren zijn internationale standaarden vastgelegd. De Administratie Wetenschap en Innovatie voert elk jaar een diepgaande analyse uit van de Vlaamse begroting voor het wetenschaps- en technologisch innovatiebeleid. De resultaten van deze analyse worden jaarlijks gepubliceerd in de *Speurgids Wetenschap, Technologie en Innovatie*. Ook andere administraties ontwikkelen inmiddels relevante beleidsindicatoren voor hun beleidsdomein. Aan de hand daarvan kunnen ze de effecten van hun beleid in kaart brengen en opvolgen. De aanwezige expertise was tot nog toe verspreid over de verschillende administraties en de Vlaamse openbare instellingen (VOI's). De bundeling van deze expertise tot een efficiënt systeem van gegevensinzameling en de verwerking ervan tot beleidsrelevante indicatoren drong zich dus op.

De beschikbaarheid van voldoende financiële middelen voor onderzoek en ontwikkeling is een eerste noodzakelijke voorwaarde om een competitief wetenschaps- en technologisch innovatiebeleid te voeren en uit te bouwen. De ontwikkeling van instrumenten om het effect van deze inspanningen te kunnen inschatten, onder meer aan de hand van geijkte outputindicatoren in een internationaal vergelijkbare context, is een tweede voorwaarde. 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 -realisaties in kaart te brengen, is daar een belangrijk onderdeel van.

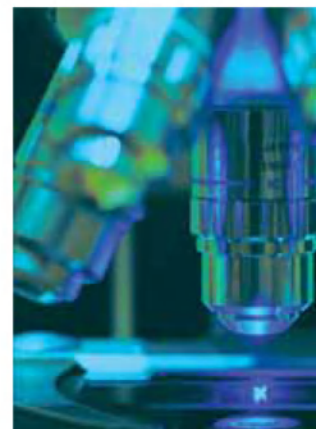
Om haar beleid op een adequate manier te ondersteunen, besliste de Vlaamse overheid in 2001 tot de oprichting van het "Steunpunt O&O Statistiek" dat operationeel werd in 2002. Dit Steunpunt levert gegevens aan die gebruikt worden om punctuele beleidsvragen te beantwoorden. Het heeft ook de opdracht gekregen om een systeem van indicatoren op te bouwen dat de omvang en de internationale positie van het Vlaams potentieel inzake onderzoek en ontwikkeling in kaart moet brengen. Zo een indicatorensysteem omvat de kredieten en de uitgaven voor wetenschap, technologie en innovatie van zowel de overheid als 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 internationaal te situeren. Naast het aanleveren en het ontwikkelen van deze gevalideerde indicatoren, voert het Steunpunt tevens onderzoek uit naar nieuwe en verbeterde indicatoren en indicatorensystemen.

Aan de hand van deze indicatoren wordt sinds 2003 tweejaarlijks een Vlaams Indicatorenboek Wetenschap, Technologie en Innovatie samengesteld. Het Steunpunt staat in voor de coördinatie en de aanmaak. De vorige edities verschenen in 1999 en 2003. Dankzij de samenwerking tussen de onderzoekers van het Steunpunt, de verschillende bevoegde administraties en de Vlaamse openbare instellingen beschikken we vandaag met het Vlaams Indicatorenboek Wetenschap, Technologie en Innovatie 2005 over een gamma aan indicatoren dat het mogelijk maakt om het Vlaams beleid inzake wetenschap, technologie en innovatie op een periodieke basis in kaart te brengen en op te volgen in een internationaal perspectief.

De gegevensbestanden over de verschillende aspecten van het Vlaams potentieel inzake onderzoek en ontwikkeling zijn vanaf nu – met respect voor de intellectuele eigendomsrechten – beschikbaar voor al wie betrokken is bij het Vlaams wetenschaps- en technologisch innovatiebeleid.

Fientje Moerman

*Vice-minister-president van de Vlaamse regering
Vlaams minister van Economie, Ondernemen,
Wetenschap, Innovatie en Buitenlandse Handel*



INHOUD

BIJ WIJZE VAN INLEIDING ...

Wetenschap, technologie en innovatie worden onmiskenbaar de voornaamste hefboomen tot economische welvaart en sociaal welzijn in de kenniseconomie van het nieuwe 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 dat de tijdsreeksen die in het Indicatorenboek 2003 verschenen, verder actualiseert en uitbreidt. 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 innovatie-systeem in Vlaanderen, worden de verschillende actoren, programma's en hun resultaten in de daaropvolgende hoofdstukken in detail besproken en, waar mogelijk, internationaal vergeleken. Alsdusdanig wordt een globaal overzicht bekomen van de respectievelijke actoren en hun bijdrage tot de werking van het Vlaams

Innovatie Systeem. Aan de hand van zes dossiers, die dit boek afsluiten, worden bovendien een aantal recente studies inzake wetenschap en innovatie samengevat die in opdracht van de Vlaamse overheid werden uitgevoerd sinds het verschijnen van de vorige editie van dit Indicatorenboek.

Uiteraard kan dergelijk indicatorenboek slechts tot stand komen dankzij de bundeling van de inspanningen van verschillende experts. De redactie en het schrijven van dit boek kwam dan ook tot stand onder impuls van een werkgroep van experts behorend tot de verschillende beleidsactoren uit het Vlaams Innovatiesysteem, die de staf van het Steunpunt O&O Statistiek van de Vlaamse overheid bijstond in zijn opdracht 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 Jetje De Groof en 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 Statistiek.

Mevrouw Pascale Dengis van de Administratie Wetenschap en Innovatie.

De Heren Jan Larosse en Danny Van Steenkiste van het IWT.

De Heer Edwin Pelfrene van de Administratie Planning en Statistiek (APS).

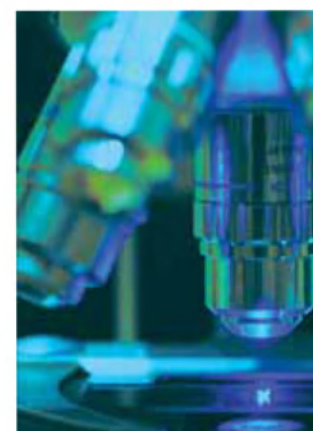
Mevrouw Elisabeth Monard, Kristien Vercoutere en Danielle Raspoet van de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid en de Heren Ward Ziarko en Peter Teirlinck van de POD Federaal Wetenschapsbeleid, die de nodige expert-inzichten en inbreng geleverd hebben bij het tot stand komen van de Vlaamse O&O gegevens.

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

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

Prof. Koenraad Debackere
en Prof. Reinhilde Veugeliers

*Redactie Werkgroep Vlaams Indicatorenboek
Leuven, 10 maart 2005*



INHOUD



Door Koenraad Debackere
en Reinhilde Veugelaers



HET VLAAMS WTI-SYSTEEM: EEN OVERZICHT EN EEN BESPREKING

01

In dit inleidend hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de voornaamste actoren in het Vlaams Wetenschap, 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 Vlaamse 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 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 grote Vlaamse onderzoeksinstituten (IMEC, VITO, VIB en IBBT), 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, U. Gent 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 activiteitspectrum uiteraard ruimer is dan enkel WTI-materies. Tot slot vermelden

den 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 indicatorontwikkeling en -implementatie.

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 sinds 1995, de Vlaamse overheidskredieten voor Onderzoek en Ontwikkeling (verder afgekort als O&O) beduidend zijn toegenomen. Dit heeft ertoe geleid dat Vlaanderen anno 2003 een ratio van 2.14% (berekend op Gewestniveau) of 2.18% (berekend op Gemeenschapsniveau) van het Bruto Binnenlands Product per Regio 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 in 2002 heeft geïntroduceerd.

Bij de implementatie van het Vlaams WTI-beleid vallen volgende tendensen op. Ten eerste creëert het beleid aanzienlijke ruimte voor bottom-up initiatieven. Dit zijn initiatieven die vanuit de onderzoekswereld (op initiatief van de vorser) of vanuit het bedrijfsleven zelf ontstaan. Significante hoeveelheden middelen zijn beschikbaar voor bottom-up projectfinanciering (zoals we terugvinden bij het IWT, het FWO-Vlaanderen en het Bijzonder Onderzoeksfonds 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 voorzien. Op regelmatige ogenblikken zijn er dus meer top-down gerichte interventies die de vrijheidsgraden voor bottom-up onderzoek en ontwikkeling aanvullen. Getuige hiervan zijn de grote onderzoeksinstituten IMEC (op het vlak van micro-elektronica), VITO (op vlak van technologisch onderzoek), VIB (op het vlak van biotechnologie) en recent het IBBT (op vlak van breedbandtechnologie). Daarnaast kunnen ook de op innovatie gerichte middelenconcentraties en platformen zoals op het vlak van technologieontwikkeling voor de automobielenindustrie (Flanders' Drive), voor de mechatronica industrie (Flanders' Mechatronics), voor de ont-

wikkeling van geografische informatiesystemen (IncGeo), en voor het ondersteunen van de toepassing van geavanceerde methodologieën voor materiaalonderzoek (Flanders' Materials Research Centre of FLAMAC) 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 en complementariteit aan 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 uitvoering van het Innovatiepact, dat voor Vlaanderen het streven naar het bereiken van de zopas vermelde 3% O&O-norm moet onderbouwen.

1. 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 eerste-orde gegevens voor Vlaanderen, relevant voor verdere normalisatie van de 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 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 aannames. 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 geschiedt 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.

Tabel 1.1 geeft de geschatte waarden van het BBPR voor het Vlaamse Gewest (en de andere gewesten) voor opeenvolgende jaren van de periode 1980-2004. De officiële reeks, zoals bepaald door het Instituut voor Nationale Rekeningen (INR), loopt van 1995 tot en met 2002 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 2003 berust het gegeven voor het Vlaamse Gewest op ramingen van de Administratie Planning en Statistiek (APS) van het ministerie van de Vlaamse Gemeenschap. Diezelfde instantie heeft ook een prognose gemaakt voor 2004 (opgemaakt op 6 oktober 2004).

Een tweede gegeven, relevant voor de normalisering van bepaalde WTI-gegevens, betreffen de Vlaamse bevolkingsgegevens. Basisgegevens voor de bevolking woonachtig in het Vlaamse Gewest zijn afgeleid uit de tabellen van het Nationaal Instituut voor de Statistiek (N.I.S.) dat op zijn beurt aangewezen is op de registraties van de loop van de bevolking door het Rijksregister. In Tabel 1.2 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



01

Tabel 1.1: Gewestelijke verdeling van het Bruto Binnenlands Product per Regio, 1980-2004 (tegen marktprijs, in werkelijke prijzen), in miljoen euro.

JAAR	RIJK (A)	VLAAMS GEWEST	WAALS GEWEST	BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST
1980	88.286,6	46.113,2	22.658,3	18.795,6
1981	92.564,5	47.522,5	23.507,1	19.889,8
1982	100.164,7	51.938,2	25.140,1	21.328,3
1983	106.116,5	55.366,7	26.498,7	22.169,8
1984	114.648,1	60.289,6	28.186,0	24.046,8
1985	121.934,6	65.115,4	30.047,3	25.446,1
1986	127.630,3	68.651,7	31.780,6	27.014,1
1987	132.773,3	71.888,0	32.767,9	28.320,1
1988	142.060,2	77.705,9	34.954,7	29.581,8
1989	154.040,2	85.099,0	37.661,1	31.147,2
1990	163.340,8	91.258,0	39.468,4	32.857,8
1991	171.120,3	95.389,5	42.048,1	33.926,2
1992	179.689,2	100.722,3	44.399,9	35.635,0
1993	185.066,7	103.690,5	45.257,9	36.373,5
1994	195.039,5	109.430,7	46.994,1	37.388,6
1995	202.173,7	114.650,8	48.842,0	38.272,5
1996	206.989,1	117.074,9	49.833,7	39.770,9
1997	217.173,3	123.744,3	51.796,4	41.334,7
1998	225.244,0	127.552,6	53.815,1	43.577,5
1999	235.713,1	134.050,1	55.716,6	45.646,8
2000	247.794,0	141.703,4	58.588,7	47.203,9
2001	254.153,0	145.068,8	59.765,6	48.656,7
2002	261.124,0	148.852,1	61.670,9	49.162,5
2003	269.546,0	153.555,8	63.644,4	(n.b.)
2004	280.570,0	160.097,3	66.253,8	(n.b.)

Bron: INR, FPB, APS.

De gegevens voor het Rijk zijn niet gelijk aan de loutere som van de gewesten, te wijten aan een extraterritoriaal gebied en – in voorkomend geval – aparte schattingen voor de gewesten (toestand 6 oktober 2004).

Actualisaties van deze gegevens kan u terugvinden onder:

http://aps.vlaanderen.be/statistiek/dossiers/stat_dossiers_bbp.htm

WTI-beleid in de teller betrokken op de midden-populatie 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.DE 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 innovatie-activiteiten. We vatten ze hierna kort samen.

2.1. De universiteiten

Zoals verder zal blijken spelen de Vlaamse universiteiten een cruciale rol in het Vlaams WTI-systeem. Momenteel telt Vlaanderen zes universiteiten: K.U. Brussel, K.U. Leuven, L.U.C., U. Antwerpen, U. Gent en V.U. Brussel. Deze universiteiten zijn significante spelers in de wetenschaps-creatie in Vlaanderen. Ongeveer 89% van alle wetenschappelijke publicatie-output in Vlaanderen is immers afkomstig van deze zes universiteiten. Ook voor wat betreft de vertaling van academisch

Tabel 1.2: Middenpopulatie bevolking op beroepsactieve leeftijd 20-64 jaar, per gewest

JAAR	RIJK (A)	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
2002	6.170.238	3.603.078	1.972.040	595.120
2003	6.196.966	3.613.114	1.980.183	603.670

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

onderzoek naar economisch relevante innovaties toe, wordt de rol van de universiteiten in toeneemende 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. Tot slot werden, samen met de 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,



het FWO-Vlaanderen en de specialisatiebeurzen van het IWT, met het oog op een versterking van het fundamenteel onderzoek.

Voor wat betreft de Vlaamse universiteiten wordt de voorbije tien jaar niet enkel gekenmerkt door een significante toename van de onderzoeksintensiteit, doch tevens 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. Temeer 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 decretaale bepalingen op de valorisatie van academisch onderzoek sinds medio de jaren 1990 eveneens 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 op een consistente wijze te investeren in spin-off bedrijven 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 U. Gent 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 U. Antwerpen (opgericht in 2001 samen met Anchis, Fortis Private Equity, GIMV en KBC-Investco), en het Brussels I3 Fund aan de V.U. Brussel (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 reeds 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.

2.2. De Vlaamse onderzoeksinstellingen

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 innovatie-onderzoek. Dit heeft geleid tot het ontstaan van vier 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 vier 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 IMEC was wijlen Prof. R. Van Overstraeten van het departement Elektrotechniek van de K.U. Leuven. Het is het "oudste" van de vier onderzoekscentra en het is ondertussen geëvolueerd tot het grootste, onafhankelijke micro-elektronica onderzoekscentrum in Europa. IMEC voert zowel industrieel basis-onderzoek uit als toegepast onderzoek. Een steeds toenemend gedeelte (meer dan 80% in 2004) van de inkomsten van IMEC ontstaat uit industriële samenwerkingen, waarvan de omvangrijke "Industriële Affiliatie Programma's" (de zogenaamde IAPs) internationaal tot de verbeelding spreken. IMEC ligt eveneens aan de basis van meer dan 20 spin-off bedrijven.

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. De VITO is actief op de brede domeinen van materiaaltechnologie en -onderzoek, milieu-onderzoek en toepassingen, energie, procestechnologie, teledetectie en atmosferische processen. De instelling richt zich daarbij zeer sterk op de noden van de industrie.

Vervolgens is er het Vlaams Instituut voor Biotechnologie (VIB) dat in 1995 als een virtueel instituut werd opgericht waarin de krachten van verschillende uitmuntende biotechnologie laboratoria aan de Vlaamse universiteiten worden gebundeld. Deze bundeling moet niet enkel strategisch basisonderzoek verder versterken, doch eveneens de valorisatie van de onderzoeksresultaten op een

meer effectieve en efficiënte wijze mogelijk maken. Het VIB is actief op acht toekomstgerichte onderzoeks domeinen, met name moleculair biomedisch onderzoek, plantgenetica, transgene technologie en gentherapie, humane genetica, immunologie en parasitologie, ontwikkelingsbiologie, moleculaire genetica en medicinaal proteïne onderzoek.

Recent werd, op basis van de studie en inzichten van Prof. Paul Lagasse, het IBBT opgericht (2004), het Instituut voor Breedbandtechnologie, dat als een vierde, vraaggedreven innovatieinstituut in het Vlaamse landschap van onderzoeksinstellingen zal opereren. Het IBBT zal zich richten op economisch relevante toepassingen van breedbandtechnologie, zoals e-media en e-health toepassingen. Op deze manier wil de Vlaamse overheid zich volop inschakelen in de belangrijke digitale evoluties van de 21ste eeuw. De complementaire rol van het Vlaamse bedrijfsleven en de kenniscentra op dit domein staat daarbij centraal.

Naast deze vier "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 sinds 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 faciliteren. Het VLIZ omvat eveneens het Vlaamse Maritiem Data Centrum.

Verder dienen ook de steeds vaker voorkomende op innovatie gerichte middelenconcentraties en platformen (de zogenaamde excellentiepolen) te worden vermeld, zoals deze op het vlak van technologieontwikkeling voor de automobiellindustrie (Flanders' Drive), voor de mechatronica industrie (Flanders' Mechatronics), voor de ontwikkeling van

geografische informatiesystemen (IncGeo), voor het ondersteunen van onderzoek op vlak van logistiek (Vlaams Instituut voor de Logistiek) en de toepassing van geavanceerde methodologieën voor materiaalonderzoek (Flanders' Materials Research Center of FLAMAC). Het betreft hier steeds publiek-private partnerships die voor een belangrijk technologisch toepassingsdomein een complementaire krachtenbundeling nastreven tussen industriële partners en academische onderzoeksgroepen.

Tot slot is er ook het Instituut voor Tropische Geneeskunde, dat onder andere op vlak van HIV-AIDS onderzoek, een internationaal vooraanstaande rol vervult.

2.3. 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.

2.4. 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-financiering in het Vlaams Gewest. Het dient echter wel gezegd dat ze een zeer heterogene groep vormen.

De meeste grote ondernemingen zijn duidelijk innovatie-actief. Sommige onder hen hebben aanzienlijke onderzoeksbudgetten. Echter, gelet op de industriële textuur in Vlaanderen, behoort het merendeel van deze grote ondernemingen tot multinationale groepen zodat hun onderzoeksbeleid niet enkel in en vanuit Vlaanderen wordt



01

bepaald. Naast de grote, innovatie-intensieve ondernemingen, is de laatste jaren een groep van hoog-technologische kleine en middelgrote ondernemingen ontstaan die gestadig aangroeit, niet-tegenstaande de tegenslagen (en bijhorende falingen) die zich hebben voorgedaan in de periode 2000-2001 die volgde op het barsten van de "internet-bubble." 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.

2.5. De hogescholen

In 1997 werd in opdracht van de Vlaamse regering door het IWT de actie "HOBU-Fonds" gelanceerd. Het HOBU-fonds werd ondertussen geactualiseerd en omgevormd tot het TETRA-fonds. Het 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 volgende jaren het onderzoekspotentieel van de hogescholen verder uit te bouwen.

2.6. 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 specialisatie-beurzen voor doctoraatsopleidingen 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 (eerste lijns)begeleiding. Het IWT coördineert bovendien de werkzaamheden van de technologische adviseerdiensten 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 tendensen 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 tevens 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.

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 wor-

den 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 onderzoeksinstellingen). Het VIS-subsidiemechanisme betekende aldus een significante verruiming zowel naar de potentiële projectindieners toe als naar de uitvoerende kenniscentra toe.

Tevens werd in 2001 het nieuwe KMO-programma geoperationaliseerd dat op 15 december 2000 goedgekeurd werd door de Vlaamse regering. Dit programma verving en bundelde vijf vroegere steunregelingen met verschillende indienings- en steunmodaliteiten. Dit KMO-programma voorziet, naast de KMO-Innovatieprojecten, in drie types KMO-Innovatiestudies. Dit programma wordt momenteel verder geactualiseerd zodat in de toekomst een nog betere dienstverlening naar de Vlaamse KMO-populatie mogelijk wordt. Het succes van het programma kan worden afgeleid uit het aantal projectvoorstellen dat steeg tot 327 in 2003, te vergelijken met een jaarlijks gemiddelde van 111 de jaren daarvoor.

Verder werd als "opvolger" van het STWW programma (Strategische Technologieën voor Welzijn en Welvaart) en het GBOU-programma (Generisch Basisonderzoek aan de Universiteiten), in 2002-2003 het SBO-programma opgestart (Strategisch Basisonderzoek). In het kader van het SBO-programma kunnen Vlaamse onderzoeksgroepen (zowel uit de kennisinstellingen als uit het bedrijfsleven) projecten voor strategisch technologisch en maatschappelijk 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 "strategisch basisonderzoek." Dit houdt in dat het kwalitatief hoogwaardig onderzoek is, gericht op langere termijn, met een uitgesproken origineel, creatief en grensverleggend karakter. In 2004 werden 65 voorstellen ingediend, waarvan er 15 werden goedgekeurd voor een totaal steunbedrag van 37,5 mio Euro.

Tot slot vermelden we naast deze verschillende maatregelen en steunmechanismen ook nog de steun aan de universitaire interfacediensten (1.3

mio Euro in 2004) ter ondersteuning van de exploitatie van het onderzoek aan de Vlaamse universiteiten, de Eureka-steunregeling (met de Medea+ projecten, Itea- en Pidea-projecten), de steunregeling voor projecten uit de lucht- en ruimtevaart die sinds 2002 van kracht is 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 GeoInformatie, FLA-MAC) en bij de periodieke evaluaties van de grote onderzoeksinstituten IMEC, VIB, VITO en in de toekomst ook IBBT.

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-doctorale 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 ondermeer 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 – 2004 namen de FWO-kredieten (in lopende prijzen) toe van 57.4 mio Euro tot 92.5 mio Euro.

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, het welk de universiteiten vervolgens intern kunnen verde-



01

len 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 – 2004 bijna vervijfvoudigd (van 21.1 mio Euro in 1995 naar 96 mio Euro in 2004, 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 cyclusdiploma's over een vier jaar tijdsvenster (35%), het aandeel in het aantal afgeleverde doctoraten over een vier jaar tijdsvenster (50%) en het aandeel in de werkmiddelen 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 (geëxtraheerd uit de Expanded Web-of-Science, ISI-Thomson) gedurende een tienjaar voortschrijdend tijdsvenster weergeeft. Voor 2003 telden de drie originele criteria hierbij voor 90% mee, terwijl de SCI-output voor 10% in de verdeelsleutel meetelde. De 90/10 verhouding is ondertussen geëvolueerd naar de 70/30 verhouding conform het BOF-besluit.

2.7. 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 terug-

koppeling 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 audit-kader 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. Tot slot, staat AWI in 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.

2.8. 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 middelen, en 4 door de regering aangeduid zijn. 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 voor-aanstaande 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 tot slot Federale en Internationale Samenwerking. Voor bijzondere vraagstukken of voor het uitvoeren van onderzoeksopdrachten worden ad hoc werkgroepen 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. Vermeldenswaard is zeker ook de VRWB studiereeks die een regelmatige output van gedegen studies en analyses inzake wetenschaps- en technologiebeleid garandeert.

De VRWB speelt sinds 2004 ook een centrale rol in de opvolging van het Innovatiepact dat de Vlaamse overheid samen met de kennisinstellingen en het bedrijfsleven afsloot onder impuls van Vlaams Minister Dirk Van Mechelen in maart 2003. Het Innovatiepact bundelt de intenties van alle O&O-actoren in Vlaanderen met het oog op het halen van de 3% O&O-norm evenals het dynamiseren van de Vlaamse economie door een actief innovatiebeleid.

2.9. De adviesorganen

De Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten fungeert als de ontmoetingsplaats voor uitmuntende Vlaamse wetenschappers en is het aanspreekpunt voor verschillende gelijkaardige organisaties overal ter wereld. De Academie vervult als dusdanig 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.

2.10. 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, en
- Werkgelegenheid, Arbeid en Vorming

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

2.11. Specifieke acties naar technologie-transfer en diffusie

Naast de hoger beschreven 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 adviseerdiensten 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 en heeft vandaag geleid tot een dertigtal goedgekeurde en werkende samenwerkingsverbanden.

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 interface diensten en de onderzoeksinstellingen, en zal in de toekomst nog in belang toenemen.

Tot slot 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), het Flanders' Materials Research Centre (dat de introductie en toepassing van geavanceerde technologieën en methodologieën voor materiaalonderzoek beoogt) en tot slot, het Flanders' Interactive - iDTV project rond interactieve digitale televisie.

2.12. Sensibilisering

Tot slot, de laatste jaren werd eveneens 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 sensibilisatie activiteit. Ook mediaprogramma's zoals "Jongens en Wetenschap" kaderen in die sensibilisatie-aanpak. In 2004 ging tot slot het initiatief Flanders' Districts of Creativity (Flanders' DC) van start, met een budget van meer dan 4 miljoen euro, dat de creativiteit en innovativiteit van de Vlaamse economie regionaal en internationaal moet ondersteunen.

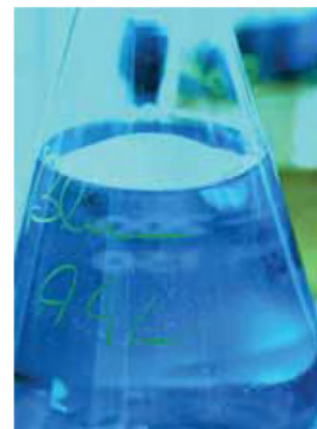
3.CONCLUSIE

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 innovatie context bekeken.

NOTEN

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

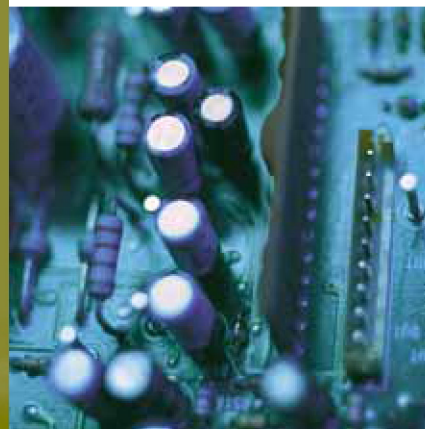
² KMO-Innovatiestudie type 1: grondig technologisch advies door een (erkend) technologisch kenniscentrum met een maximale subsidie van € 5.000 --- KMO-Innovatiestudie type 2: (voor)studie in hoofdzaak uitgevoerd door de KMO zelf en met een maximale subsidie van € 15.000 (60% van de projectkosten) --- KMO-Innovatiestudie type 3: studie uitgevoerd door een KMO samen met een substantiele 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.



0 1



Door Jetje De Groof
en Linda De Kock



HET MENSELIJKE POTENTIEEL
IN WETENSCHAP, TECHNOLOGIE
EN INNOVATIE IN VLAANDEREN:
DE OPLEIDINGSPROFIELEN

0 2

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 – in de verschillende studiegebieden aan bod. Dit overzicht is nodig om te weten uit welke kennisrijkdom men nu en de volgende generaties zal kunnen putten om het Vlaamse potentieel in WTI te realiseren.

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

De gegevens in hoofdstuk 4. (Internationale vergelijking) zijn afkomstig uit de publicatie "Vlaamse onderwijsindicatoren in internationaal perspectief, editie 2003", Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Departement Onderwijs.

2. INSTROOM EN PARTICIPATIE: KWANTIFICATIE EN STRATIFICATIE

2.1. Participatie en instroom

Op 1 februari 2004 telde men in het Vlaamse hoger onderwijs 38.283 generatiestudenten. Meer dan de helft van deze generatiestudenten (53,8%) startte een hogeschoolopleiding van één cyclus. De universiteiten en de hogeschoolopleidingen van twee cycli trokken respectievelijk 32,5% en 13,7% aan van het totaal aantal generatiestudenten.

Een analyse van de evolutie van de generatiestudenten aan de Vlaamse universiteiten over de laatste 10 jaar geeft het volgende beeld:

- tot en met het academiejaar 1996-1997 nam het aantal generatiestudenten aan de Vlaamse universiteiten toe : van 13.596 generatiestudenten in 1994-1995 tot 14.128 in 1996-1997;

- vanaf het academiejaar 1997-1998 daalde – met uitzondering van het academiejaar 2001-2002 – het aantal generatiestudenten;
- in 2003-2004 was de instroom in de beschouwde periode (12.423 generatiestudenten) het kleinst.

De relatieve deelname van de Vlaamse achttienjarigen aan het universitair onderwijs kent een enigszins andere evolutie. In het academiejaar 1994-1995 trokken de universiteiten 18,9% van hun potentiële doelgroep aan, zijnde de achttienjarigen die in Vlaanderen wonen. Dit aandeel groeide nog tot 19,1% in 1995-1996, om daarna vanaf het academiejaar 1997-1998 af te nemen. Op 1 februari 2000 was nog slechts 16,8% van de potentiële doelgroep ingeschreven aan een Vlaamse universiteit. Vanaf 2000-2001 nam de participatiegraad opnieuw toe, om vervolgens de laatste drie academiejaren te schommelen rond 18,0%. Deze stijging is hoofdzakelijk te wijten aan de daling van het aantal achttienjarigen.

Bekijkt men de evolutie van de participatie aan de universiteiten samen met de relatieve deelname aan de hogeschoolopleidingen van twee cycli, dan merkt men op dat deze participatie afnam van 27,5% in het academiejaar 1995-1996 tot 25,3% in 1999-2000. De laatste vier academiejaren schommelde de participatiegraad voor deze beide opleidingen samen tussen 25,5 en 26,0%.

Opmerkelijk hierbij is de gestage afname van het aantal generatiestudenten in de hogeschoolopleidingen van twee cycli: van 6.486 generatiestudenten in 1999-2000 tot 5.260 in 2003-2004.

Deze verminderde/stagnerende participatie gaat samen met de verhoogde aantrekkingskracht die de hogeschoolopleidingen van één cyclus uitoefenen op de Vlaamse achttienjarigen. De laatste jaren is de participatiegraad hier gestegen van 25,9% in 1998-1999 tot 29,6% in het academiejaar 2003-2004. Deze stijging is niet alleen te wijten aan de daling van het aantal achttienjarigen, maar ook aan de toename van het aantal generatiestudenten in deze opleidingen. Op 1 februari 1999 waren 19.625 generatiestudenten ingeschreven in een hogeschoolopleiding van één cyclus, op 1 februari 2004 telde men 20.600 startende studenten.

Tabel 2.1: Het aantal generatiestudenten aan de Vlaamse universiteiten (1994-1995 t.e.m. 2003-2004) en aan de Vlaamse hogescholen (1995-1996 t.e.m. 2003-2004) in verhouding tot het globaal aantal Vlaamse achttienjarigen

	Generatiestudenten				18 jarigen	Relatieve deelname aan hoger onderwijs			
Academiejaar	Universiteiten		Hogescholen			Universiteiten		Hogescholen	
	Totaal	HO1C	HO2C	Totaal		HO1C	HO2C		
1994-1995	13 596				71 894	18,9			
1995-1996	14 028	25 242	19 085	6 157	73 612	19,1	34,3	25,9	8,4
1996-1997	14 128	25 268	19 190	6 078	74 796	18,9	33,8	25,7	8,1
1997-1998	13 856	26 527	20 559	5 968	75 863	18,3	35,0	27,1	7,9
1998-1999	13 495	25 820	19 625	6 195	75 863	17,8	34,0	25,9	8,2
1999-2000	12 771	26 746	20 260	6 486	75 958	16,8	35,2	26,7	8,5
2000-2001	12 602	26 766	20 592	6 174	73 688	17,1	36,3	27,9	8,4
2001-2002	12 953	26 552	20 851	5 701	72 417	17,9	36,7	28,8	7,9
2002-2003	12 801	25 627	20 253	5 374	70 750	18,1	36,2	28,6	7,6
2003-2004	12 423	25 860	20 600	5 260	69 641	17,8	37,1	29,6	7,6

Bij analyses van de instroom van studenten in het hoger onderwijs 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 die 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.

Enige voorzichtigheid is dan ook geboden bij de interpretatie van de gegevens inzake de evolutie van de generatiestudenten aan de universiteiten.

Relatieve deelname aan hoger onderwijs: deze berekening geeft een indicatie van de vermoedelijke participatiegraad.

Afwijkingen zijn mogelijk onder meer omdat geen statistisch materiaal voorhanden is over het evenwicht tussen de instroom van studenten uit Franstalig België en uit het buitenland en de uitstroom naar Franstalige en buitenlandse universiteiten.

Enige voorzichtigheid is hier ook geboden omdat een aantal dubbelstellingen kunnen voorkomen.

De cijfers betreffende het aantal 18-jarigen woonachtig in Vlaanderen zijn afkomstig van het Nationaal Instituut voor Statistiek. Zij omvatten het aantal achttienjarigen woonachtig in het Vlaams Gewest + 20% van het aantal achttienjarigen woonachtig in het Brussels Gewest.

Gegevens met betrekking tot de generatiestudenten in het hogescholenonderwijs zijn slechts beschikbaar vanaf het academiejaar '95-'96.

HO1C: hogeschoolopleidingen van 1 cyclus

HO2C: hogeschoolopleidingen van 2 cycli

Globaal genomen kan men stellen dat ongeveer de helft van de Vlaamse jongeren een kans waagt in het hoger onderwijs: in het academiejaar 2003-2004 startte immers 54,9% van de potentiële doelgroep aan een opleiding in het Vlaamse hoger onderwijs. In het academiejaar 1995-1996 bedroeg dit aandeel 53,4%.

Op 1 februari 2004 maakten de vrouwelijke generatiestudenten 55,6% uit van het totaal aantal generatiestudenten in het Vlaamse hoger onderwijs. Dit vrouwelijk overwicht komt ook sterk tot uiting in de participatiegraad: 62,3% van de potentiële doelgroep (achttienjarige vrouwen wonende in het Vlaams Gewest + 20% van de achttienjarigen wonende in het Brussels Gewest) startte in het academiejaar 2003-2004 met een opleiding in het

hoger onderwijs. Bij de mannen bedroeg dit percentage slechts 48,0%.

Deze sterkere participatie van vrouwen vindt men zowel terug bij de hogeschoolopleidingen als bij de universiteiten. Toch zijn er een aantal verschillen in de evolutie. Aan de universiteiten is het aantal mannelijke generatiestudenten in de beschouwde periode sterk afgenomen: van 6.791 generatiestudenten in het academiejaar 1994-1995 tot 5.550 in 2003-2004, terwijl er in de hogescholen globaal genomen een lichte aangroei is van het aantal mannelijke generatiestudenten (een toename tot het academiejaar 2000-2001, daarna een afname). De evolutie van de vrouwelijke generatiestudenten kende zowel aan de hogescholen als aan de universiteiten een schommelend verloop, maar bekeken over de



0 2

Tabel 2.2: Het aantal generatiestudenten aan de Vlaamse universiteiten (1994-1995 t.e.m. 2003-2004) en aan de Vlaamse hogescholen (1995-1996 t.e.m. 2003-2004) in verhouding tot het aantal Vlaamse achttienjarigen, uitgesplitst naar geslacht

Universitair onderwijs						
Academiejaar	Mannen			Vrouwen		
	Generatie studenten	18 j. VI.	%	Generatie studenten	18 j. VI.	%
1994-1995	6791	36714	18,5	6805	35180	19,3
1995-1996	6832	37332	18,3	7196	36280	19,8
1996-1997	6834	38019	18,0	7294	36777	19,8
1997-1998	6649	39007	17,0	7207	36856	19,6
1998-1999	6194	38642	16,0	7301	37221	19,6
1999-2000	5771	39051	14,8	7000	36907	19,0
2000-2001	5598	37741	14,8	7004	35947	19,5
2001-2002	5841	36804	15,9	7112	35613	20,0
2002-2003	5623	36138	15,6	7178	34612	20,7
2003-2004	5550	35444	15,7	6873	34197	20,1
Hogescholenonderwijs						
1995-1996	11173	37332	29,9	14069	36280	38,8
1996-1997	11126	38019	29,3	14142	36777	38,5
1997-1998	11889	39007	30,5	14638	36856	39,7
1998-1999	11522	38642	29,8	14298	37221	38,4
1999-2000	12026	39051	30,8	14720	36907	39,9
2000-2001	12120	37741	32,1	14646	35947	40,7
2001-2002	11942	36804	32,4	14610	35613	41,0
2002-2003	11617	36138	32,1	14010	34612	40,5
2003-2004	11433	35444	32,3	14427	34197	42,2

globale periode van 10 jaar nam het aantal vrouwelijke generatiestudenten aan de hogescholen toe met 2,5%, aan de universiteiten met 1%.

Dit alles weerspiegelt zich ook in de evolutie van de participatiegraad. Terwijl voor de universiteiten in de beschouwde periode de relatieve deelname van de achttienjarige mannen afnam van 18,5% naar 15,7%, steeg dit percentage voor de hogescholen van 29,9% naar 32,3%. Bij de universiteiten groeide de vrouwelijke participatie van 19,3% naar 20,1%, bij de hogescholen van 38,8% naar 42,2%.

De evolutie van de generatiestudenten in de beschouwde periode van 10 jaar manifesteert zich duidelijk verschillend in de diverse studiegebieden. Bij de universiteiten springen de volgende tendensen in het oog:

- De studiegebieden Rechten, notariaat en criminologische wetenschappen en Economische en toegepaste economische wetenschappen oefen-

den in de beschouwde periode de grootste aantrekkingskracht uit op de generatiestudenten. Met respectievelijk 1.813 en 1.499 generatiestudenten in het academiejaar 2003-2004 trokken zij meer dan één vierde (26,7%) van deze groep aan.

- Het studiegebied Psychologische en pedagogische wetenschappen nam in het academiejaar 2003-2004 de derde plaats in met 1.407 generatiestudenten. In de afgelopen 10 jaar kende dit studiegebied een quasi continue toename van het aantal generatiestudenten. Het procentuele aandeel nam toe van 9,4% in het academiejaar 1994-1995 tot 11,6% in 2002-2003. Enkel het laatste jaar tekende men hier een daling op van het aantal generatiestudenten (-88 generatiestudenten).
- In het studiegebied Wetenschappen groeide het aantal generatiestudenten tot in het academiejaar 1998-1999. Vanaf 1999-2000 was er een gestage daling van het aantal nieuwe studenten. Het

Tabel 2.3: Relatief aandeel van de verschillende studiegebieden in het geheel van inschrijvingen van de generatiestudenten aan de Vlaamse universiteiten (1994-1995 t.e.m. 2003-2004)

Academiejaar Studiegebied	94-95 N	95-96 N	96-97 N	97-98 N	98-99 N	99-00 N	00-01 N	01-02 N	02-03 N	03-04 N
Wijsbegeerte en moraalwet.	212	198	215	238	241	179	198	213	193	152
Godgel., godsdienstwet. en kerk. recht	60	46	62	46	37	42	31	34	46	46
Taal- en letterkunde	1039	1115	1058	1010	999	862	787	796	796	773
Geschiedenis	442	467	511	497	469	470	465	534	542	508
Archeologie en kunstwet.	319	350	356	386	336	283	268	298	256	238
Rechten, notariaat en crimin. wet.	1921	1826	2049	2066	1805	1637	1630	1719	1798	1813
Psychologische en pedagogische wet.	1283	1375	1317	1358	1354	1359	1411	1432	1485	1407
Economische en toegepaste econ. wet.	1641	1837	1792	1908	2016	1868	1711	1732	1587	1499
Politieke en sociale wet.	937	1016	1082	1030	1151	1168	1183	1122	1208	1128
Sociale gezondheidswet.	133	127	139	86	133	81	80	87	89	108
LO, revalidatiewetenschappen en kiné	575	674	654	523	544	594	695	588	550	556
Wetenschappen	1 350	1 420	1387	1519	1586	1416	1405	1254	1080	1042
Toegepaste wet.	672	640	700	764	770	741	687	1036	860	821
Toegepaste biologische wet.	636	607	540	591	620	541	523	451	439	416
Geneeskunde	1 185	1 171	1160	692	377	343	358	345	404	531
Tandheelkunde	172	152	110	70	26	29	26	47	43	48
Diergeneeskunde	335	375	366	350	329	308	286	322	358	339
Farmaceutische wet.	365	279	297	322	308	247	269	250	261	290
Gecombineerde studiegebieden	319	353	333	400	394	603	589	693	806	708
TOTAAL	13596	14028	14128	13856	13495	12771	12602	12953	12801	12423
Academiejaar Studiegebied	94-95 %	95-96 %	96-97 %	97-98 %	98-99 %	99-00 %	00-01 %	01-02 %	02-03 %	03-04 %
Wijsbegeerte en moraalwet.	1,6%	1,4%	1,5%	1,7%	1,8%	1,4%	1,6%	1,6%	1,5%	1,2%
Godgel., godsdienstwet. en kerk. recht	0,4%	0,3%	0,4%	0,3%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%	0,4%	0,4%
Taal- en letterkunde	7,6%	7,9%	7,5%	7,3%	7,4%	6,7%	6,2%	6,1%	6,2%	6,2%
Geschiedenis	3,3%	3,3%	3,6%	3,6%	3,5%	3,7%	3,7%	4,1%	4,2%	4,1%
Archeologie en kunstwet.	2,3%	2,5%	2,5%	2,8%	2,5%	2,2%	2,1%	2,3%	2,0%	1,9%
Rechten, notariaat en crimin. wet.	14,1%	13,0%	14,5%	14,9%	13,4%	12,8%	12,9%	13,3%	14,0%	14,6%
Psychologische en pedagogische wet.	9,4%	9,8%	9,3%	9,8%	10,0%	10,6%	11,2%	11,1%	11,6%	11,3%
Economische en toegepaste econ. wet.	12,1%	13,1%	12,7%	13,8%	14,9%	14,6%	13,6%	13,4%	12,4%	12,1%
Politieke en sociale wet.	6,9%	7,2%	7,7%	7,4%	8,5%	9,1%	9,4%	8,7%	9,4%	9,1%
Sociale gezondheidswet.	1,0%	0,9%	1,0%	0,6%	1,0%	0,6%	0,6%	0,7%	0,7%	0,9%
LO, revalidatiewetenschappen en kiné	4,2%	4,8%	4,6%	3,8%	4,0%	4,7%	5,5%	4,5%	4,3%	4,5%
Wetenschappen	9,9%	10,1%	9,8%	11,0%	11,8%	11,1%	11,1%	9,7%	8,4%	8,4%
Toegepaste wet.	4,9%	4,6%	5,0%	5,5%	5,7%	5,8%	5,5%	8,0%	6,7%	6,6%
Toegepaste biologische wet.	4,7%	4,3%	3,8%	4,3%	4,6%	4,2%	4,2%	3,5%	3,4%	3,3%
Geneeskunde	8,7%	8,3%	8,2%	5,0%	2,8%	2,7%	2,8%	2,7%	3,2%	4,3%
Tandheelkunde	1,3%	1,1%	0,8%	0,5%	0,2%	0,2%	0,2%	0,4%	0,3%	0,4%
Diergeneeskunde	2,5%	2,7%	2,6%	2,5%	2,4%	2,4%	2,3%	2,5%	2,8%	2,7%
Farmaceutische wet.	2,7%	2,0%	2,1%	2,3%	2,3%	1,9%	2,1%	1,9%	2,0%	2,3%
Gecombineerde studiegebieden	2,3%	2,5%	2,4%	2,9%	2,9%	4,7%	4,7%	5,4%	6,3%	5,7%
TOTAAL	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Onder de noemer "Gecombineerde studiegebieden" ressorteren opleidingen die niet in één studiegebied thuis te brengen zijn, m.n. Oosterse talen en culturen, 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.

aantal generatiestudenten op 1 februari 2004, zijnde 1.042, is een derde minder dan in het topjaar (1.586 generatiestudenten in 1998-1999).

- 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. Door een versoepeling van de slaagvoorwaarden van dit toelatingsexamen steeg het aantal generatiestudenten in de opleiding Geneeskunde in de laatste twee academiejaren opnieuw (+59 in 2002-2003, +127 in 2003-2004). Na een absoluut dieptepunt in de academiejaren 1998-1999 t.e.m. 2000-2001 (minder dan 30 generatiestudenten) was er in het studiegebied Tandheelkunde de laatste drie academiejaren ook een kleine aangroei van het aantal generatiestudenten (het aantal schommelt rond de 45 generatiestudenten).
- De gecombineerde studiegebieden trokken de laatste jaren ook steeds meer generatiestudenten aan. Deze toename is grotendeels te danken aan de populariteit van de opleiding Biomedische wetenschappen. Deze positieve evolutie stopt in het academiejaar 2003-2004; men tekende dan een daling op van 98 generatiestudenten. Een verschuiving van het aantal generatiestudenten van de opleiding Biomedische wetenschappen naar de opleiding Geneeskunde is hier wellicht de grote oorzaak.
- In het studiegebied Toegepaste wetenschappen was er in het academiejaar 2001-2002 een belangrijke toename van het aantal generatiestudenten (een stijging van 50%). Deze toename was wellicht te danken aan de vereenvoudiging van het interuniversitair overlegd en erkend toelatingsexamen voor de opleidingen kandidaat burgerlijk ingenieur en kandidaat burgerlijk ingenieur-architect. Dit effect heeft slechts eenmalig gespeeld, want de volgende twee academiejaren kende men hier terug een dalende evolutie van het aantal generatiestudenten.
- Bekijkt men de evolutie van het aantal generatiestudenten in de exacte en toegepaste wetenschappen (studiegebied Wetenschappen, Toegepaste wetenschappen en Toegepaste biologische wetenschappen) samen met de evolutie in de opleidingen Biomedische wetenschappen en Farmacie, dan merkt men op dat de afname van het aantal generatiestudenten ten opzichte van

het topjaar 1998-1999 iets meer dan 10% bedraagt.

Op 1 februari 2004 volgden in het hogeschoolonderwijs 79,7% van de generatiestudenten een een-cycclusopleiding en 20,3% een opleiding van twee cycli. In de beschouwde periode nam het aandeel van de een-cycclusopleidingen toe: van 75,6% in 1995-1996 tot 79,7% in 2003-2004.

De meest in het oog springende tendensen bij de hogescholen zijn:

- Het studiegebied Handelswetenschappen en bedrijfskunde telde in het academiejaar 2003-2004 nog steeds het grootste aantal generatiestudenten, namelijk 6.073 in de een-cycclusopleidingen en 952 in de tweecycloopleidingen. Daarmee trekt dit studiegebied meer dan een kwart van het totaal aantal generatiestudenten aan, dit ondanks de sterke afname in de laatste drie academiejaren.
- Het studiegebied Onderwijs is het tweede grootste studiegebied. Bekeken over de beschouwde periode, nam het aantal generatiestudenten hier jaarlijks toe (één uitzondering: het academiejaar 2002-2003): van 4.049 generatiestudenten in 1995-1996 tot 5.604 in 2003-2004.
- Het studiegebied Architectuur (zowel de een-cycclusopleidingen als de tweecycloopleidingen) kende vooral de laatste academiejaren een verhoogde aantrekkingskracht bij de instromende studenten. De een-cycclusopleidingen binnen de studiegebieden Biotechniek en Sociaal-agogisch werk zagen eveneens het aantal generatiestudenten toenemen.
- In de een-cycclusopleidingen van het studiegebied Industriële wetenschappen en technologie was er een toename van het aantal generatiestudenten tot het academiejaar 2002-2003. In de tweecycloopleidingen daarentegen nam het aantal generatiestudenten vanaf het academiejaar 2000-2001 sterk af. In het academiejaar 1999-2000 stroomden hier 2.234 studenten in, in 2003-2004 nog slechts 1.577 generatiestudenten. De grootste daling was er in het academiejaar 2001-2002: -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, waardoor een belangrijk aantal generatiestudenten gekozen

Tabel 2.4: Relatief aandeel van de verschillende studiegebieden in het geheel van inschrijvingen van de generatiestudenten aan de Vlaamse hogescholen (1995-1996 t.e.m. 2003-2004)

Academiejaar Studiegebied	95-96 N	96-97 N	97-98 N	98-99 N	99-00 N	00-01 N	01-02 N	02-03 N	03-04 N
Opleidingen van één cyclus									
Architectuur	467	456	508	495	467	421	534	546	580
Audiovisuele en beeldende kunst	36	0	26	19	21	29	39	40	25
Biotechniek	186	171	263	242	245	259	253	268	407
Gezondheidszorg	3139	3356	3089	2733	2380	2398	2175	2293	2502
Handelswetenschappen en bedrijfskunde	6680	6552	7527	7377	7043	7332	7026	6436	6073
Industriële wetenschappen en technologie	2439	2473	2624	2453	2572	2646	2724	2837	2709
Muziek en dramatische kunst	38	7	9	8	16	15	20	12	9
Onderwijs	4049	4066	4272	4284	5269	5307	5796	5463	5604
Sociaal-agogisch werk	2051	2109	2241	2014	2247	2185	2284	2358	2691
Totaal één cyclus	19085	19190	20559	19625	20260	20592	20851	20253	20600
Opleidingen van twee cycli									
Architectuur	675	572	520	429	473	380	416	514	558
Audiovisuele en beeldende kunst	1002	893	849	926	936	895	898	854	896
Biotechniek	74	67	94	77	75	56	56	60	56
Gezondheidszorg				253	280	312	262	119	166
Handelswetenschappen en bedrijfskunde	1111	1135	1205	1217	1263	1294	1179	1066	952
Industriële wetenschappen en technologie	1899	2033	2095	2107	2234	2061	1781	1660	1577
Muziek en dramatische kunst	259	310	299	263	262	305	246	272	236
Produktontwikkeling	96	94	84	93	121	113	82	77	80
Toegepaste taalkunde	1041	974	822	830	842	758	781	752	739
Totaal twee cycli	6157	6078	5968	6195	6486	6174	5701	5374	5260
Algemeen totaal	25242	25268	26527	25820	26746	26766	26552	25627	25860
Academiejaar Studiegebied	95-96 %	96-97 %	97-98 %	98-99 %	99-00 %	00-01 %	01-02 %	02-03 %	03-04 %
Opleidingen van één cyclus									
Architectuur	1,9%	1,8%	1,9%	1,9%	1,7%	1,6%	2,0%	2,1%	2,2%
Audiovisuele en beeldende kunst	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,1%
Biotechniek	0,7%	0,7%	1,0%	0,9%	0,9%	1,0%	1,0%	1,0%	1,6%
Gezondheidszorg	12,4%	13,3%	11,6%	10,6%	8,9%	9,0%	8,2%	8,9%	9,7%
Handelswetenschappen en bedrijfskunde	26,5%	25,9%	28,4%	28,6%	26,3%	27,4%	26,5%	25,1%	23,5%
Industriële wetenschappen en technologie	9,7%	9,8%	9,9%	9,5%	9,6%	9,9%	10,3%	11,1%	10,5%
Muziek en dramatische kunst	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%
Onderwijs	16,0%	16,1%	16,1%	16,6%	19,7%	19,8%	21,8%	21,3%	21,7%
Sociaal-agogisch werk	8,1%	8,3%	8,4%	7,8%	8,4%	8,2%	8,6%	9,2%	10,4%
Totaal één cyclus	75,6%	75,9%	77,5%	76,0%	75,7%	76,9%	78,5%	79,0%	79,7%
Opleidingen van twee cycli									
Architectuur	2,7%	2,3%	2,0%	1,7%	1,8%	1,4%	1,6%	2,0%	2,2%
Audiovisuele en beeldende kunst	4,0%	3,5%	3,2%	3,6%	3,5%	3,3%	3,4%	3,3%	3,5%
Biotechniek	0,3%	0,3%	0,4%	0,3%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
Gezondheidszorg	0,0%	0,0%	0,0%	1,0%	1,0%	1,2%	1,0%	0,5%	0,6%
Handelswetenschappen en bedrijfskunde	4,4%	4,5%	4,5%	4,7%	4,7%	4,8%	4,4%	4,2%	3,7%
Industriële wetenschappen en technologie	7,5%	8,0%	7,9%	8,2%	8,4%	7,7%	6,7%	6,5%	6,1%
Muziek en dramatische kunst	1,0%	1,2%	1,1%	1,0%	1,0%	1,1%	0,9%	1,1%	0,9%
Produktontwikkeling	0,4%	0,4%	0,3%	0,4%	0,5%	0,4%	0,3%	0,3%	0,3%
Toegepaste taalkunde	4,1%	3,9%	3,1%	3,2%	3,1%	2,8%	2,9%	2,9%	2,9%
Totaal twee cycli	24,4%	24,1%	22,5%	24,0%	24,3%	23,1%	21,5%	21,0%	20,3%
Algemeen totaal	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De opleidingen van twee cycli in het studiegebied 'Gezondheidszorg' worden pas georganiseerd vanaf academiejaar 1998-1999.

heeft voor een universitaire opleiding. Deze verklaring gaat evenwel niet volledig op voor de volgende academiejaren. Een verschuiving van het aantal generatiestudenten naar de studiegebieden Architectuur en Biotechniek kan ook een bijkomende oorzaak van deze daling zijn.

- Ook het studiegebied Toegepaste taalkunde (opleidingen van twee cycli) wordt geconfronteerd met een geleidelijk verminderde aantrekkingskracht op beginnende studenten.
- Bij de eencyclusopleidingen in het studiegebied Gezondheidszorg lijkt de dalende trend gestopt: vanaf het academiejaar 2002-2003 krijgt men hier terug een toename van het aantal generatiestudenten.

3. OVERZICHT VAN DE UITGEREIKTE DIPLOMA'S

Naast instroom is het eveneens belangrijk een goed zicht te krijgen op de uitstroom hoger onderwijs. In deze sectie wordt dan ook stilgestaan bij de kwantificatie en de stratificatie van de uitgereikte diploma's.

In het academiejaar 2002-2003 hebben de Vlaamse universiteiten 9.673 diploma's van de tweede cyclus uitgereikt, 4.545 diploma's in de voortgezette academische opleidingen, 862 doctoraatsdiploma's en 1.448 diploma's van een academische initiële lerarenopleiding. Ten opzichte van het academiejaar 1993-1994 betekent dit een toename van +30,9% voor het aantal tweedecyclusdiploma's, +48,1% voor het aantal diplo-

ma's in de voortgezette academische opleidingen, +44,6% voor het aantal doctoraatsdiploma's en +7,7% voor het aantal diploma's van 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.

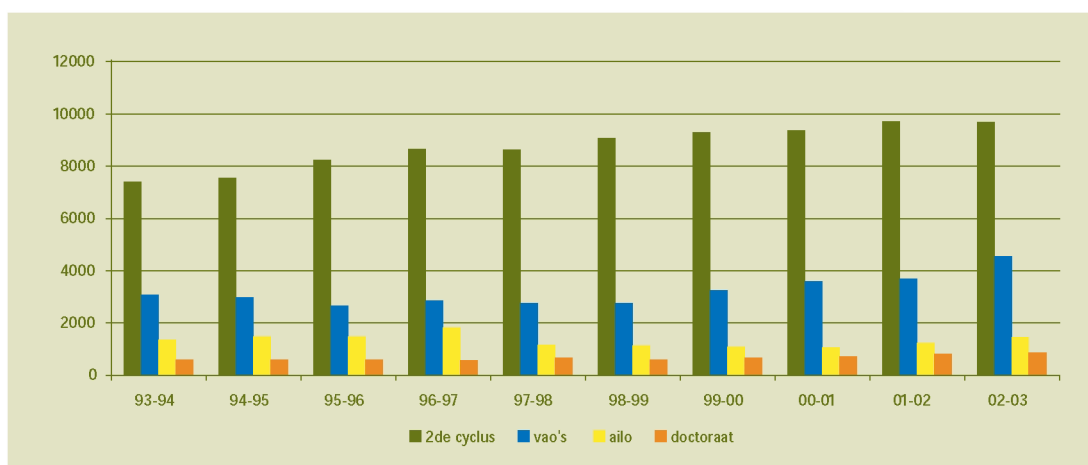
In het academiejaar 2002-2003 werd het grootste aantal tweedecyclusdiploma's toegekend in de studiegebieden Rechten, notariaat en criminologische wetenschappen (1.385), Economische en toegepaste economische wetenschappen (1.185) en Psychologische en pedagogische wetenschappen (958).

Het aantal uitgereikte diploma's in de voortgezette academische opleidingen in 2002-2003 was het grootst bij Economische en toegepaste economische wetenschappen (1.098), Rechten, notariaat en criminologische wetenschappen (516), de gecombineerde studiegebieden (622) en Toegepaste wetenschappen (422).

De voorbije vijf academiejaren werd het grootste aantal diploma's van de academische initiële lerarenopleiding toegekend in de studiegebieden Taalen letterkunde (1.507), Wetenschappen (752), Psychologische en pedagogische wetenschappen (682) en Lichamelijke opvoeding, revalidatiewetenschappen en kinesitherapie (652).

Het grootste aantal doctoraten in de periode 1998-1999 tot 2002-2003 werd behaald in de studiegebieden Wetenschappen (1.121), Toegepaste wetenschappen (551), Geneeskunde (454) en Toegepaste

Figuur 2.1: Universiteiten: diploma's per type diploma (periode 1993-1994 t.e.m. 2002-2003)



vao: voortgezette academische opleiding
ailo: academische initiële lerarenopleiding

Tabel 2.5: Universiteiten: diploma's per studiegebied, type diploma en geslacht (periode 1998-1999 t.e.m. 2002-2003)

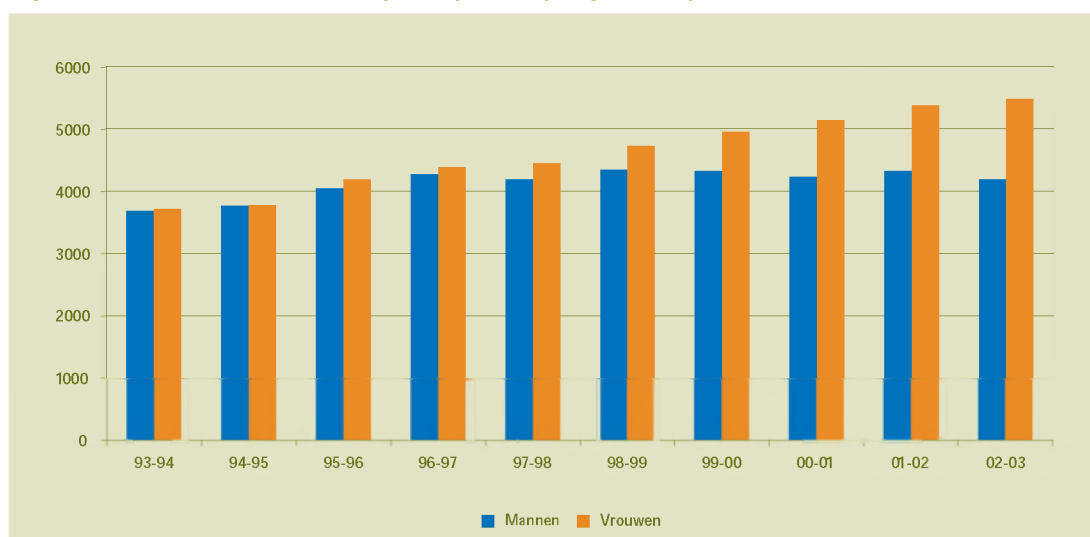
DIPLOMA	1998-1999			1999-2000			2000-2001			2001-2002			2002-2003		
	M	V	T	M	V	T	M	V	T	M	V	T	M	V	T
Wijsbegeerte en moraalwetenschappen															
2e cyclus	75	56	131	87	47	134	96	56	152	102	64	166	96	49	145
vao's	13	4	17	11	7	18	17	7	24	19	17	36	16	16	32
ailo	7	12	19	14	8	22	8	10	18	18	18	36	18	14	32
doctoraat	9	1	10	12	5	17	14	1	15	21	3	24	12	3	15
Godgeleerdheid, godsdienstwetenschappen en kerkelijk recht															
2e cyclus	78	39	117	81	42	123	74	34	108	65	30	95	79	33	112
vao's	1	4	5	2	2	4	2	5	7	2	3	5	1	2	3
ailo	13	15	28	9	20	29	5	18	23	12	16	28	5	17	22
doctoraat	12	1	13	14	0	14	15	0	15	23	32	26	15	2	17
Taal- en letterkunde															
2e cyclus	213	430	643	213	494	707	209	446	655	183	516	699	164	404	568
vao's	29	101	130	32	85	117	46	105	151	39	95	134	45	116	161
ailo	74	217	291	75	216	291	65	191	256	71	262	333	94	242	336
doctoraat	8	10	18	16	5	21	11	13	24	18	11	29	10	18	28
Geschiedenis															
2e cyclus	136	153	289	162	162	324	152	142	294	180	160	340	148	154	302
vao's	12	9	21	6	3	9	5	8	13	13	9	22	19	23	42
ailo	27	46	73	41	59	100	28	45	73	48	43	91	45	65	110
doctoraat	8	6	14	11	2	13	9	2	11	11	0	11	9	6	15
Archeologie en kunstwetenschappen															
2e cyclus	72	140	212	75	152	227	79	162	241	70	137	207	46	141	187
vao's	12	12	24	10	9	19	3	17	20	8	16	24	10	28	38
ailo	6	30	36	10	31	41	10	37	47	8	44	52	6	29	35
doctoraat	1	2	3	1	3	4	2	2	4	7	8	15	6	4	10
Rechten, notariaat en criminologische wetenschappen															
2e cyclus	587	653	1240	600	655	1255	617	766	1383	607	815	1422	578	807	1385
vao's	173	156	329	188	182	370	223	209	432	216	231	447	280	236	516
ailo	12	29	41	9	27	36	9	20	29	12	36	48	11	44	55
doctoraat	9	7	16	14	5	19	14	6	20	15	8	23	16	5	21
Psychologische en pedagogische wetenschappen															
2e cyclus	196	543	739	188	638	826	187	685	872	171	600	771	203	755	958
vao's	33	79	112	45	62	107	33	89	122	50	66	116	40	100	140
ailo	27	107	134	19	83	102	20	98	118	22	122	144	29	155	184
doctoraat	11	6	17	9	6	15	15	7	22	19	18	37	21	21	42
Economische en toegepaste economische wetenschappen															
2e cyclus	668	432	1100	661	441	1102	643	425	1068	657	525	1182	633	552	1185
vao's	385	244	629	480	321	801	481	357	838	444	369	813	648	450	1098
ailo	14	35	49	7	29	36	15	38	53	18	32	50	23	69	92
doctoraat	14	5	19	17	5	22	14	10	24	19	8	27	31	7	38
Politieke en sociale wetenschappen															
2e cyclus	299	286	585	281	331	612	278	393	671	316	421	737	295	459	754
vao's	90	140	230	149	209	358	129	220	349	183	206	389	243	294	537
ailo	10	30	40	13	34	47	16	29	45	13	49	62	33	76	109
doctoraat	10	2	12	11	3	14	18	8	26	17	7	24	11	7	18
Sociale gezondheidswetenschappen															
2e cyclus	32	162	194	42	199	241	41	165	206	30	188	218	29	193	222
vao's	30	23	53	31	26	57	22	10	32	28	25	53	31	22	53
ailo	6	38	44	8	29	37	2	41	43	6	36	42	6	53	59
doctoraat	1	1	2	3	1	4	1	1	2	1	2	3	2	1	3

DIPLOMA	1998-1999			1999-2000			2000-2001			2001-2002			2002-2003		
	M	V	T	M	V	T	M	V	T	M	V	T	M	V	T
Lichamelijke opvoeding, revalidatiewetenschappen en kinesitherapie															
2e cyclus	182	231	413	182	256	438	161	213	374	162	199	361	122	123	245
vao's	27	62	89	30	74	104	30	81	111	33	81	114	42	81	123
ailo	46	80	126	54	77	131	65	78	143	49	63	112	57	83	140
doctoraat	6	2	8	4	4	8	3	2	5	3	4	7	5	5	10
Wetenschappen															
2e cyclus	506	356	862	473	356	829	461	386	847	496	373	869	465	366	831
vao's	132	93	225	154	77	231	195	107	302	202	108	310	197	118	315
ailo	46	103	149	48	101	149	47	99	146	33	102	135	65	108	173
doctoraat	120	68	188	141	76	220	161	83	244	156	87	243	179	67	246
Toegepaste wetenschappen															
2e cyclus	485	111	596	453	112	565	464	119	583	498	142	640	519	121	640
vao's	187	84	271	200	111	311	271	119	390	244	87	331	309	113	422
ailo	6	4	10	3	6	9	5	7	12	6	5	11	5	10	15
doctoraat	102	14	116	79	16	95	85	17	102	90	23	113	107	18	125
Toegepaste biologische wetenschappen															
2e cyclus	253	165	418	228	178	406	192	158	350	193	199	392	214	185	399
vao's	90	68	158	95	74	169	93	86	179	95	84	179	111	103	214
ailo	10	26	36	11	8	19	6	14	20	6	15	21	5	21	26
doctoraat	28	22	50	44	40	84	48	26	74	53	32	85	45	49	94
Geneeskunde															
2e cyclus	339	492	831	315	431	746	341	482	823	312	451	763	339	494	833
vao's	38	39	77	48	59	107	46	68	114	45	61	106	43	59	102
ailo	10	23	33	3	3	6	5	5	10	5	3	8	1	6	7
doctoraat	41	27	68	52	29	81	61	34	95	41	54	95	61	54	115
Tandheelkunde															
2e cyclus	34	60	94	40	53	93	46	55	101	41	46	87	30	35	65
vao's	14	31	45	18	20	38	12	26	38	14	28	42	17	26	43
ailo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2
doctoraat	0	0	0	1	1	2	1	0	1	1	0	1	1	0	1
Diergeneeskunde															
2e cyclus	46	81	127	78	77	155	63	86	149	95	98	193	63	108	171
vao's	6	1	7	8	5	13	0	0	0	3	6	9	4	1	5
ailo	2	0	2	1	2	3	1	3	4	1	4	5	3	5	8
doctoraat	9	3	12	2	2	4	3	6	9	4	5	9	11	10	21
Farmaceutische wetenschappen															
2e cyclus	76	170	246	72	163	235	61	190	251	50	186	236	60	178	238
vao's	21	52	73	22	40	62	19	24	43	12	44	56	26	53	79
ailo	2	8	10	3	6	9	0	3	3	3	11	14	1	7	8
doctoraat	11	11	22	6	22	28	12	13	25	12	18	30	19	14	33
Gecombineerde studiegebieden															
2e cyclus	67	163	230	85	166	251	67	173	240	90	222	312	108	325	433
vao's	129	118	247	182	180	362	205	214	419	227	275	502	294	328	622
ailo	2	10	12	7	8	15	0	17	17	3	28	31	7	28	35
doctoraat	4	3	7	3	1	4	3	2	5	5	4	9	7	3	10
Totaal															
2e cyclus	4344	4723	9067	4316	4953	9269	4232	5136	9368	4318	5372	9690	4191	5482	9673
vao's	1422	1320	2742	1711	1546	3257	1832	1752	3584	1877	1811	3688	2376	2169	4545
ailo	320	813	1133	335	747	1082	307	753	1060	334	889	1223	415	1033	1448
doctoraat	404	191	595	440	226	669	490	233	723	516	324	811	568	294	862

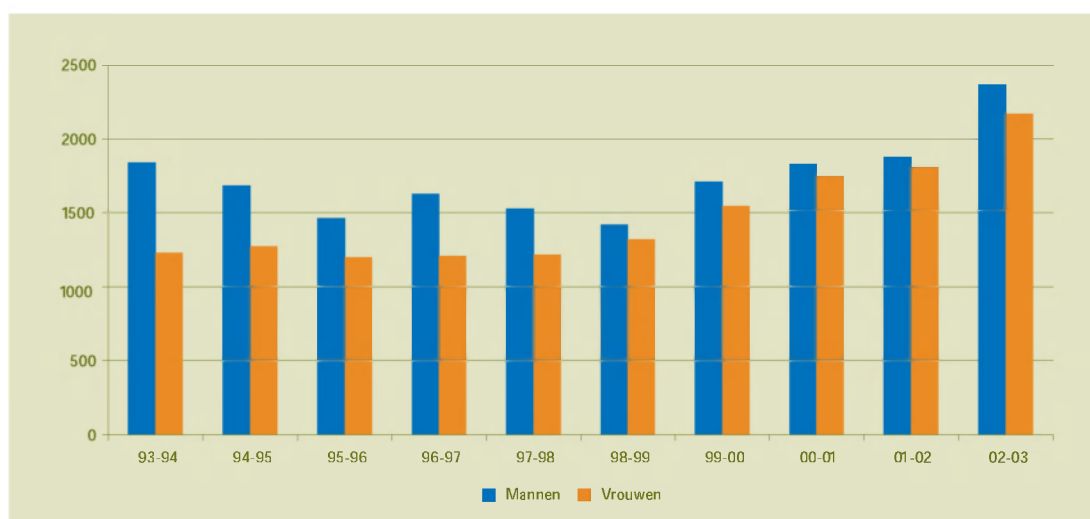
biologische wetenschappen (387). Deze vier richtingen samen hebben 68,0% van het totaal aantal doctoraten in de voorbije vijf academiejaren afgeleverd. Voor de meeste studiegebieden werd in de voorbije vijf academiejaren een stijging van het aantal doctoraten waargenomen. De grootste toename van het aantal doctoraten (in absolute cijfers, vergelijking uitgereikte diploma's 2002-2003 ten opzichte van 1998-1999) vindt men terug in de studiegebieden Wetenschappen, Geneeskunde en Toegepaste biologische wetenschappen. Bij de tweedecyclusediploma's is het aantal vrouwelijke gediplomeerden groter dan het aantal mannelijke gediplomeerden. Vertrekkend van een quasi gelijke verdeling (49,8% mannen en 50,2% vrouwen) in 1993-1994 is het aantal diploma's uitgereikt aan vrouwelijke studenten ondertussen toegenomen tot 56,7%.

De man-vrouw verhouding bij de uitgereikte tweedecyclusediploma's is niet in alle studiegebieden dezelfde (zie tabel 2.5). Er bestond in het academiejaar 2002-2003 een sterk vrouwelijk overwicht in de studiegebieden Taal- en letterkunde (71,1%), Archeologie en kunstwetenschappen (75,4%), Psychologische en pedagogische wetenschappen (78,8%), Sociale gezondheidswetenschappen (86,9%), Farmaceutische wetenschappen (74,8%) en de Gecombineerde studiegebieden (75,1%). Ook in de studiegebieden Rechten, notariaat en criminologische wetenschappen (58,3%), Politieke en sociale wetenschappen (60,9%), Geneeskunde (59,3%), Tandheelkunde (53,9%) en Diergeneeskunde (63,2%) studeerden meer vrouwen dan mannen af.

Figuur 2.2: Universiteiten: tweedecyclusediploma's per geslacht (periode 1993-1994 t.e.m. 2002-2003)



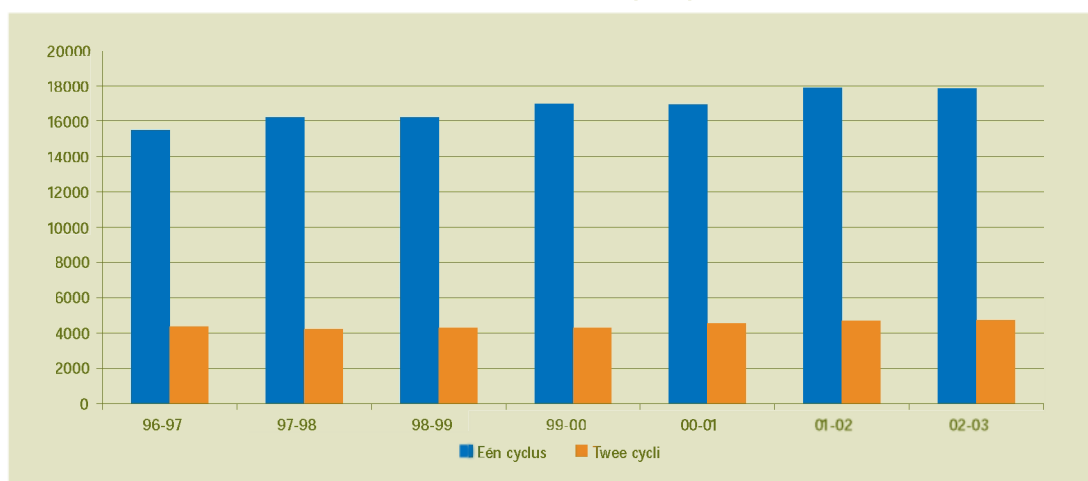
Figuur 2.3: Universiteiten: diploma's voortgezette academische opleidingen per geslacht (periode 1993-1994 t.e.m. 2002-2003)



Figuur 2.4: Universiteiten: doctoraatsdiploma's per geslacht (periode 1993-1994 t.e.m. 2002-2003)



Figuur 2.5: Hogescholen: eencyclusdiploma's versus tweecyclidiploma's



Een duidelijk mannelijk overwicht was er daarentegen in de studiegebieden Godgeleerdheid, godsdienstwetenschappen en kerkelijk recht (70,5%) en Toegepaste wetenschappen (81,1%). Ook in de richtingen Wijsbegeerte en moraalwetenschappen (66,2%), Wetenschappen (56,0%), Economische en toegepaste economische wetenschappen (56,0%) en Toegepaste biologische wetenschappen (53,6%) werd aan meer mannen dan vrouwen een diploma uitgereikt.

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 steeds groter dan het aantal vrouwelijke gediplomeerden. Nochtans wordt de onevenredigheid tussen mannen en vrouwen geleidelijk weggewerkt. Terwijl in het academiejaar 1993-1994 nog 60,0% van de diploma's in de voortgezette academische opleidingen uitgereikt werd aan mannen, bedroeg in het aca-

demiejaar 2002-2003 de man-vrouwverhouding 52,3% tegenover 47,7%. Het aantal vrouwelijke gediplomeerden nam hier sterker toe dan het aantal mannelijke gediplomeerden: in een periode van tien jaar is het aantal vrouwelijke afgestudeerden in de voortgezette academische opleidingen toegenomen met 77%, terwijl dit stijgingspercentage voor de mannen slechts 29% bedraagt.

Het grootste contrast tussen mannen en vrouwen blijft zichtbaar bij de uitgereikte doctoraatsdiploma's. Ondanks een stijging van meer dan 70% van het aantal doctoraatsdiploma's uitgereikt aan vrouwen in de beschouwde periode van 10 jaar, blijft hun aandeel hier beperkt tot 34% (in het academiejaar 2002-2003 reikten de universiteiten 568 doctoraatsdiploma's uit aan mannen tegenover 294 aan vrouwen). De laatste twee academiejaren was er zelfs sprake van een stagnatie van het aantal aan vrouwen uitgereikte doctoraatsdiploma's, terwijl het aantal

Tabel 2.6: Hogescholen: diploma's per studiegebied, type diploma en geslacht (periode 1998-1999 t.e.m. 2002-2003)

ACADEMIEJAAR	1998-1999			1999-2000			2000-2001			2001-2002			2002-2003		
	M	V	T	M	V	T	M	V	T	M	V	T	M	V	T
Studiegebied															
Opleidingen van één cyclus															
Architectuur	170	213	383	197	195	392	203	182	385	179	206	385	180	180	360
Audiovisuele en beeldende kunst	13	11	24	11	23	34	20	20	40	12	24	36	13	35	48
Biotechniek	120	40	460	151	71	222	151	62	213	163	69	232	169	76	245
Gezondheidszorg	567	2304	2871	483	2349	2832	514	2414	2928	451	2279	2730	333	2222	2555
Handelswetenschappen en bedrijfskunde	2274	3330	5604	2678	3587	6265	2685	3625	6310	2798	3442	6240	2982	3488	6470
Industriële wetenschappen en technologie	1596	287	1883	1623	308	1931	1517	291	1808	1714	320	2034	1750	328	2078
Muziek en dramatische kunst	5		5	6		6	2	7	9	1	10	11	1	8	9
Onderwijs	810	2590	3400	846	2598	3444	838	2604	3442	932	3296	4228	929	3259	4188
Sociaal-agogisch werk	449	1441	1890	391	1469	1860	363	1439	1802	391	1574	1965	365	1533	1898
Totaal één cyclus	5999	10221	16220	6380	10606	16986	6293	10644	16937	6641	11220	17861	6722	11129	17851
Opleidingen van twee cycli															
Architectuur	219	167	366	147	159	306	146	155	301	123	116	239	131	128	259
Audiovisuele en beeldende kunst	287	260	547	263	303	566	254	326	580	242	350	592	260	362	622
Biotechniek	55	39	94	49	35	84	50	36	86	36	37	73	49	41	90
Gezondheidszorg										43	111	154	66	136	202
Handelswetenschappen en bedrijfskunde	491	410	901	456	417	873	543	465	1008	500	484	984	496	430	926
Industriële wetenschappen en technologie	1343	260	1603	1311	266	1577	1412	306	1718	1556	321	1877	1486	348	1834
Muziek en dramatische kunst	110	124	234	108	145	253	118	149	267	100	124	224	116	150	266
Produktontwikkeling	42	15	57	41	13	54	34	23	57	37	20	57	45	26	71
Toegepaste taalkunde	129	367	496	131	442	573	103	416	519	106	378	484	88	397	485
Totaal twee cycli	2676	1642	4318	2506	1780	4286	2660	1876	4536	2743	1941	4684	2737	2018	4755
Algemeen totaal	8675	11863	20538	8886	12386	21272	8953	12520	21473	9384	13161	22545	9459	13147	22606

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

door mannen behaalde doctoraten gestaag bleef stijgen (zie figuur 2.4).

In het academiejaar 2002-2003 hebben de Vlaamse hogescholen 17.851 eencyclusdiploma's en 4.755 tweecyclidiploma's uitgereikt. Ten opzichte van het academiejaar 1996-1997 betekent dit een toename van +15,4 % voor het aantal diploma's van de eencyclusopleidingen en +8,7% voor het aantal diploma's van de tweecycliopleidingen. Tijdens de beschouwde periode schommelde het aandeel van de eencyclusdiploma's rond de 78-79% (zie figuur 2.5).

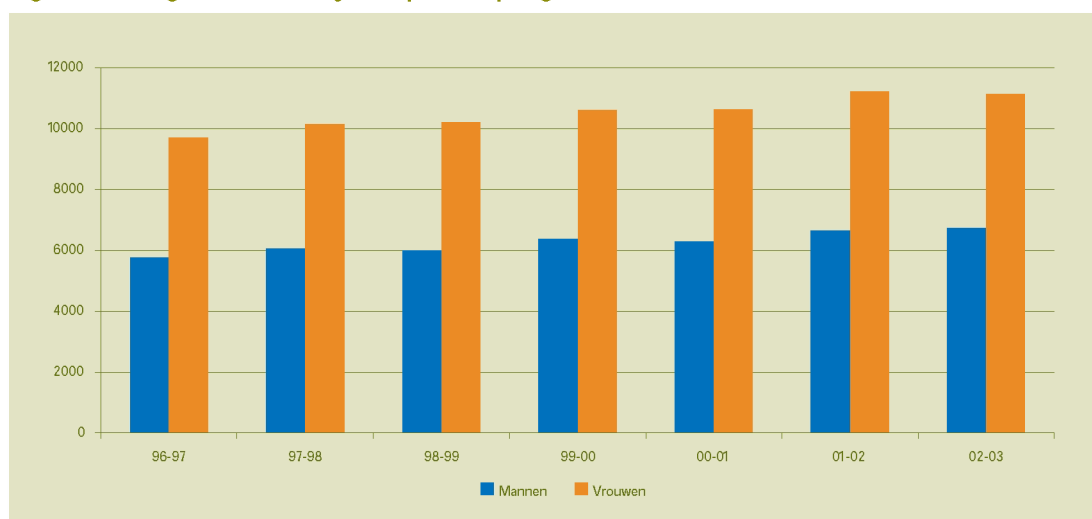
In het academiejaar 2002-2003 werd het grootste aantal eencyclusdiploma's toegekend voor Handelswetenschappen en Bedrijfskunde (6.470), Onderwijs (4.188), Gezondheidszorg (2.555). De voorbije vijf academiejaren werd de grootste toename van het aantal gediplomeerden in absolute cijfers gemeten bij Handelswetenschappen en

Bedrijfskunde (+866), Onderwijs (+788) en Industriële Wetenschappen en Technologie (+195), terwijl Gezondheidszorg (-316) en Biotechniek (-215) werden geconfronteerd met de sterkste daling van het aantal gediplomeerden.

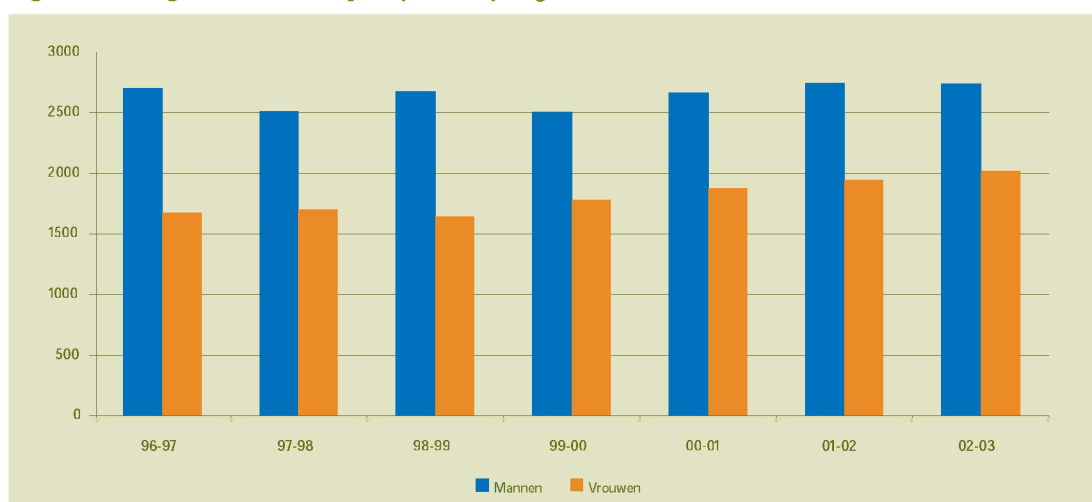
De meeste tweecyclidiploma's werden in 2002-2003 toegekend voor Industriële Wetenschappen en Technologie (1.834), Handelswetenschappen en Bedrijfskunde (926), Audiovisuele en Beeldende Kunst (622) en Toegepaste Taalkunde (485). Terwijl het aantal gediplomeerden in Architectuur (-107) en Toegepaste taalkunde (-11) in de voorbije vijf academiejaren het sterkst gedaald is, kenden Industriële Wetenschappen en Technologie (+231) en Audiovisuele en Beeldende Kunst (+75) de grootste toename van het aantal uitgereikte diploma's.

Bij de eencyclusdiploma's is het aantal vrouwelijke gediplomeerden groter dan het aantal mannelijke

Figuur 2.6: Hogescholen: eencyclusdiploma's per geslacht



Figuur 2.7: Hogescholen: tweecyclidiploma's per geslacht



gediplomeerden. In het academiejaar 2002-2003 reikten de Vlaamse hogescholen 62,3% van de eencyclusdiploma's (of 11.129) uit aan vrouwelijke afgestudeerden, tegenover 37,7% (of 6.722) aan mannelijke afgestudeerden. Bekeken over de periode 1996-2001 is deze verhouding nagenoeg constant gebleven.

De man-vrouwverhouding is niet voor alle studiegebieden dezelfde (zie tabel 2.6). Terwijl in het academiejaar 2002-2003 het aantal vrouwelijke gediplomeerden in de studiegebieden Onderwijs, Sociaal-agogisch Werk, Gezondheidszorg en Muziek en Dramatische kunst sterk in de meerderheid was (77,8% à 88,9%), kenden de studiegebieden Biotechniek en Industriële Wetenschappen en Technologie meer mannelijke gediplomeerden (respectievelijk 69,0 % en 84,2%).

De tweecyclidiploma's werden in tegenstelling tot de eencyclusdiploma's overwegend aan mannelijke afgestudeerden uitgereikt, hoewel het aantal en het aandeel vrouwelijke gediplomeerden in de beschouwde periode licht is toegenomen: van 1.642 (of 38,0%) in 1998-1999 tot 2.018 (of 42,4%) in 2002-2003.

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 81,0% mannelijke (1.486) en 81,8% vrouwelijke (397) afgestudeerden in 2002-2003. Ook in de richting Gezondheidszorg was er een duidelijk vrouwelijk overwicht (67,3% of 136 vrouwelijke afgestudeerden in 2002-2003).

4. INTERNATIONALE VERGELIJKING

Tabel 2.7 toont de percentages afgestudeerden in het hoger onderwijs ten opzichte van de referentiestudiepopulatie op typische leeftijd van afstuderen voor het academiejaar 2000-2001. De tabel maakt een onderscheid naar het type programma dat doorlopen werd en naar de opleidingsduur.

Uit deze tabel blijkt de uitzonderlijke positie van Vlaanderen m.b.t. het percentage diploma's van het niet-universitair hoger onderwijs (opgelet: de gegevens omvatten hier voor Vlaanderen zowel de hogeschoolopleidingen van één cyclus als de HOSP-opleidingen). Het Vlaamse percentage afgestudeerden van universitair niveau (licentiaat of gelijkwaardig in Vlaanderen) situeert zich dan weer onder het OESO-landengemiddelde. Dit is ook het geval bij de doctoraten. Deze cijfergegevens moeten evenwel met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden, de verschillen in classificaties tussen de landen spelen hier immers sterk mee.

Globaal genomen kan men op basis van deze cijfers stellen dat de jongste generatie twintigers gemiddeld tot hogeschoold is in internationaal perspectief. Toch is het zo dat in vergelijking met de andere opgenomen landen er relatief minder Vlamingen zijn die een diploma van universitair niveau behalen, vooral wat de opleidingen van langere duur en de doctoraatsdiploma's betreft.

Bekijken we de procentuele verdeling over de studiegebieden in internationaal perspectief (tabel 2.8), dan bevindt Vlaanderen zich meestal in de buurt van het OESO-landengemiddelde. Voor het studiegebied "Education" valt het vrij lage percentage diploma's in het universitair onderwijs op (6,7% tegenover 13,1% voor alle OESO-landen). In het niet-universitair hoger onderwijs ligt het percentage voor dit studiegebied dan ook weer een stuk hoger (22,5% tegenover 13,0% gemiddeld), alsook voor "Health and welfare" (27,4% voor Vlaanderen tegenover 17,7% gemiddeld). Deze percentages hangen natuurlijk ook samen met de

Tabel 2.7: Percentage afgestudeerden hoger onderwijs in verhouding tot de referentiestudiepopulatie op de typische leeftijd van afstuderen, naar type programma en duur – internationale vergelijking (2000-2001)

Doctoraat	Niet-universitair hoger onderwijs (eerste diploma)	Onderwijs van universitair niveau (eerste diploma) ¹				Doctoraat of equivalent ³
		Totaal	Middelmatige duur ² (3-4 jaar)	Lange duur (5 jaar)	Heel lange duur (>5 jaar)	
VI. Gem. ⁴	26,9	18,8	11,9	6,0	0,9	0,8
IER	19,0	29,3	15,3	14,0	x	0,9
FR	17,9	25,0	10,2	14,0	0,9	1,4
VK	11,5	37,4	34,8	2,5	0,1	1,6
SP	10,9	32,1	m	m	m	0,9
D	10,7	19,0	6,4	12,7	a	2,0
DEN	8,0	38,8	33,5	4,5	0,8	1,0
FIN ⁵	7,3	40,7	22,4	17,7	0,5	1,8
ZW	4,0	29,6	28,5	1,2	a	2,7
IT	0,3	20,0	2,1	17,8	n	0,5
OOS	m	16,6	2,1	14,5	n	1,5
NED	m	m	m	m	m	1,3
BEL	m	m	m	m	m	1,0
GR	m	m	m	m	m	0,4
OESO-x	11,0	30,3	18,7	9,8	0,3	1,1

m, n, a, zijn de OESO-symbolen voor ontbrekende gegevens.

¹ Een eerste diploma van universitair niveau betekent in internationale context voor Vlaanderen een licentiaatsdiploma of gelijkwaardig.

² Exclusief studenten die daaropvolgend een programma van langere duur afwerken.

³ Percentage berekend als som van de percentages per leeftijd, behalve voor Frankrijk, Italië, Nederland en België.

⁴ Cijfers bevatten mogelijk dubbelstellingen.

⁵ Er werden programma's in niet-universitair hoger onderwijs afgeschaft met een stijging in het universitair onderwijs tot gevolg.
Bron: OECD, Education at a Glance 2003.

Tabel 2.8: Procentuele verdeling van de diploma's in het hoger onderwijs, naar studiedomein en type onderwijs (2000-2001)

		Education	Humanities and arts	Social sciences, business and law	Services	Engineering, manufacturing and construction	Agriculture	Health and welfare	Life sciences	Physical sciences	Mathematics and statistics	Computing	Not known or unspecified
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
Oostenrijk	A	11,1	10,5	36,9	1,8	18,7	2,6	8,9	3,4	2,8	0,7	2,2	0,5
	B	42,1	3,4	3,4	6,5	24,9	4,5	13,7	n	1,1	0,1	0,4	a
België ¹	A	6,9	14,7	36,4	1,6	12,5	3,5	13,5	5,8	2,4	0,8	2,0	n
	B	21,0	7,3	26,8	2,1	9,1	0,6	27,4	0,5	0,4	n	4,7	0,1
VI. Gem.	A	6,7	17,5	34,7	1,6	13,6	2,2	12,4	5,5	2,7	0,8	2,2	n
	B	22,5	5,4	27,8	0,5	11,7	n	27,4	0,3	n	n	4,4	a
Denemarken	A	11,0	14,4	24,2	2,0	9,0	1,8	30,8	3,0	2,8	0,5	0,8	a
	B	n	5,2	24,0	9,3	40,0	5,2	n	n	n	n	16,3	a
Finland	A	7,9	12,4	23,4	3,1	20,8	2,6	22,6	1,6	2,2	0,9	2,5	n
	B	0,6	7,0	19,1	20,5	18,4	3,2	21,8	a	a	a	9,4	a
Frankrijk	A	6,6	20,1	36,8	2,9	11,2	0,8	3,0	6,9	5,8	2,9	2,6	0,3
	B	a	1,5	39,6	5,6	25,1	n	20,3	1,8	2,4	0,4	3,2	a
Duitsland	A	8,2	15,3	25,9	1,8	18,4	1,9	15,3	3,2	5,2	1,7	3,1	a
	B	9,7	1,0	10,3	8,8	13,9	3,0	51,9	n	a	a	0,3	0,9
Italië	A	4,2	12,9	38,0	0,6	15,9	2,0	18,2	3,4	1,6	2,1	0,8	0,2
	B	31,4	68,6	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Nederland	A	17,0	6,7	34,3	2,5	10,5	2,5	21,2	1,0	2,3	0,2	1,6	0,1
	B	10,0	a	38,6	8,1	2,6	a	34,6	a	a	a	6,1	a
Spanje	A	14,1	9,9	33,3	3,2	14,2	2,7	12,1	2,6	3,2	1,3	3,4	0,1
	B	4,8	7,7	27,4	13,2	23,8	0,6	11,5	n	n	n	10,7	0,2
Zweden	A	16,7	5,7	22,5	1,1	21,5	1,1	22,0	2,8	2,5	0,6	3,5	a
	B	2,5	12,8	12,6	13,7	26,0	4,1	11,8	0,1	0,1	n	16,2	a
Verenigd Koninkrijk	A	11,2	16,8	29,2	1,3	10,5	1,1	11,9	6,5	5,2	1,4	5,0	a
	B	7,9	9,8	15,9	1,6	10,6	1,9	39,7	1,8	2,2	0,4	8,2	a
OESO-x	A	13,1	12,0	31,7	2,6	13,2	2,3	13,0	3,4	2,6	1,0	3,3	2,2
	B	13,0	8,8	24,1	9,2	15,8	1,8	17,7	n	n	n	7,5	1,4

Kolom 1 specificeert het onderwijsniveau, waarin A refereert aan onderwijs van universitair niveau en verdere onderzoeksprogramma's, en B refereert aan niet-universitair hoger onderwijs. x duidt aan dat de data in een andere kolom geïntegreerd werden. Die kolom wordt tussen haakjes aangeduid.

m, n, a, zijn de OESO-symbolen voor ontbrekende gegevens

¹ Geen voortgezette opleidingen van type B opgenomen.

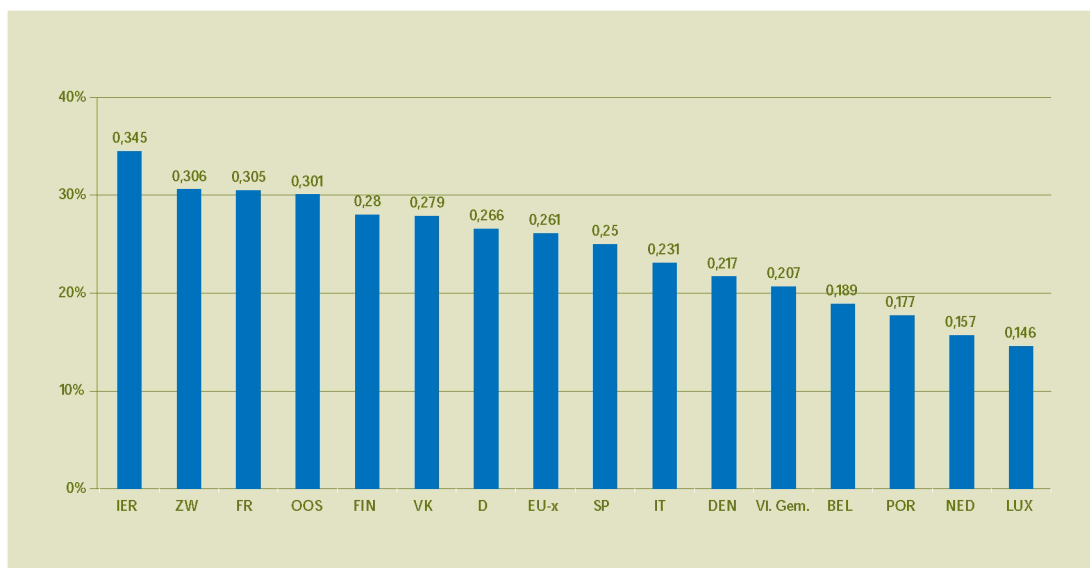
Bron: OECD, Education at a Glance 2003.

mate waarin deze opleidingsdomeinen in de onderwijstypes (niet-universitair versus universitair niveau) worden aangeboden. Terwijl in Vlaanderen de meeste studenten in de lerarenopleiding in het hogescholenonderwijs van één cyclus les volgen, situeert de lerarenopleiding zich in andere landen soms enkel op het niveau van het universitair onderwijs.

Figuur 2.8 geeft internationaal het percentage diploma's in wiskunde, wetenschappen en technologie ten opzichte van alle diploma's in het hoger onderwijs. Het gaat hier steeds om alle opleidingen in het hoger onderwijs samen, zowel niet-universitair als universitair, en zowel basisopleidingen als voortgezette opleidingen. België,

Portugal, Nederland en Luxemburg zitten aan de staart van het Europese peloton wat het aandeel van deze diploma's in wiskunde, wetenschappen en technologie ten opzichte van alle diploma's hoger onderwijs betreft. Het percentage voor Vlaanderen ligt iets hoger dan voor België als geheel. Het Europese gemiddelde bedraagt 26,1% volgens Eurostat (berekening van 28 oktober 2003).

Figuur 2.8: Percentage diploma's in wiskunde, wetenschappen en technologie in het hoger onderwijs ten opzichte van alle diploma's in het hoger onderwijs (1999-2000)



Bron: Berekening Eurostat op basis van UOE-tabel voor 2000 (datum 28 oktober 2003). Opgelet: Eurostat-berekeningen zijn aan wijzigingen onderhevig.

5.BESLUIT

In dit hoofdstuk werd een overzicht gegeven van de stratificatie van de Vlaamse studentenbevolking. Kenmerkend zijn de hoge participatiegraad van de Vlaamse achttienjarigen aan het hoger onderwijs, de toenemende aantrekkingskracht van de eency-

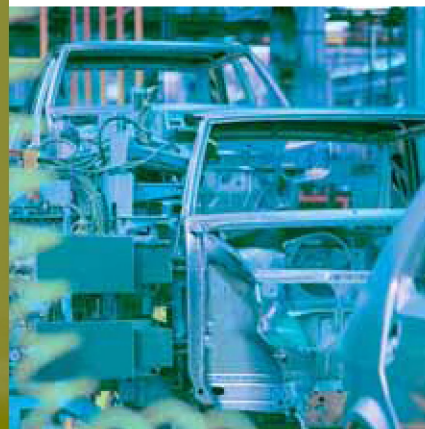
clusopleidingen aan de hogescholen tegenover de stagnatie bij de universiteiten en de sterke vrouwelijking van het academisch onderwijs en van de eencyclusopleidingen.



0 2



Door Kris Aerts,
Koenraad Debackere,
Machteld Hoskens,
Maaïke Vanhee
en Reinhilde Veugelaers



O & O - ACTIVITEITEN VAN DE
VLAAMSE BEDRIJVEN

03

1. INLEIDING

Het stimuleren van O&O en innovatie neemt een centrale plaats in in het Vlaamse overheidsbeleid. Vlaanderen heeft zich in het Innovatiepact geschaard achter de Europese Lissabon-strategie en de Barcelona-doelstelling om de O&O-uitgaven te verhogen tot 3% van het BBP tegen 2010. Het implementeren van de 3%-norm impliceert in eerste instantie dat goede O&O-gegevens beschikbaar moeten zijn op Vlaams niveau.

De bedoeling van dit hoofdstuk is een inzicht te geven in de O&O-cijfers die verzameld werden in de meest recente O&O-enquête bij de Vlaamse bedrijven en in de trends ten opzichte van de historische O&O-cijfers.

Belangrijk om op te merken is dat de hier gerapporteerde bedragen nog niet de volledige BERD 2002 en 2003 reeks weergeven. (BERD: Business Expenditures on Research & Development) Immers, conform de afspraken inzake de gehanteerde methodologie, moeten ook de O&O-uitgaven van de collectieve onderzoekscentra nog in rekening gebracht worden bij de berekening van de totale BERD voor Vlaanderen. In een later hoofdstuk worden deze cijfers samengebracht tot de volledige BERD-reeks. In dit hoofdstuk wordt enkel de bedrijvencomponent van de BERD besproken.

Vooreerst worden de methodologische aspecten van de O&O-enquête toegelicht. Daarna volgen twee secties die volledig gewijd zijn aan het cijfermateriaal dat verzameld werd. We geven eerst de gerapporteerde resultaten weer en vervolgens de totale cijfers, inclusief schattingen voor ontbrekende gegevens. We concentreren ons hierbij enkel op de kernvariabelen, O&O-uitgaven en O&O-personeel. In een latere publicatie worden andere dimensies meer in detail besproken.

Bij de gerapporteerde O&O-gegevens worden eerst de intramurale O&O-uitgaven van de bedrijven behandeld: het totaal en de opsplitsing per sector en per grootteklasse. Zoals zal blijken, is het O&O-gebeuren in Vlaanderen sterk geconcentreerd bij een beperkt aantal bedrijven. Er wordt dan ook aandacht besteed aan de O&O-concentratie. Vervolgens komt het O&O-personeel aan bod, met dezelfde opsplitsing. De grootste O&O-spelers in Vlaanderen zijn vaak grote bedrijven. Toch zijn er ook heel wat kleinere bedrijven die in

termen van absolute grootte van budgetten en personeel minder O&O-actief zijn dan de grote spelers, maar relatief tegenover hun eigen activiteiten zeer intens betrokken zijn bij O&O-activiteiten. Daarom bespreken we ook de O&O-intensiteit.

In de vierde sectie worden de totale O&O-cijfers gegeven. Deze sectie bevat naast de gerapporteerde budgetten ook de geschatte gegevens. Hier wordt ook de link naar het verleden gelegd. Daarna wordt de verhouding van de totale O&O-uitgaven van de Vlaamse bedrijven versus het Vlaamse Bruto Binnenlands Product berekend.

In de vijfde sectie worden de belangrijkste conclusies van dit hoofdstuk betreffende de O&O-enquête van 2004 bij de Vlaamse bedrijven kort samengevat.

2. METHODOLOGIE

De O&O-cijfers zijn gebaseerd op enquêtes bij bedrijven die O&O-activiteiten hebben verricht in Vlaanderen. Voor deze oefening wordt zo dicht mogelijk aangesloten bij de internationale standaarden¹ en de nationale implementatie hiervan. De federale overleggroep CFS-STAT is het orgaan waarin de methodologische afspraken rond de O&O-statistieken gemaakt worden in België. De daar gemaakte afspraken liggen aan de basis van de O&O-cijfers die in dit hoofdstuk gepresenteerd en gerapporteerd worden.

2.1. Populatie

De methodologie die in het verleden gebruikt werd voor de organisatie van de tweejaarlijkse O&O-enquête, en ook voor de enquête 2004 werd toegepast, is deze van de inventarisatie, d.w.z. het opstellen van een exhaustieve lijst van bedrijven die aan O&O doen. De keuze voor een inventarisatieopzet, eerder dan een steekproefrekening, is te relateren aan de scheve verdeling van het O&O-gebeuren in Vlaanderen. Deze methode volstaat voor de registratie van de O&O-inspanningen van de grote ondernemingen en de bedrijven die als onderzoeksintensief bekend staan en die, zoals ook uit dit rapport zal blijken, verantwoordelijk zijn voor een overgrote meerderheid van de O&O-uitgaven.

¹ Het geheel van de leidende principes voor het meten van de financiële inspanning voor O&O is terug te vinden in de "Frascati-handleiding" van de OESO (zie europa.eu.int/comm/eurostat/newcronos/reference/sdds/en/rd/rd_frascati_manual_2002.pdf).

In de inventaris (of repertorium) zitten twee groepen: de permanente inventaris (verder aangeduid als P) en de occasionele inventaris (verder aangeduid als O). Alleen bedrijven die ooit een O&O-enquête ingevuld hebben en voldoen aan de P-criteria kunnen tot de P-groep behoren. Deze P-criteria zijn de volgende:

- bedrijven die in de O&O-enquête van 2002 geantwoord hebben dat ze permanent aan O&O doen en minimum 1 personeelslid (vol-tijds equivalent) in O&O hebben;
- bedrijven die in de CIS3² geantwoord hebben permanent aan O&O te doen;
- bedrijven uit de vorige P-inventaris die niet geantwoord hebben op de O&O-enquête van 2002, maar waarvan uit andere bronnen met grote zekerheid geweten is dat ze permanente O&O-activiteiten hebben.

De occasionele inventaris wordt aangehouden als een sluis om tot de permanente inventaris te komen. De groep van bedrijven met occasionele O&O-status houdt bijgevolg ook bedrijven bij die mogelijk aan O&O doen met een permanent karakter, maar die daarover nog geen uitsluitel gegeven hebben, i.e. nog geen O&O-enquête invulden in het verleden of bedrijven die melden dat zij op occasionele (= onregelmatige) wijze aan O&O doen. Het afzonderen van de O-inventaris is belangrijk voor de extrapolatie-oefening (cf. infra). Voorbeelden van criteria waarop bedrijven geselecteerd werden om in de O-inventaris opgenomen te worden, zijn:

- bedrijven uit alle categorieën die bij de vorige enquête verklaard hebben occasioneel O&O-activiteiten te verrichten;
- niet-gerepertorieerde bedrijven die bij de CIS3² verklaard hebben aan O&O te doen;
- niet-gerepertorieerde bedrijven die in de voor-bij 2 jaar bij de structurele enquêtes van het NIS (Nationaal Instituut voor de Statistiek) verklaard hebben aan O&O te hebben gedaan;
- niet-gerepertorieerde bedrijven die geïdentificeerd zijn als bedrijven die subsidies en openbare O&O-contracten genieten (lijsten afkom-

stig van de Gewesten) alsook belastingvrijstellingen voor bijkomend aan onderzoek toegevoegde personeel;

- niet-gerepertorieerde bedrijven die op andere lijsten voorkomen, zoals bv. spin-offs of als zodanig geïdentificeerd door welke bron ook (media, ...) als bedrijven die O&O verrichten.

Het totale bedrag voor Vlaanderen bestaat uit het totale O&O-bedrag van het repertorium (zowel P- als O-groep), opgehoogd met een schatting voor bedrijven buiten het repertorium om eventuele ontbrekende gegevens op te vangen. Voorbeelden van ontbrekende gegevens buiten repertorium zijn nieuwe bedrijven, verschuivingen van uitgaven in bestaande bedrijven over de Vlaamse grenzen, opstarten van O&O in bestaande, maar nog niet-gerepertorieerde bedrijven, ...

In een te verschijnen rapport van het Steunpunt O&O Statistiek volgt een meer uitgebreid verslag van de methodologie die gevolgd werd bij het tot stand brengen van de repertoria.

Het bedrijvenbestand van de Vlaamse en federale overheid (IWT en POD WB) diende als basis voor de samenstelling van de inventaris van de bedrijven³ in Vlaanderen voor de O&O-enquête 2004. Dit "kernbestand" werd aangevuld en/of gecorrigeerd op basis van berichten in de media over mogelijke O&O-actieve bedrijven of op basis van relaties die gelegd konden worden tussen failliete bedrijven in het kernbestand en hun opvolgers. De uiteindelijke basisset telt 1967 ondernemingen. Hierbij zijn de volgende bedrijven (in totaal 247) niet meegeteld: bedrijven die volledig verhuisd zijn buiten Vlaanderen, failliet zijn gegaan, gefusioneerd zijn (met al dan niet een opvolger in het repertorium) en kleine bedrijfjes (minder dan vijf werknemers) waarvoor geen personeelsgegevens meer gevonden konden worden in beschikbare databanken. Omwille van de locatie van de O&O-activiteiten werden 4 bedrijven uit de basisset van 1967 bedrijven volledig overgedragen naar de andere regio's (Wallonië/Brussel), omgekeerd kwamen er gegevens van 4 bedrijven uit andere regio's naar Vlaanderen. Daarnaast werden we, via de antwoorden van een aantal bedrijven op de vragenlijst, op de hoogte gesteld van de aanwezigheid van 4 O&O-actieve bedrijven die nog niet in onze databank zaten. Ook bevat de dataset een



0 3

² De CIS-enquête (Community Innovation Survey) is een vierjaarlijkse enquête rond innovatie. De CIS3 werd uitgevoerd in 2000.

³ Een bedrijf wordt hier gedefinieerd als een eenheid met een eigen BTW-nummer.

twaaftal ondernemingen die ondanks het bestaan van twee, drie of vier aparte BTW-nummers respectievelijk toch moesten samengenomen worden omwille van hun manier van rapporteren.

2.2. Definities

De definities van interne en externe O&O-activiteiten werden niet gewijzigd tegenover de vorige enquêtes en zijn de toepassing van de Frascati Manual⁴. De definities werden wel meer uitgebreid en explicieter weergegeven. Ze worden kort opgesomd in bijlage 1.

2.3. Schattingen: inter- en extrapolatie

De totale O&O-uitgaven bij Vlaamse bedrijven, alsmede het corresponderende totale O&O-personeel bestaat uit de volgende componenten:

- A) gerapporteerde en -waar nodig- gecorrigeerde O&O-budgetten en O&O-personeel van de responderende inventarisbedrijven (zowel P als O);
- B) geïnterpoleerde O&O-budgetten en O&O-personeel voor de niet-responderende inventarisbedrijven met historische observaties (zowel P als O);
- C) geëxtrapoleerde O&O-budgetten en O&O-personeel voor de niet-responderende inventarisbedrijven zonder historische observaties (zowel P als O);
- D) geëxtrapoleerde O&O-budgetten en O&O-personeel voor bedrijven buiten de inventaris.

In bijlage 2 worden de belangrijkste etappes van de gegevensverzameling en schattingen van de O&O-enquête 2004 kort weergegeven.

3. GERAPPORTEERDE RESULTATEN

3.1. Responsgraad

Een hoge responsgraad is zeer belangrijk voor de betrouwbaarheid van de cijfers. De uiteindelijke responsgraad in de enquête 2004 bedraagt 40,46%: op een totaal van 1967 (de oorspronkelijke basisset) observaties hebben we 512 antwoorden van bedrijven die aan O&O doen en 281 bedrijven die lieten weten dat ze niet (meer) aan O&O doen (noch intern, noch extern). Dit laatste

lieten bedrijven vaak enkel telefonisch weten. In de analyse van de gerapporteerde resultaten laten we deze telefonische antwoorden achterwege.

De concentratie van de O&O-budgetten bij een beperkt aantal spelers impliceert dat we bij de opvolging van de respondenten een differentieële strategie gevolgd hebben. Bij de enquête 2004 werd getracht om een zo hoog mogelijke respons te halen bij de 50 belangrijkste⁵ O&O-spelers in Vlaanderen. De responsgraad in deze doelgroep bedraagt 91,49%. Drie bedrijven uit de TOP 50⁶ hebben aangegeven dat ze niet (meer) aan O&O doen in Vlaanderen. Van de TOP 200 belangrijkste O&O-bedrijven heeft 54,64% geantwoord. Daarvan hebben 11 bedrijven geen O&O-activiteiten (meer) in Vlaanderen. Dat er in het repertorium van O&O-actieve bedrijven toch een aanzienlijk aantal bedrijven antwoordt niet aan O&O te doen, geeft aan dat de samenstelling van het repertoriumbestand nauwgezet dient opgevolgd te worden. Dit is dan ook een betrachting die met de huidige enquête-ronde werd nagestreefd.

De respons kan ook bekeken worden in termen van de O&O-uitgaven die in de vorige O&O-enquête voor 2001 gerapporteerd werden. Het O&O-budget van 2001 van de bedrijven die toen én nu opnieuw geantwoord hebben, vertegenwoordigt 88,95% van het totale gerapporteerde O&O-budget van 2001.

In dit hoofdstuk worden enkel de intra-muros O&O-uitgaven besproken, aangezien deze cijfers de basis vormen voor de Vlaamse BERD ("Business Expenditures on Research & Development") cijfers. Interessant om aan te geven is dat de enquête-resultaten wijzen op een belangrijke stijging in de extra-muros O&O-uitgaven, i.e. in de O&O-uitgaven die uitbesteed worden vanuit het bedrijf buiten de bedrijfsmuren (vaak buiten Vlaanderen). Dit wordt verder geanalyseerd in een ruimere studie van de resultaten door het Steunpunt O&O Statistieken.

In de volgende secties worden de cijfers besproken. Eerst bekijken we binnen het respondentenbestand de intramurale O&O-uitgaven en het O&O-personeel. Daarna volgt de O&O-intensiteit.

⁴ Het geheel van de leidende principes voor het meten van de financiële inspanning voor O&O is terug te vinden in de "Frascati-handleiding" van de OESO (zie europa.eu.int/comm/eurostat/newcronos/reference/sdds/en/rd/rd_frascati_manual_2002.pdf).

⁵ De rangschikking van de bedrijven in termen van 'belangrijkheid' gebeurde op basis van de historische O&O-cijfers die verzameld werden in de vorige O&O-enquêtes.

⁶ Bijlage 4 bevat een lijst van TOP50-bedrijven.

3.2. Intramurale O&O-uitgaven

De intramurale O&O-uitgaven worden eerst besproken in hun totaliteit. Daarna volgen opsplitsingen volgens sectoren en grootteklassen. We sluiten deze sectie af met de verdeling over de verschillende types repertorium-bedrijven om de sterke concentratie aan te geven.

3.2.1. Totaal

Voor 2002 hebben 453 bedrijven gerapporteerd dat ze aan O&O doen. De totale gerapporteerde O&O-uitgaven voor dat jaar bedragen 1.682 miljoen euro. In 2003 hebben de 466 O&O-actieve respondenten 1.637 miljoen euro uitgegeven aan O&O. 445 bedrijven hebben een previsie gegeven van hun O&O-uitgaven voor 2004. Dit totaal komt op 1.226 miljoen euro. Er is dus een daling in de periode 2002-2004, maar als we de evolutie over de tijd analyseren enkel voor die bedrijven die geantwoord hebben voor alle drie de jaren, is de previsie voor de toekomst eerder stabiel. 160 bedrijven hebben geantwoord niet intern aan O&O te doen in de periode van 2002 tot 2004. In tabel 3.1 worden deze cijfers samengevat. Gegeven het verschil tussen previsions en reële uitgaven en omdat een aantal belangrijke bedrijven geen cijfers heeft opgegeven als previsie voor 2004, zullen deze cijfers in de verdere opsplitsingen van de intramurale O&O-uitgaven niet meer weergegeven worden.

Tabel 3.1. Totale jaarlijkse intramurale uitgaven

	Totale intramurale uitgaven in miljoen euro	Respondenten	
2002	1.682	O&O-actieve respondenten	453
		Geen interne O&O	160
		Totaal	613
2003	1.637	O&O-actieve respondenten	466
		Geen interne O&O	160
		Totaal	626
2004p	1.226	O&O-actieve respondenten	445
		Geen interne O&O	160
		Totaal	605

Tabel 3.2. Verdeling van de intramurale O&O-uitgaven over de NACE-sectoren zonder herverdeling van sectoren 51 en 73*

NACE	2002	2003
1	0.11%	0.12%
10		
15	1.64%	1.77%
16	0.02%	0.01%
17	0.35%	0.38%
18	0.01%	0.01%
19	0.16%	0.16%
20	0.03%	0.03%
21	0.17%	0.21%
22	0.01%	0.02%
23	0.94%	1.01%
24	4.61%	4.86%
244	21.64%	24.38%
25	1.54%	1.55%
26	0.20%	0.20%
27	0.11%	2.95%
274	1.62%	1.62%
28	0.24%	0.51%
29	5.83%	6.29%
30	0.52%	0.70%
31	4.87%	3.04%
32	29.00%	21.12%
321	2.57%	2.86%
33	3.58%	3.52%
34	2.14%	2.10%
351	0.02%	0.02%
355	0.10%	0.11%
361	0.05%	0.05%
366	0.02%	0.05%
37	0.00%	0.00%
40	0.05%	0.07%
45	0.07%	0.07%
50	0.00%	0.01%
51	0.63%	0.66%
642	0.31%	0.32%
65	0.01%	0.02%
70	8.53%	8.86%
72	1.11%	1.19%
722	2.60%	3.61%
73	4.59%	5.56%
75	0.01%	0.02%

Tabel 3.3. Verdeling van de intramurale O&O-uitgaven over de NACE-sectoren met herverdeling van sectoren 51 en 73*

NACE	2002	2003
1	1.37%	1.57%
10		0.01%
15	2.54%	2.60%
16	0.01%	0.01%
17	0.35%	0.38%
18	0.01%	0.01%
19	0.16%	0.16%
20	0.03%	0.02%
21	0.20%	0.24%
22	0.00%	0.01%
23	0.95%	1.03%
24	4.88%	5.17%
244	23.93%	27.48%
25	1.55%	1.55%
26	0.44%	0.39%
27	0.00%	2.81%
271	0.16%	0.16%
274	1.68%	1.69%
28	0.24%	0.51%
29	5.63%	6.09%
30	0.14%	0.40%
31	5.48%	3.69%
32	29.31%	21.44%
321	2.58%	2.87%
33	3.75%	3.69%
34	2.14%	2.10%
351	0.02%	0.02%
355	0.10%	0.11%
361	0.05%	0.05%
366	0.02%	0.05%
37	0.00%	0.00%
40	0.89%	0.90%
45	0.14%	0.16%
50	0.01%	0.01%
51	0.10%	0.11%
642	0.01%	0.01%
65	0.01%	0.02%
70	6.94%	7.31%
72	1.13%	1.21%
722	2.93%	3.85%
75	0.09%	0.11%

* Als gevolg van het afronden op 2 cijfers na de komma worden een aantal kleine percentages afgerond tot 0,00%



0 3

⁷ Om dit hoofdstuk niet onnodig te verzwaren, worden in de tabellen enkel de NACE-codes weergegeven. De volledige omschrijving van de NACE-sectoren is terug te vinden in bijlage 3. In deze bijlage wordt een beknopte versie van de NACE-classificatie gegeven. De uitgebreide versie is te raadplegen in een publicatie van het Nationaal Instituut voor de Statistiek op http://statbel.fgov.be/pub/d0/p/021y2003a_nl.pdf.

3.2.2.Sector

Uit de verdeling van de interne O&O-uitgaven over de verschillende NACE-sectoren⁷ in tabel 3.2 blijkt duidelijk op welke sectoren de O&O-activiteiten in Vlaanderen gericht zijn: het betreft de high tech sectoren van de farmaceutische producten (244) en de audio-, video-, en telecommunicatieapparatuur (32).

Nace-code 51 (groothandel) en nace-code 73 (onderzoek en ontwikkeling) zijn twee codes die een zeer ruime lading kunnen dekken. Daarom werd in de enquête gepeild naar de sectoren waarop de O&O-activiteiten van bedrijven die in deze sectoren actief zijn, gericht zijn. Nace-code 73 wordt op basis van de antwoorden van bedrijven volledig weggewerkt en geventileerd naar andere codes, maar voor sector 51 blijft toch een klein percentage O&O-uitgaven behouden: dit zijn O&O-activiteiten die specifiek gericht zijn op de groothandel. De herverdeling wordt weergegeven in tabel 3.3. Ze bevestigt en versterkt de verdeling die we vonden zonder de herverdeling: sectoren 244 en 32 krijgen het leeuwendeel van de interne O&O-uitgaven.

3.2.3.Grootte

Tabel 3.4 geeft de verdeling van de intramurale O&O-uitgaven over de grootteklassen. Het is duidelijk dat de grootste bedrijven het meest spende-

ren aan O&O, zeker als we het kleine aantal bedrijven dat hiervoor verantwoordelijk is in het achterhoofd houden.

3.2.4.O&O-grootte en concentratie

Tabel 3.5 geeft de verdeling van de intramurale uitgaven over de verschillende types repertorium-bedrijven. We zien dat de O&O-uitgaven sterk geconcentreerd zijn bij een kleine groep van bedrijven. Dit bevestigt de validiteit van de keuze voor een geïnventariseerde populatie, in plaats van een steekproeftrekking.

De respondenten uit de TOP50 vertegenwoordigen 84% van de gerapporteerde O&O-uitgaven in 2002 (N=41), en 81% in 2003 (N=42). De niet-TOP50 permanente O&O-besteders, vertegenwoordigen nog eens 15%, respectievelijk 19%, van de gerapporteerde O&O-budgetten in 2002, respectievelijk 2003, met respectievelijk 297 en 305 O&O-actieve respondenten. De occasionele O&O-besteders vertegenwoordigen ongeveer 1% van de gerapporteerde budgetten.

3.3. O&O-personeel in voltijdse equivalenten

Eerst bespreken we het totale O&O-personeel. Daarna volgen opsplitsingen volgens sectoren en grootteklassen. Afsluitend volgt de verdeling over de verschillende types repertorium-bedrijven.

Tabel 3.4. De verdeling van de intramurale O&O-uitgaven over de grootteklassen

	aantal werknemers	1 tot 9	10 tot 49	50 tot 249	250 tot 499	meer dan 500	Totaal
2002	Aantal respondenten	99	219	188	43	64	613
	Aantal O&O-actieve respondenten	69	155	145	35	49	453
	% van de totale interne O&O-uitgaven	0,62%	3,39%	15,46%	4,67%	75,86%	100%
2003	Aantal respondenten	104	222	190	44	66	626
	Aantal O&O-actieve respondenten	74	158	147	36	51	466
	% van de totale interne O&O-uitgaven	0,76%	4,17%	16,71%	5,38%	72,98%	100%

Tabel 3.5. De verdeling van de intramurale O&O-uitgaven per type repertorium-bedrijven

	repertorium	TOP 50	P	O	Totaal
2002	Aantal respondenten	44	335	234	613
	Aantal O&O-actieve respondenten	41	297	115	453
	% van de totale interne O&O-uitgaven	84,23%	15,06%	0,71%	100%
2003	Aantal respondenten	45	343	238	626
	Aantal O&O-actieve respondenten	42	305	119	466
	% van de totale interne O&O-uitgaven	80,53%	18,67%	0,80%	100%

Tabel 3.6. Totaal O&O-personeel in voltijdse equivalenten

	Totaal o&o-personeel voltijdse equivalenten	Respondenten	
2002	12.260	O&O-actieve respondenten	421
		Geen interne O&O	160
		Totaal	581
2003	12.003	O&O-actieve respondenten	442
		Geen interne O&O	160
		Totaal	602
2004p	9.508	O&O-actieve respondenten	419
		Geen interne O&O	160
		Totaal	579

3.3.1. Totaal

In 2002 waren er bij de 421 O&O-actieve respondenten 12.260 voltijdse equivalenten⁸ actief voor O&O-activiteiten. In 2003 hebben 442 O&O-actieve respondenten 12.003 voltijdse equivalenten tewerkgesteld. Voor het laatste jaar van de geobserveerde periode hebben 419 O&O-actieve respondenten een previsie gemaakt van 9.508 voltijdse equivalenten voor O&O. De daling tussen 2002-2004 die we bij de intramurale uitgaven opmerkten, wordt hier bevestigd. De stabielere previsie voor 2004 (op basis van de antwoorden van bedrijven die voor de drie jaren geantwoord hebben) vinden we hier ook terug. 160 respondenten waren intra-muros niet O&O-actief van 2002 tot 2004. Tabel 3.6 toont deze antwoorden schematisch. Door het ontbreken van de O&O-cijfers van belangrijke spelers, gaan we ook hier niet verder in op de opsplitsing van de cijfers van 2004.

3.3.2. Sector

In tabel 3.7 zien we dat de verdeling van het O&O-personeel over de NACE-sectoren licht anders ligt dan de verdeling van de intramurale O&O-uitgaven over de sectoren. Sectoren 244 en 32 blijven belangrijk, hoewel het aandeel van sector 244 (farmaceutische producten) lager ligt dan bij de verdeling van de O&O-uitgaven. Dit wijst op een relatief kapitaal-intensief O&O-proces in deze sector⁹. Het aandeel van sectoren 29 (machines, apparaten en werktuigen) en 70 (overige zakelijke dienstverlening) ligt nu hoger dan bij de opsplitsing van de intramurale O&O-uitgaven: in deze sectoren is het O&O-gebeuren dus meer O&O-

Tabel 3.7. Verdeling van het O&O-personeel over de NACE-sectoren zonder herverdeling van sectoren 51 en 73*

NACE	2002	2003
1	0,25%	0,24%
15	2,18%	2,49%
16	0,05%	0,05%
17	0,49%	0,58%
18	0,03%	0,02%
19	0,39%	0,35%
20	0,04%	0,05%
21	0,21%	0,22%
22	0,04%	0,04%
23	0,93%	0,97%
24	4,89%	4,86%
244	13,03%	14,40%
25	2,05%	2,10%
26	0,34%	0,42%
27	2,11%	2,12%
274	1,51%	1,61%
28	0,46%	0,72%
29	7,57%	7,87%
30	0,76%	0,59%
31	4,08%	3,65%
32	28,79%	23,45%
321	2,30%	2,40%
33	3,19%	3,24%
34	2,83%	2,76%
351	0,04%	0,04%
355	0,19%	0,19%
361	0,15%	0,17%
366	0,05%	0,03%
37	0,04%	0,04%
40	0,05%	0,06%
45	0,08%	0,09%
50	0,03%	0,03%
51	0,98%	0,96%
642	0,47%	0,49%
65	0,02%	0,05%
70	9,60%	10,36%
72	1,68%	1,87%
722	2,57%	4,34%
73	5,49%	6,04%
75	0,04%	0,04%

Tabel 3.8. Verdeling van het O&O-personeel over de NACE-sectoren met herverdeling van sectoren 51 en 73*

NACE	2002	2003
1	1,82%	1,82%
10	0,02%	0,02%
15	3,34%	3,57%
16	0,04%	0,04%
17	0,49%	0,58%
18	0,03%	0,02%
19	0,39%	0,35%
20	0,04%	0,04%
21	0,27%	0,26%
22	0,01%	0,01%
23	0,95%	0,99%
24	5,12%	5,12%
244	15,64%	17,55%
25	2,05%	2,12%
26	0,54%	0,58%
27	1,90%	1,90%
271	0,22%	0,21%
274	1,63%	1,72%
28	0,45%	0,71%
29	7,45%	7,75%
30	0,27%	0,24%
31	4,51%	4,09%
32	29,28%	23,96%
321	2,33%	2,42%
33	3,52%	3,63%
34	2,84%	2,77%
351	0,04%	0,04%
355	0,19%	0,19%
361	0,16%	0,17%
366	0,05%	0,03%
37	0,04%	0,04%
40	1,09%	1,14%
45	0,22%	0,24%
50	0,02%	0,02%
51	0,26%	0,23%
642	0,03%	0,02%
65	0,02%	0,05%
70	7,90%	8,71%
72	1,72%	1,91%
722	3,01%	4,62%
75	0,10%	0,10%

* Als gevolg van het afronden op 2 cijfers na de komma worden een aantal kleine percentages afgerond tot 0,00%



03

⁸ Een voltijdse eenheid (VTE) komt overeen met één mensjaar, iemand die 30% van zijn tijd betrokken is bij O&O-activiteiten van de onderneming, telt voor 0,3 VTE.

⁹ De vierde fase van de klinische tests wordt niet meegerekend als O&O, volgens de richtlijnen van de Frascati manual rond O&O-enquêtes.

personeel-intensief. Op basis van tabel 3.8, met de herverdeling van sectoren 51 en 73, komen we tot dezelfde conclusies.

3.3.3. Grootte

Bij de verdeling van het O&O-personeel over de grootteklassen (zie tabel 3.9) worden de vroegere conclusies bevestigd: het meeste O&O-personeel is actief in een beperkt aantal grote bedrijven.

3.3.4. O&O-grootte en concentratie

Tabel 3.10 toont de sterke concentratie van het O&O-personeel in de TOP50-bedrijven. Opnieuw zien we dat het O&O-personeel in Vlaanderen sterk geconcentreerd is bij een kleine groep van bedrijven.

3.4. O&O-intensiteit

De O&O-intensiteit wordt in dit hoofdstuk bekeken vanuit twee dimensies. Enerzijds wordt de verhouding op basis van de omzet berekend. De tweede dimensie is gebaseerd op personeelsgegevens. In de noemer worden enkel de omzet- en personeelsgegevens van de O&O-actieve bedrijven meegeteld. Eerst wordt de totale O&O-intensiteit gegeven en daarna de opsplitsingen volgens sector en grootteklasse.

3.4.1. Totaal

Tabel 3.11 geeft de O&O-intensiteiten. De O&O-intensiteit volgens omzet bedroeg 2,99% in 2002. In 2003 was dat 2,50%. Volgens de personeelsdimensie, was de O&O-intensiteit in 2002 10,58% en in 2003 10,62%.

Tabel 3.9. De verdeling van het O&O-personeel over de grootteklassen

	aantal werknemers	1 tot 9	10 tot 49	50 tot 249	250 tot 499	meer dan 500	Totaal
2002	Aantal respondenten	94	207	177	40	63	581
	Aantal O&O-actieve respondenten	64	143	134	32	48	421
	% van het totale O&O-personeel	1.04%	4.71%	17.74%	5.74%	70.76%	100%
2003	Aantal respondenten	100	215	181	42	64	602
	Aantal O&O-actieve respondenten	70	151	138	34	49	442
	% van het totale O&O-personeel	1.36%	6.08%	20.46%	6.40%	65.71%	100%

Tabel 3.10. De verdeling van het O&O-personeel per type repertoriumbedrijven

	repertorium	TOP 50	P	O	Totaal
2002	Aantal respondenten	45	313	223	581
	Aantal O&O-actieve respondenten	42	275	104	421
	% van het totale O&O-personeel	79,45%	19,02%	1,52%	100%
2003	Aantal respondenten	46	327	229	602
	Aantal O&O-actieve respondenten	43	289	110	442
	% van het totale O&O-personeel	74,66%	23,64%	1,69%	100%

Tabel 3.11. Totale O&O-intensiteit¹⁰

	2002	2003	groei
omzet	52.551.740	60.050.666	14,27%
interne O&O-uitgaven	1.570.886	1.498.872	-4,58%
<u>interne O&O-uitgaven</u> omzet	2,99%	2,50%	-16,39%
	2002	2003	groei
totaal personeel	107.975	104.368	-3,34%
O&O-personeel	11.428	11.086	-2,99%
<u>O&O-personeel</u> totaal personeel	10,58%	10,62%	0,38%

¹⁰ De O&O-intensiteiten worden berekend op basis van de omzet, de personeelsgegevens, de intramurale O&O-uitgaven en de O&O-personeelsaantallen van de bedrijven waarvoor deze gegevens beschikbaar (ingevuld in de enquête) zijn. De aantallen die hier gegeven worden, komen wegens het ontbreken van gegevens dus niet overeen met de aantallen die eerder gegeven werden.

We zien dat de omzetverhouding daalt in de beschouwde periode, terwijl de personeelsverhouding stijgt. Deze op het eerste gezicht tegenstrijdige tendensen kunnen verklaard worden als we de onderliggende basisgegevens bekijken (zie tabel 3.11). We zien dat de omzet stijgt maar dat de intramurale O&O-uitgaven dalen. Deze combinatie zorgt ervoor dat het effect van de daling in de intramurale O&O-uitgaven versterkt wordt in de O&O-intensiteit volgens omzet. Bij de personeelsgegevens is de situatie anders. Zowel het totale personeel als het O&O-personeel dalen in aantal. Omdat de daling van het O&O-personeelsaantal kleiner is dan de daling van het totale personeel, zien we hier een stijging van de O&O-intensiteit volgens de personeelsdimensie. Deze trend zal verder geanalyseerd worden in vervolgrapporten van het Steunpunt O&O Statistieken.

3.4.2. Sector

De O&O-intensiteiten zijn in tabel 3.12 en tabel 3.13 opgedeeld volgens de NACE-sectoren. Voor bedrijven die actief zijn in meerdere sectoren, werden de totale personeels- en omzetgegevens opgesplitst volgens de omzetverdeling van de activiteiten, zoals ze dat zelf aangegeven hebben in de enquête. De O&O-gegevens werden enkel verdeeld voor bedrijven die O&O-actief zijn in meerdere sectoren. Van de extra opsplitsing voor de sectoren 51 en 73 werd hier abstractie gemaakt omwille van de complexiteit van de gegevens.

We zien in tabel 3.12 dat volgens de omzetverhouding de sectoren 244 (Farmaceutische producten), 321 (Elektronische onderdelen (inclusief halfgeleiders)), 722 (Realisatie van programma's en gebruiksklare systemen) en uiteraard 73 (Onderzoek en Ontwikkeling) het meest O&O-intensief zijn. Voor de personeelsdimensie ziet de tabel er licht anders uit. Hier zijn het vooral sectoren 23 (Cokes, geraffineerde aardolieproducten en kernbrandstof), 244 (Farmaceutische producten), 32 (Audio-, video-, en telecommunicatieapparatuur), 50 (Kleinhandel, verkoop en reparatie van auto's en motorrijwielen) en eveneens sector 73, die O&O-intensief zijn.

3.4.3. Grootte

In tabellen 3.14 en 3.15 wordt de opsplitsing van de O&O-intensiteiten per grootteklasse gegeven. Voor de eerste dimensie zijn zowel de grootste als de kleinste bedrijven het meest O&O-intensief. De

Tabel 3.12. O&O-intensiteit: $\frac{\text{interne O\&O-uitgaven}}{\text{omzet}}$ per sector*

NACE	2002	2003
1	2,93%	2,96%
15	0,80%	0,84%
16	0,17%	0,15%
17	1,02%	1,10%
18	2,20%	1,35%
19	1,19%	1,26%
20	0,23%	0,21%
21	0,48%	0,57%
22	0,38%	0,57%
24	0,99%	0,91%
244	16,32%	16,15%
25	1,94%	1,97%
26	1,64%	1,59%
27	1,48%	7,83%
274	0,21%	0,18%
28	0,08%	0,15%
29	3,07%	3,14%
30	13,25%	7,81%
31	7,68%	3,68%
32	10,97%	8,56%
321	14,92%	11,18%
33	5,62%	5,28%
34	3,20%	2,89%
355	2,27%	4,22%
361	1,05%	1,11%
366	0,45%	0,80%
37	4,19%	4,67%
40	0,40%	0,54%
45	0,86%	0,71%
50	4,05%	4,12%
51	0,24%	0,11%
642	2,88%	2,85%
70	3,21%	3,09%
72	0,51%	0,51%
722	14,51%	18,39%
73	58,26%	65,85%
75	1,02%	1,95%
Gemid.	2,99%	2,50%

Tabel 3.13. O&O-intensiteit: $\frac{\text{O\&O-personeel}}{\text{totaal personeel}}$ per sector*

NACE	2002	2003
1	9,53%	8,33%
15	4,88%	5,25%
16	1,56%	1,55%
17	2,19%	2,64%
18	2,83%	2,23%
19	5,10%	4,74%
20	0,75%	0,99%
21	1,45%	1,97%
22	1,70%	1,80%
23	30,64%	32,97%
24	4,06%	3,98%
244	26,39%	26,08%
25	5,38%	6,00%
26	2,91%	3,07%
27	6,28%	7,23%
274	3,39%	3,59%
28	3,25%	4,20%
29	8,52%	9,10%
30	19,82%	15,84%
31	12,26%	11,06%
32	21,37%	20,04%
321	18,68%	27,81%
33	12,65%	13,16%
34	4,14%	4,06%
355	4,72%	4,98%
361	2,98%	3,47%
366	1,55%	1,09%
37	22,48%	21,44%
40	0,38%	0,44%
45	1,74%	1,77%
50	25,16%	24,54%
51	11,05%	9,55%
642	6,61%	6,72%
65	1,18%	1,54%
70	9,13%	8,95%
72	13,88%	19,35%
722	14,30%	21,39%
73	65,10%	67,10%
75	8,75%	11,31%
Gemid.	10,58%	10,62%

* Als gevolg van het afronden op 2 cijfers na de komma worden een aantal kleine percentages afgerond tot 0,00%



0 3

51

Tabel 3.14. O&O-intensiteit: $\frac{\text{interne O\&O-uitgaven}}{\text{omzet}}$ per grootteklasse

	aantal werknemers	1 tot 9	10 tot 49	50 tot 249	250 tot 499	meer dan 500	Totaal
2002	Aantal O&O-actieve respondenten	63	139	128	29	45	404
	O&O-intensiteit: intramurale O&O-uitgaven / omzet	4,62%	0,61%	1,81%	2,03%	4,50%	2,99%
2003	Aantal O&O-actieve respondenten	67	144	129	31	47	418
	O&O-intensiteit: intramurale O&O-uitgaven / omzet	2,02%	0,50%	1,76%	2,09%	3,80%	2,50%

Tabel 3.15. O&O-intensiteit: $\frac{\text{O\&O-personeel}}{\text{totaal personeel}}$ per grootteklasse

	aantal werknemers	1 tot 9	10 tot 49	50 tot 249	250 tot 499	meer dan 500	Totaal
2002	Aantal O&O-actieve respondenten	55	127	112	32	43	369
	O&O-intensiteit: O&O-personeel / totaal personeel	49,86%	14,98%	13,41%	5,92%	10,44%	10,58%
2003	Aantal O&O-actieve respondenten	62	134	117	34	44	391
	O&O-intensiteit: O&O-personeel / totaal personeel	54,36%	17,76%	15,08%	6,21%	9,94%	10,52%

Tabel 3.16. Totale intramurale O&O-uitgaven van de bedrijven in het repertorium volgens scenario 1

	Inventaris	Extrapolaties	Interpolaties	Observaties	Totaal	%
2002	O	19.939	210	11.891	32.040	1%
	P	119.487	250.523	253.366	623.376	29%
	Top50		99.532	1.417.180	1.516.712	70%
	Totaal	139.426	350.265	1.682.437	2.172.128	100%
	%	6%	16%	77%	100%	
2003	O	22.785	271	13.053	36.109	2%
	P	120.767	250.367	305.616	676.750	32%
	Top50		58.056	1.318.057	1.376.113	66%
	Totaal	143.552	308.694	1.636.726	2.088.972	100%
	%	7%	15%	78%	100%	

O&O-intensiteit van deze kleine bedrijven (1-9 werknemers) is sterker wanneer we de O&O-intensiteit bekijken op basis van het personeel. Het is duidelijk dat deze kleine bedrijven in absolute termen kleine O&O-spelers zijn, vergeleken met de TOP50-bedrijven, maar als we naar intensiteiten kijken, zijn dit belangrijke spelers.

4. TOTALE RESULTATEN

4.1. Totale O&O-cijfers voor Vlaamse bedrijven

De totale O&O-cijfers voor Vlaamse bedrijven bevatten zowel de geobserveerde gegevens als de inter- en extrapolaties. Omdat schattingen in se altijd onzeker zijn, werden verschillende scenario's gevolgd, vooral met betrekking tot de extrapolaties, toch de meest gevoelige component. De verschillen in de resultaten van deze

scenario's voor de geëxtrapolerde gegevens, tonen aan hoe gevoelig deze schattingen zijn en legitimeren de keuze voor deze sensitiviteitsanalyse. In een te verschijnen rapport van het Steunpunt O&O Statistiek zal de betrouwbaarheid van de totale O&O-cijfers meer in detail worden geanalyseerd.

4.1.1. De totale intramurale O&O-uitgaven binnen het repertorium

In de volgende tabellen wordt een overzicht gegeven van de totale intramurale uitgaven van de bedrijven in het repertorium volgens de verschillende scenario's. Zoals aangegeven in bijlage 2 werden verschillende schattingsmethodes gevolgd voor de verschillende groepen in het repertorium (P-inventaris versus O-inventaris). De schattingen en geobserveerde gegevens worden daarom ook opgesplitst weergegeven.

Het eerste scenario dat gerapporteerd wordt (tabel 3.16), gebruikt alle bedrijven voor de extrapolatie en is eerder voorzichtig. Het tweede scenario (tabel 3.17), dat het basisscenario is en dat ook in het verleden gebruikt werd, is optimistischer. Voor de extrapolatie voor de bedrijven in het P-repertoireum werden in dit scenario alleen cijfers van bedrijven met intramurale O&O gebruikt; P-bedrijven die zeggen niet aan interne O&O te doen zijn dus verwijderd uit de extrapolatiebasis. De verschillen tussen beide scenario's voor de tota-

le cijfers zijn evenwel klein. De daling van de totale budgetten tussen 2002 en 2003 is hier uiteraard ook weer aanwezig, ondanks een lichte stijging in de extrapolatiereeks.

4.1.2. Het totale intramurale O&O-personeel bij Vlaamse bedrijven binnen het repertorium

Voor het totale O&O-personeel werden eveneens beide scenario's gevolgd. De resultaten zijn weer gegeven in tabellen 3.18 en 3.19. Opnieuw zien we

Tabel 3.17. Totale intramurale O&O-uitgaven van de bedrijven in het repertorium volgens scenario 2

	Inventaris	Extrapolaties	Interpolaties	Observaties	Totaal	%
2002	O	19.939	210	11.891	32.040	1%
	P	162.212	250.523	253.366	666.101	30%
	Top50		99.532	1.417.180	1.516.712	68%
	Totaal	182.151	350.265	1.682.437	2.214.853	100%
	%	8%	16%	76%	100%	
2003	O	22.785	271	13.053	36.109	2%
	P	163.655	250.367	305.616	719.638	34%
	Top50		58.056	1.318.057	1.376.113	65%
	Totaal	186.440	308.694	1.636.726	2.131.860	100%
	%	9%	14%	77%	100%	

Tabel 3.18. Totaal O&O-personeel (in FTE) van de bedrijven in het repertorium volgens scenario 1

	Inventaris	Extrapolaties	Interpolaties	Observaties	Totaal	%
2002	O	342	7	186	535	3%
	P	1.612	2.564	2.332	6.508	37%
	Top50		620	9.741	10.361	60%
	Totaal	1.954	3.191	12.259	17.404	100%
	%	11%	18%	70%	100%	
2003	O	383	6	203	592	3%
	P	1.619	2.450	2.837	6.906	41%
	Top50		544	8.962	9.506	56%
	Totaal	2.002	3.000	12.002	17.004	100%
	%	12%	18%	70%	100%	

Tabel 3.19. Totaal O&O-personeel (in FTE) van de bedrijven in het repertorium volgens scenario 2

	Inventaris	Extrapolaties	Interpolaties	Observaties	Totaal	%
2002	O	342	7	186	535	3%
	P	2.202	2.564	2.332	7.098	39%
	Top50		620	9.741	10.361	58%
	Totaal	2.544	3.191	12.259	17.994	100%
	%	14%	18%	68%	100%	
2003	O	383	6	203	592	3%
	P	2.197	2.450	2.837	7.484	43%
	Top50		544	8.962	9.506	54%
	Totaal	2.580	3.000	12.002	17.582	100%
	%	15%	17%	68%	100%	



0 3

Tabel 3.20. Schatting van de O&O-bedragen buiten het repertorium

2002	196.682
2003	199.672

in duizend euro

Tabel 3.21. Totale intramurale O&O-uitgaven van de Vlaamse bedrijven (exclusief de O&O-uitgaven van de collectieve centra)

Scenario 1	
2002	2.368.810
2003	2.288.644
Scenario 2	
2002	2.411.535
2003	2.331.532

in duizend euro

een daling van het totale O&O-personeel en dit in beide scenario's.

4.1.3. De totale O&O-uitgaven bij de Vlaamse bedrijven 2002 en 2003

Zoals al aangegeven in de methodologiesectie worden de O&O-uitgaven van de bedrijven in het repertorium, opgehoogd met een schatting voor bedrijven buiten het repertorium om eventueel ontbrekende gegevens op te vangen. Tabel 3.20 geeft deze opgehoogde bedragen terwijl tabel 3.21 de totale som aan O&O-uitgaven van de bedrijven in Vlaanderen weergeeft, inclusief de opgehoogde bedragen. Belangrijk om op te merken is dat de hier gerapporteerde bedragen nog niet de volledige BERD 2002 en 2003 reeks is. Immers moeten ook de O&O-uitgaven van de collectieve onderzoekscentra nog in rekening gebracht worden bij de berekening van de totale BERD. In hoofdstuk 5 worden deze cijfers samenbracht tot de volledige BERD-reeks.

De totale intramurale O&O-uitgaven van de Vlaamse bedrijven voor 2002 en 2003 worden volgens de twee scenario's (cf. supra) weergegeven in tabel 3.21.

4.2. Historische evolutie van de O&O-uitgaven van Vlaamse bedrijven

Bij de O&O-enquête van 2004 werden ook inspanningen geleverd om de historische reeks van O&O-cijfers te valideren. De uitgaven die bedrijven in het verleden gemaakt hebben voor

O&O werd op twee vlakken gecorrigeerd. Enerzijds lieten bedrijven waarvoor in het verleden O&O-cijfers geschat zijn, in deze enquête weten dat ze niet aan O&O doen. De schattingen voor deze bedrijven werden uit de totalen verwijderd vanaf het punt waarna geen gerapporteerde O&O-gegevens meer beschikbaar waren. Anderzijds hebben we de historische reeks die voor de TOP50-bedrijven beschikbaar was (inclusief de schattingen) teruggekoppeld naar de bedrijven zelf. Op basis van hun feedback hebben we een aantal aanpassingen in de historische dataset doorgevoerd. De nieuwe cijferreeks wordt voorgesteld in tabel 3.22.

4.3. Evolutie van de O&O-uitgaven bij bedrijven als % van BBPR (inclusief historische correcties)

Door de aanpassingen van de O&O-uitgaven bij bedrijven verandert uiteraard de cijferreeks in verhouding tot het BBPR (Bruto Binnenlands Product per Regio) ook. Een extra update die in tabel 3.24 gemaakt werd, is de verrekking van de meer recente cijfers voor het Vlaamse BBPR van de Administratie Planning en Statistiek (APS) (zie tabel 3.23).

4.4. O&O-uitgaven bij bedrijven als % van BBPR 2002-2003

Vertrekkende van tabel 3.21 en tabel 3.23 kunnen we de O&O-uitgaven bij bedrijven als percentage van het BBPR voor 2002 en 2003 berekenen. De ratio's worden weergegeven in tabel 3.25. Deze ratio bedraagt in het basisscenario (scenario 2) 1,62% voor 2002 en 1,52% voor 2003 en ligt iets lager in het alternatieve scenario (niet gerapporteerd: 1,59%, respectievelijk 1,49%). De historische vergelijking laat zien dat er, naast de daling tussen de jaren 2002 en 2003, ook een sterke daling is tegenover 2001. Deze daling zal verder geanalyseerd worden in een te verschijnen studie van het Steunpunt O&O Statistieken.

5. CONCLUSIE

Dit hoofdstuk geeft een eerste inzicht in de voorlopige resultaten van de O&O-enquête 2004 op basis van de Vlaamse enquête-resultaten. Naarmate de Belgische gegevens beschikbaar komen, zullen de extrapolaties van de O&O-gegevens nog verder geoptimaliseerd kunnen worden. In verdere publicaties van het Steunpunt O&O Statis-

Tabel 3.22. Evolutie van de O&O-uitgaven bij bedrijven, een vergelijking op basis van historische correcties

O&O-uitgaven bij bedrijven	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Cijfers zoals gerapporteerd in Indicatorenboek 2003*	1.347	1.409	1.460	1.604	1.798	1.941	2.138	2.524	2.818
met correctie voor geen O&O	1.342	1.406	1.457	1.599	1.789	1.919	2.115	2.492	2.785
met correctie voor TOP50	1.362	1.424	1.475	1.619	1.813	1.920	2.142	2.457	2.692
met correctie voor geen O&O en TOP50	1.357	1.421	1.472	1.614	1.804	1.897	2.119	2.426	2.659

* Het Indicatorenboek 2003 is terug te vinden op www.steunpuntoos.be/KUL%20indicatorenboek_final.pdf In miljoen euro

Tabel 3.23. Bruto Binnenlands Product van Vlaanderen

1993	1994	1995	1996	1997	1998
103.690.457	109.430.745	114.650.800	117.074.900	123.744.300	127.552.600
1999	2000	2001	2002	2003	2004
134.050.100	141.703.400	145.068.800	148.852.100	153.555.826	160.097.305

bron: APS, 6 oktober 2004

in duizend euro

Tabel 3.24. Evolutie van de O&O-uitgaven bij bedrijven als % van BBPR (rekening houdend met historische correcties en exclusief de O&O-uitgaven van de collectieve centra)

BERD bij bedrijven/BBPR	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Cijfers zoals gerapporteerd in Indicatorenboek 2003*	1,30%	1,29%	1,27%	1,37%	1,45%	1,52%	1,59%	1,78%	1,94%
met correctie voor geen O&O	1,29%	1,28%	1,27%	1,37%	1,45%	1,50%	1,58%	1,76%	1,92%
met correctie voor TOP50	1,31%	1,30%	1,29%	1,38%	1,47%	1,51%	1,60%	1,73%	1,86%
met correctie voor geen O&O en TOP50	1,31%	1,30%	1,28%	1,38%	1,46%	1,49%	1,58%	1,71%	1,83%

* Het Indicatorenboek 2003 is terug te vinden op www.steunpuntoos.be/KUL%20indicatorenboek_final.pdf

Tabel 3.25. O&O-uitgaven bij bedrijven als % van BBPR voor Vlaanderen 2002 en 2003 (volgens scenario 2)

2002	1,62%
2003	1,52%

tieken zal deze analyse nog verfijnd worden. De huidige resultaten zijn gebaseerd op uitgebreide controles en validatie van de onderliggende gerapporteerde brondata. Tevens werden op basis van deze validatie en controles de O&O-bestedingen voor het verleden waar nodig gecorrigeerd en bijgesteld.

In de gerapporteerde O&O-cijfers zien we een duidelijke daling die zich vanaf 2001 manifesteert. Voor 2003 leidt dit tot een voorlopige ratio voor de O&O-uitgaven bij bedrijven als percentage van

het BBPR van 1,52%. Deze daling is vooral sterk bij de permanente O&O-spelers. De O&O-personeelsdaling is minder uitgesproken dan de daling van de intramurale O&O-budgetten. De previsions voor 2004 zijn eerder stabiel.

In hoofdstuk 5 worden deze cijfers verwerkt in de totale BERD (inclusief collectieve onderzoekscentra) en GERD ("Gross Expenditures on Research and Development"). Hierin zitten ook de uitgaven van de overheid, de onderwijsinstellingen, de non-profitinstellingen, ... vervat.



0 3

BIJLAGE 1 : OVERZICHT VAN DE DEFINITIES DIE GEBRUIKT WERDEN IN DE O&O-ENQUÊTE 2004

Onderzoek en ontwikkeling (O&O)

O&O omvat alle creatieve activiteiten die door de onderneming op een systematische manier ondernomen worden met het oog op kennisuitbreiding of kenniscreatie (onderzoek), evenals het gebruik van deze kennis om nieuwe toepassingen te ontwikkelen (ontwikkeling). Kenmerkend voor O&O is het 'nieuwheidskarakter'.

Ook het wegwerken van onzekerheden op wetenschappelijk of technisch vlak (zowel op bedrijfs- als op marktniveau) behoort tot de O&O-activiteiten van een onderneming. O&O omvat drie activiteiten: fundamenteel onderzoek, toegepast onderzoek en experimentele ontwikkeling.

O&O is creatief werk en omvat dus geen aankoop van technologie onder de vorm van octrooien en licenties, maar wel alle uitgaven die het bedrijf gemaakt heeft om kennis te ontwikkelen die kan resulteren in de aanvraag van octrooien of het genereren van licentie-inkomsten.

Het begrip O&O moet zeer eng geïnterpreteerd worden: de uitwerking van een idee tot een praktische toepassing met eventuele prototypes (ontwikkeling) wordt wel nog beschouwd als O&O; de fasen die daarop volgen (design, testproductie, commercialisering...) niet meer. In geval van twijfel is het belangrijk het hoofddoel van de desbetreffende activiteiten te evalueren. Indien de voornaamste doelstelling erin bestaat om technologisch nieuwe of sterk verbeterde producten, diensten of processen tot stand te brengen, moet men deze activiteiten beschouwen als O&O.

Worden niet tot O&O gerekend:

- metingen of controles met een routinematig karakter en marktonderzoeken;
- scholingen en training;
- werkzaamheden i.v.m. het aanvragen van octrooien en licenties;
- het operationeel maken van ingekochte technologie of geavanceerde (productie-)apparatuur;

- het herschrijven van bestaande software en/of klantspecifiek maken van al op de markt gebrachte software;
- onderzoek gericht op (esthetische) vormgeving en andere niet-technologische veranderingen (geur, kleur, smaak,...).

Interne of eigen O&O wordt uitgevoerd binnen de eigen onderneming.

Uitgaven voor interne O&O zijn alle uitgaven die hiervoor gemaakt zijn.

Zowel lopende uitgaven (personeelskosten en algemene kosten) als investeringen (grond, gebouwen, instrumenten en apparatuur) zijn inbegrepen. De gerealiseerde uitgaven van het jaar moeten aangegeven worden in hun totaliteit. Noch afschrijvingen noch de resterende boekwaarde van vorige jaren mogen in rekening gebracht worden. Voor ondernemingen van de farmaceutische sector (NACE-BEL 244) moeten de klinische testen (fasen 1, 2 en 3), met uitzondering van de commercialisatiefase (fase 4), deel uitmaken van de interne of externe uitgaven voor O&O.

Externe of uitbestede O&O wordt uitgevoerd door derden ten behoeve van de onderneming (op niveau van het BTW-nummer).

Uitgaven voor externe O&O zijn alle uitgaven die hiervoor voor rekening van de onderneming gemaakt zijn, ongeacht de financieringsbron. Uitgaven die buiten de onderneming gemaakt worden ter ondersteuning van de interne (eigen) O&O (bv. voor de aanschaf van O&O-uitrusting), worden meegeteld.

De gerealiseerde uitgaven van het jaar moeten aangegeven worden in hun totaliteit. Noch afschrijvingen noch de resterende boekwaarde van vorige jaren mogen in rekening gebracht worden. Voor ondernemingen van de farmaceutische sector (NACE-BEL 244) moeten de klinische testen (fasen 1, 2 en 3), met uitzondering van de commercialisatiefase (fase 4), deel uitmaken van de interne of externe uitgaven voor O&O.

BIJLAGE 2: BELANGRIJKSTE ETAPPES VAN DE SCHATTINGSMETHODOLOGIE VAN DE O&O-GEGEVENS BIJ DE BEDRIJVEN

1. Samenstelling van het repertorium

- Enquêtes van de permanente inventaris (P) van het wetenschappelijk potentieel van België,

1994, 1996, 1998, 2000 en 2002– luik privé-ondernemingen

- CIS-enquêtes 1 + 2 + 3
- Jaarverslagen van de ondernemingen (Nationale Bank van België – Belfirst) et al.
- Opsplitsing bedrijven die permanent dan wel occasioneel aan O&O doen (P en O)

2. Consolidatie van het repertorium

- BTW-nummer, naam van de onderneming, adressen
- Koppeling aan Belfirst (BTW-nummer, oprichtingsdatum, juridische toestand, werkgelegenheid, omzet, activiteitssector, postcode)

3. Logische en coherentiecontroles van de enquêteantwoorden

Coherentietests en logische controles waaronder de controle van de boekjaren, de ratio O&O-uitgaven/O&O-personeel, de opsplitsing van de O&O-personeelsaantallen volgens functie en kwalificatieniveau, gerapporteerd(e) omzet/personeel ten opzichte van Belfirst-omzet/Belfirst-personeel, het aantal O&O-personeelsleden in voltijdse equivalenten, het aantal O&O-personeelsleden in fysieke eenheden,...

4. Aanvulling van gedeeltelijke antwoorden

Wanneer een bedrijf de O&O-gegevens slechts gedeeltelijk heeft ingevuld, gebeurt de schatting op basis van de hoeveelheid O&O-uitgaven per O&O-personeelslid van het bedrijf zelf, zoals die afgeleid kunnen worden uit de antwoorden van het bedrijf in de huidige en vorige enquête. Bij afwezigheid hiervan wordt de gemiddelde hoeveelheid O&O-uitgaven per O&O-personeelslid genomen van de sector waartoe het bedrijf behoort.

5. Interpolatie voor niet-respondenten uit het repertorium

- Interpolatie aan de hand van een previsiecijfer. Voorwaarde: gegevens voor 2002 ontbreken, het previsiecijfer is beschikbaar voor 2002 (uit vorige enquête) en groei/afname van previsie 2002 ten

opzichte van gerapporteerde getal voor 2001 moet binnen de marges +/- 20% blijven.

- Interpolatie aan de hand van historische data + groeivoet. Voorwaarde: vorige regel niet van toepassing, historische gegevens beschikbaar en de groei/afname van de historische gegevens van het bedrijf blijven binnen marges +/- 20%. Het groeicijfer is het gemiddelde van de groei van het bedrijf (uit historische data) en de gemiddelde groei van de sector waartoe het bedrijf behoort (voor 2002-2003).

6. Extrapolatie voor de niet-respondenten uit het repertorium.

Wanneer er geen historische data beschikbaar zijn, wordt er geëxtrapoleerd. Dit gebeurt op een verschillende manier voor de bedrijven die permanent aan O&O doen en zij die dit occasioneel doen. Voor beide categorieën wordt echter bepaald tot welke cel elk bedrijf behoort. Een bedrijf behoort tot een specifieke cel op basis van zijn Nace-sector en grootteklasse.

- Voor de bedrijven die permanent aan O&O doen (P-repertorium) wordt voor het schatten van het O&O-personeel voor 2002, de verhouding

$$\frac{\text{O\&O-personeel}_{\text{gem_cel}} * \text{Totaalpersoneel}_{\text{bedrijf}}}{\text{Totaalpersoneel}_{\text{gem_cel}}}$$

gebruikt. Als **O&O-personeel_{gem_cel}** en **Totaalpersoneel_{gem_cel}** worden respectievelijk het gemiddeld aantal O&O-personeelsleden en het gemiddeld totaal aantal personeelsleden berekend van de bedrijven uit de cel waartoe het bedrijf behoort en dit voor 2002. Hierna kunnen de geschatte O&O-uitgaven berekend worden voor 2002 aan de hand van de verhouding:

$$\frac{\text{O\&O-uitgaven}_{\text{gem_cel}} * \text{O\&O-personeel}_{\text{geschat}}}{\text{Totaalpersoneel}_{\text{gem_cel}}}$$

Voor de O&O-gegevens van 2003 wordt een groeicijfer toegepast op de geschatte gegevens van 2002. Dit groeicijfer bestaat uit het gemiddelde van de groei van het bedrijf (afgeleid uit data van deze en vorige enquête) én van de gemiddelde groei van de sector waartoe het bedrijf behoort. Indien de groei van een bedrijf niet berekend kan worden, wordt enkel de gemiddelde groei van de sector genomen.



0 3

- Voor de bedrijven die **occasioneel** aan O&O doen (O-repertoire) wordt telkens het celgemiddelde genomen van de cel waartoe het bedrijf behoort.

7. Extrapolatie van de bedrijven buiten het repertoire

- O&O-gegevens van de bedrijven buiten het repertoire, gerapporteerd voor 2001 (DWTC) + groeivoet. De groeivoet wordt berekend op basis van de gemiddelde groei van de niet-repertoirebedrijven in de laatste vier O&O-enquêtes voor 2002 en de gemiddelde groei van de respondenten in de huidige enquête voor 2003. Voor het bepalen van het tweede groeicijfer worden opnieuw de bedrijven met een groei buiten de marges van +/- 20% buiten beschouwing gelaten.

BIJLAGE 3: DE NACE-BEL CLASSIFICATIE

De NACE-BEL classificatie is een activiteitenomenclatuur die werd opgesteld in een geharmoniseerd Europees kader met de bedoeling de ordening van economische en sociale statistische informatie te vergemakkelijken.

Beschrijving	Code	Code in dit hoofdstuk
Primaire sector		
Landbouw, jacht, bosbouw en visserij	01, 02 en 05	1
Winning van delfstoffen	10 tot 14	10
Verwerkende nijverheid		
Voedingsproducten, dranken en tabak		
Voedingsproducten en dranken	15	15
Tabaksproducten	16	16
Textiel, kleding, bontnijverheid en leernijverheid		
Textiel	17	17
Kleding en bontnijverheid	18	18
Leernijverheid en schoeisel	19	19
Hout, papier, drukkerijen		
Hout en kurk (exclusief meubels)	20	20
Papier en kartonnijverheid	21	21
Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media	22	22
Cokes, petroleum, kernbrandstof, chemische producten, rubber en kunststoffen		
Cokes, geraffineerde aardolieproducten en kernbrandstof	23	23
Chemische producten		
Chemische producten (exclusief farmaceutische producten)	24 zonder 244	24
Farmaceutische producten	244	244
Rubber en kunststoffen	25	25
Niet-metaalhoudende minerale producten	26	26
Metallurgie	27 zonder 271/274	27
Metallurgie, ferro	271	271
Metallurgie, non-ferro	274	274
Vervaardiging van producten in metaal (exclusief machines en werktuigen)	28	28
Machines, materialen, werktuigen en transport		
Machines, apparaten en werktuigen	29	29
Elektrische en elektronische instrumenten (kantoormachines en computers)	30	30
Elektrische machines en apparaten	31	31
Audio-, video-, en telecommunicatieapparatuur		
Elektronische onderdelen (inclusief halfgeleiders)	321	321
Audio-, video-, en telecommunicatieapparatuur	32 zonder 321	32
Medische apparatuur, precisie- en optische instrumenten en uurwerken	33	33
Auto's, aanhangwagens en opleggers	34	34
Overige transportmiddelen	35 zonder 351/353/355	35
Scheepsbouw	351	351
Vervaardiging van lucht- en ruimtevaartuigen	353	353
Overige transportmiddelen	355	355
Meubels, overige industrie	36 zonder 361/366	36
Meubels	361	361
Overige industrie	366	366
Recuperatie van recyclebaar afval	37	37
Productie en distributie van elektriciteit, gas en water	40 en 41	40
Bouwnijverheid	45	45



0 3

Beschrijving	Code	Code in dit hoofdstuk
Dienstensector		
Kleinhandel, verkoop en reparatie van auto's en motorrijwielen	50 en 52	50
Groothandel	51	51
Hotels en restaurants	55	55
Vervoer, opslag	60 tot 63	60
Post en Telecommunicatie		
Post	641	641
Telecommunicatie	642	642
Financiële instellingen (inclusief verzekeringen)	65 tot 67	65
Informatica en aanverwante activiteiten		
Realisatie van programma's en gebruiksklare systemen	722	722
Overige informatica-activiteiten	72 zonder 722	72
Onderzoek en ontwikkeling	73	73
Overige zakelijke dienstverlening	70, 71 en 74	70
Openbaar bestuur, sociale en collectieve diensten,...	75 tot 99	75

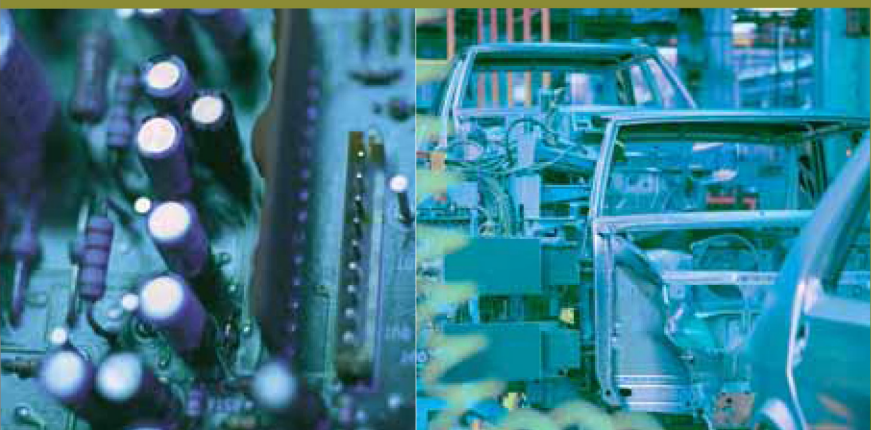
BIJLAGE 4: TOP50-BEDRIJVEN

De volgende lijst bevat 38 bedrijven die zowel in de O&O-enquête van 2002 als van 2004 tot de TOP 50 van grootste O&O-spelers in Vlaanderen behoren. Deze lijst werd samengesteld op basis van de gerapporteerde O&O-uitgaven voor 2003, die in de O&O-enquête van 2004 verzameld werden, en de historische cijfers voor 2001.

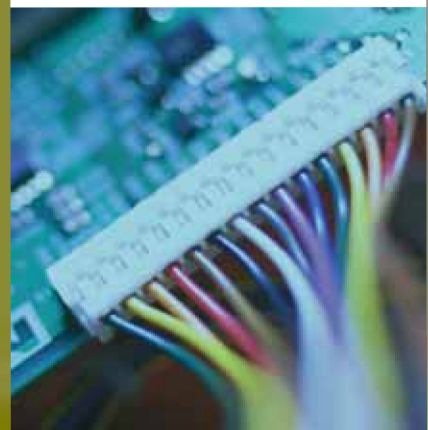
• AGFA-GEVAERT • ALCATEL BELL • AMYLUM EUROPE • ATLAS COPCO AIRPOWER • BARCO • BAYER ANTWERPEN • BAYER BIOSCIENCE • BEKAERT • BOSAL RESEARCH • CERESTAR FRANCE • CNH BELGIUM • DAIKIN EUROPE • INNOGENETICS • JANSSEN PHARMACEUTICA • LEUVEN MEASUREMENTS AND SYSTEMS INTERNATIONAL • LIMBURGSE VINYL MAATSCHAPPIJ • MICHEL VAN DE WIELE • ONDERZOEKSCENTRUM VOOR AANWENDING VAN STAAL • PHILIPS INDUSTRIAL AND TELECOMMUNICATION SYSTEMS • PHILIPS INNOVATIVE APPLICATIONS • PICANOL • PROCTER & GAMBLE EUROCOR • RECTICEL • ROBERT BOSCH PRODUKTIE • SCIENTIFIC-ATLANTA EUROPE • SES EUROPE • SIEMENS • STMICROELECTRONICS BELGIUM • TENNECO AUTOMOTIVE EUROPE • TESSENDERLO CHEMIE • TEXACO BELGIUM • TIBOTEC • TYCO ELECTRONICS RAYCHEM • UBIZEN • UCB • UMICORE • VAN HOOL • VERHAERT DESIGN & DEVELOPMENT



03



Door Greta Vervliet
en Peter Viaene



HET O&O-PERSONEEL EN
O&O-BESTEDINGEN VAN DE NON-
PROFIT SECTOR IN VLAANDEREN
GEANALYSEERD

04

1. INLEIDING

Tweejaarlijks wordt door het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Wetenschap en Innovatie (WIM-AWI), de bevraging georganiseerd die peilt naar de inspanningen met betrekking tot onderzoek en ontwikkeling (O&O)¹ van de instellingen uit de non-profit sector. De resulterende data worden gebruikt om aan de vraag van OESO en EUROSTAT naar gestandaardiseerde en internationaal vergelijkbare O&O-statistieken te voldoen. Deze gegevens vormen onder meer de basis voor analyses en internationaal gekende publicaties zoals "Basic Science and Technology Statistics" (OESO) en "Regions: Statistical Yearbook" (EUROSTAT).

Wat België betreft is er voor deze enquête een samenwerking tussen de regionale overheden en de federale overheid (samenwerkingsakkoord van 12 juli 1994 betreffende de permanente inventaris van het wetenschappelijk potentieel). Zo wordt de eigenlijke bevraging door de bevoegde overheden uitgevoerd (Federaal, Gemeenschappen en Gewesten), waarna deze gegevens door de federale diensten (POD Wetenschapsbeleid) op Belgisch niveau geaggregeerd worden voor de non-profit en de profit sector en vervolgens aan OESO en EUROSTAT worden aangeleverd. Door alle instanties wordt erover gewaakt dat deze enquête opgesteld wordt volgens internationaal vastgelegde definities zoals geformuleerd in de 'Frascati Manual'.

In het Vlaams Indicatorenboek concentreren we ons op de Vlaamse O&O-inspanningen en in dit hoofdstuk meer bepaald op die van de non-profit sector. Voor het eerst worden meerdere variabelen voor de O&O-activiteiten op *Vlaams* niveau over een langere tijdsperiode geanalyseerd. Heel wat O&O-variabelen worden in detail geanalyseerd voor het meest recente referentiejaar 2003 en daarnaast werden een aantal tijdsreeksen opgebouwd voor de periode 1993-2003. Tijdens de gegevensverwerking werd duidelijk dat bepaalde correcties aan de beschikbare gegevensreeks noodzakelijk waren en dit biedt tevens de verklaring voor verschillen met eerder gepubliceerde gegevens. Daar de bevraging van de profit sector en de non-profit sector door de verschillende instanties gebeurt, wordt de analyse van beide sectoren over twee hoofdstukken verspreid. De analyse van de resultaten uit de profit enquête door het Steunpunt O&O Statistieken is terug te vinden

onder hoofdstuk 3. Het totale beeld inzake O&O-inspanningen voor personeel en bestedingen wordt verder in hoofdstuk 5 bestudeerd.

De non-profit sector binnen Vlaanderen bestaat uit diverse uitvoeringssectoren namelijk allereerst het hoger onderwijs samengesteld uit de Vlaamse universiteiten, de Vlaamse autonome universitaire onderzoekscentra en de Vlaamse hogescholen. Daarnaast maken ook de publieke Vlaamse onderzoekscentra en de Vlaamse publieke en particuliere non-profitorganisaties deel uit van de non-profit sector. De publieke Vlaamse onderzoekscentra zijn onder andere samengesteld uit de onderzoeksinstituten (VIB, Vito en IMEC) en de Vlaamse wetenschappelijke instellingen die in het Vlaamse Gewest gelokaliseerd zijn. De non-profit sector is bijgevolg heel divers samengesteld en bevat naast universiteiten en hogescholen, publieke onderzoeksinstituten die vaak heel gespecialiseerd zijn op één of meerdere onderzoeksdomeinen en enkele instellingen uit de non-profit die slechts op beperkter schaal O&O-activiteiten verrichten.

Bij het toepassen voor de opdeling naar Vlaanderen wordt wel rekening gehouden met de specifieke Belgische federale structuur, die gewesten en gemeenschapsmateries onderscheidt. De sector hoger onderwijs is immers gemeenschapsmaterie terwijl voor de andere uitvoeringssectoren het Vlaamse Gewest als territoriale entiteit gehanteerd wordt. Bij de gemeenschapsbenadering worden alle instellingen – ook de Vlaamse instellingen gelegen in het Brusselse Hoofdstedelijk Gewest – van het hoger onderwijs in rekening gebracht bij het berekenen van de O&O-inspanningen terwijl bij de cijfers van de gewestbenadering enkel de cijfers weerhouden worden voor de instellingen die in het Vlaamse Gewest gelegen zijn conform de werkwijze voor de overige uitvoeringssectoren. Dit resulteerde dan ook in een gewestcijfer, waarbij de internationaal gehanteerde definitie volgens territoriale opdeling gevolgd wordt, en een gemeenschapscijfer, waarbij rekening gehouden wordt met de financiering van de Vlaamse overheid van de instellingen binnen het hoger onderwijs die in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest gelegen zijn. Met het oog op een mogelijke internationale vergelijking van de cijfers wordt in het Vlaams Indicatorenboek 2005 het gewestcijfer standaard opgenomen in de verdere analyse maar indien relevant als vergelijkingsbasis (onder meer om de invloed van de staatsstructuur te kunnen schatten

¹Definitie O&O : Het onderzoek en de experimentele ontwikkeling omvatten het creatieve werk dat systematisch plaatsvindt om de kennisvoorraad te vergroten, met inbegrip van die van de mens, de cultuur en de samenleving, alsmede het gebruik van deze kennisvoorraad om nieuwe toepassingen te ontwikkelen (OECD, 2002, Frascati Manual p.30)

voor Vlaanderen) worden in bepaalde tabellen toch zowel het gewest- als het gemeenschapscijfer opgenomen.

In de verdere analyse worden de statistische O&O-gegevens voor de collectieve onderzoekscentra eveneens behandeld. De collectieve onderzoekscentra vormen een onderdeel van de profit sector en worden bijgevolg ook in de totaalcijfers voor O&O-personeel en bestedingen van de profit sector opgenomen want ze zijn door hun economische finaliteit (meestal opgericht en voor het overgrote deel gefinancierd door de bedrijven zelf) nauw verbonden met de profit sector en ze worden in de internationale statistieken ook bij de bedrijven gerekend. Niettemin hebben ze het statuut van een non-profit organisatie daar zij geen winstoogmerk nastreven en de bevraging van deze instellingen gebeurt dan ook volgens de O&O-enquête van de non-profit sector. Dit verklaart waarom de resultaten voor de collectieve onderzoekscentra toch geanalyseerd worden in dit hoofdstuk.

2. HET O&O-PERSONEEL IN DE NON-PROFIT SECTOR

Het is duidelijk dat menselijk potentieel een belangrijk sleutelement vormt in de huidige kennismaatschappij. De OESO Canberra Manual 'Measurement of Human Ressources in Science

and Technology' omschrijft en definieert de twee benaderingen voor het meten van menselijk potentieel in W&T. De eerste benadering beklemtoont de opdeling van het menselijk potentieel aan de hand van de formele kwalificaties in W&T namelijk het opleidingsniveau van het O&O-personeel: universitaire diploma's, diploma's hoger onderwijs (1 cyclus) en andere kwalificaties. Een tweede gehanteerde opdeling van het menselijk potentieel is de opdeling volgens het beroep of de functie van het O&O-personeel: onderzoekers, technisch personeel en administratief of overig personeel. Beide benaderingen worden hierna bij de verdere analyse voor het O&O-personeel in de non-profit sector opgenomen.

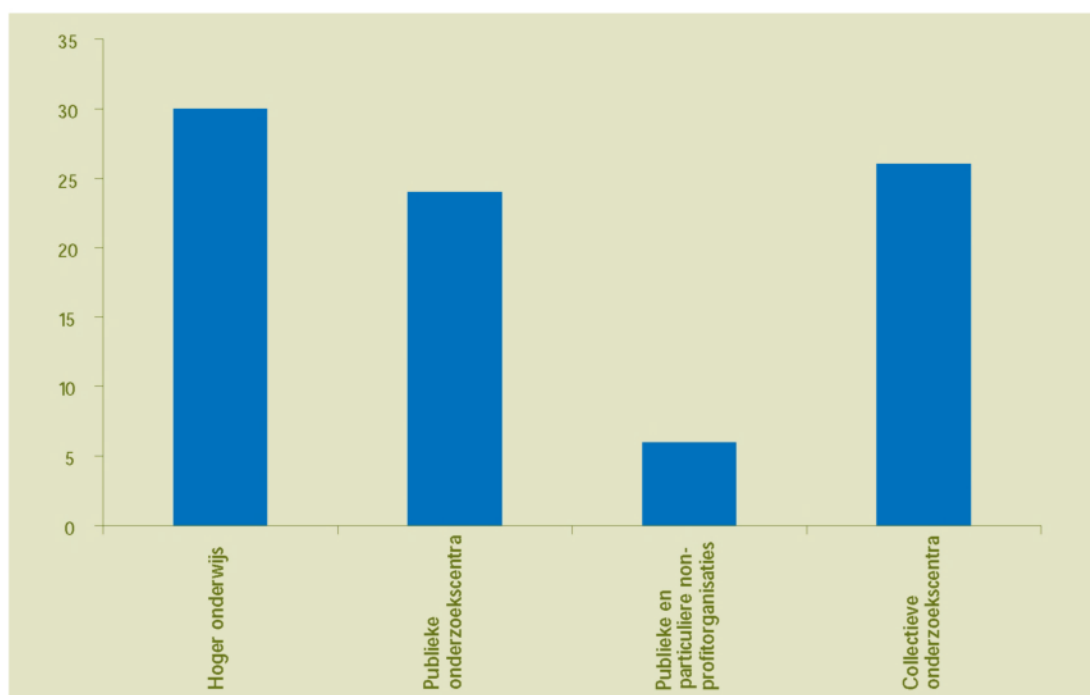
Figuur 4.1 toont de verdeling voor 2003 van de instellingen over de drie uitvoeringssectoren van de non-profit sector en de collectieve onderzoekscentra die O&O-activiteiten verrichten.

Tabel 4.1 biedt een overzicht van de geaggregeerde gegevens van het O&O-personeel in voltijdse eenheden (VTE) voor de non-profit sector in Vlaanderen en dit over de periode van 1993 tot en met 2003. Uit deze tabel blijkt dat het totale O&O-personeel voor de non-profit sector tussen 1993-2003 voor Vlaanderen (gewest) met ongeveer 46% toegenomen is. Wanneer men de diverse uitvoeringssectoren nagaat, valt vooral de verdubbeling (+ 109%) van het O&O-personeel



0 4

Figuur 4.1: Het aantal instellingen per uitvoeringssector voor 2003



Tabel 4.1: Overzicht van het totale O&O personeel uit de non-profit sector en de collectieve centra (1993-2003)

	O&O personeel Vlaanderen - non profit	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	% groei '93-'03
200	Publieke onderzoekscentra (gewest)	1.152,8	1.189,6	1.204,6	1.466,7	1.583,4	1.767,7	1.894,8	2.200,1	2.369,6	2.351,7	2.413,3	109,3%
210	Federale overheid (Vlaams Gewest)	476,7	471,4	483,5	443,7	468,0	471,6	494,2	487,9	471,0	141,3	142,3	
220	Vlaamse Gemeenschap/Gewest	674,0	716,1	719,0	1020,9	1113,4	1294,0	1398,5	1707,6	1894,0	2204,4	2265,0	
270	Lagere overheden	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	4,6	4,6	6,0	6,0	
300	Publieke en particuliere non-profitorganisaties (gewest)	294,6	326,6	333,6	340,2	347,4	347,4	347,4	356,2	361,3	366,4	364,3	23,7%
320	Semi-publieke instellingen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3	0,3	
330	Particuliere centra	5,0	6,3	6,3	8,4	8,4	8,4	8,4	16,9	22,0	28,1	27,0	
510	Internationale instellingen in België	289,6	320,3	327,3	331,8	339,0	339,0	339,0	339,0	339,0	338,0	337,0	
400	Hoger onderwijs (gewest)	5.975,3	5.981,6	6.009,0	5.603,0	5.975,6	6.624,2	7.458,5	7.993,8	8.227,2	8.279,6	8.610,7	44,1%
410	Universiteiten	5.842,9	5.840,8	5.868,7	5.454,3	5.824,5	6.401,0	7.210,5	7.577,4	7.757,3	7.692,6	7.998,7	
420	Zelfstandige universitaire onderzoekscentra	132,3	140,8	140,3	148,7	151,1	151,1	151,1	120,9	118,1	179,8	187,3	
490	Hogescholen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	72,1	97,0	295,5	351,8	407,2	424,7	
400	Hoger onderwijs (gemeenschap)	7.132,3	7.141,4	7.164,9	6.541,7	7.007,8	7.774,4	8.679,9	9.082,5	9.286,4	9.416,7	9.773,0	37,0%
410	Universiteiten	7.000,0	7.000,6	7.024,6	6.393,0	6.856,7	7.523,0	8.400,4	8.628,2	8.776,5	8.750,5	9.078,2	
420	Zelfstandige universitaire onderzoekscentra	132,3	140,8	140,3	148,7	151,1	151,1	151,1	120,9	118,1	179,8	187,3	
490	Hogescholen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,4	128,4	333,4	391,8	486,4	507,5	
	Totaal non-profit met hoger onderwijs gewest	7.422,6	7.497,7	7.547,2	7.409,8	7.906,3	8.739,2	9.700,7	10.550,1	10.958,1	10.997,7	11.388,3	46,3%
	Totaal non-profit met hoger onderwijs gemeenschap	8.579,6	8.657,5	8.703,0	8.348,5	8.938,6	9.889,4	10.922,1	11.638,8	12.017,3	12.134,8	12.550,6	53,4%
130	Collectieve onderzoekscentra*	311,9	309,9	296,4	363,4	366,2	429,6	425,2	508,2	508,0	496,5	502,9	61,2%

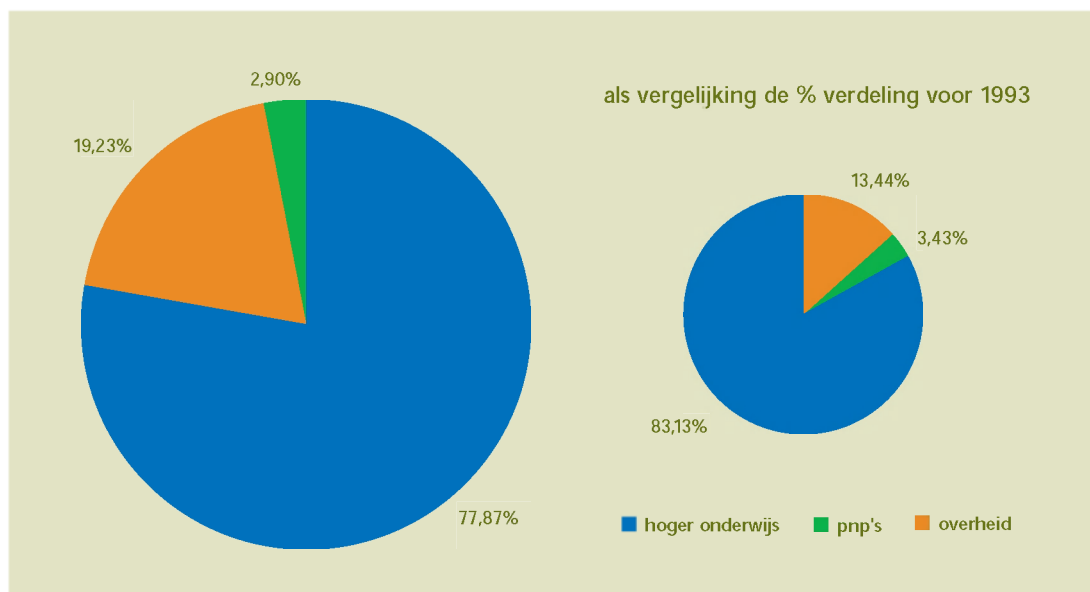
* als onderdeel van de bedrijven

binnen de publieke onderzoekscentra op. De volwaardige uitbouw van onderzoeksinstituten zoals het VIB (1996) en de verdere groei van de onderzoeksactiviteiten bij het Vito en IMEC vormen een belangrijke verklaring voor de sterke stijging samen met de constante groei van de onderzoeksactiviteiten bij de wetenschappelijke instellingen uit het Vlaamse Gewest. De daling vanaf 2002 voor het cijfer bij het Vlaams deel van de federale onderzoeksinstituten voor de publieke onderzoekscentra (categorie 210) valt te verklaren door de Lambertmontakkoorden die van landbouw een gewestbevoegdheid maakten zodat instellingen zoals het CLO (landbouwonderzoek) momenteel onder categorie 220 vallen. Daarnaast tonen de cijfers dat onderzoek bij de hogescholen de laatste jaren zeker en vast een belangrijker factor wordt in het onderzoekslandschap. Dat er slechts vanaf 1998 cijfers terug te vinden zijn bij de hogescholen is terug te voeren tot het feit dat de hogescholen pas sinds 1998 bevraagd worden naar hun O&O-inspanningen. Het O&O-personeel bij de universiteiten vertoont eind jaren '90

opnieuw een stijgende beweging (een combinatie van hogere beschikbare financiële middelen en nauwkeuriger berekeningen van het O&O-personeel bij de universiteiten). Procentueel gezien is de stijging van het O&O-personeel bij de sector hoger onderwijs minder sterk dan die bij de publieke onderzoekscentra voor de periode 1993-2003, maar de absolute cijfers tonen zeker aan dat de kern van de O&O-activiteiten zich vooral situeert bij het hoger onderwijs. Het O&O-personeel voor de collectieve onderzoekscentra stijgt in de geanalyseerde periode met 61,2%, enerzijds door een stijgend personeelsaantal maar ook door het groeiend aantal instellingen die zich binnen deze categorie situeren.

Tabel 4.1 toont tenslotte ook aan dat het totale O&O-personeel van Vlaanderen bij gebruik van de gemeenschapsbenadering voor het hoger onderwijs gemiddeld zo'n 1.000 VTE per jaar (ruim genomen 10% van het totaal) hoger zou liggen dan bij gewestbenadering, zoals die nu internationaal gehanteerd wordt.

Figuur 4.2: Aandeel van het O&O personeel (in % van het totale VTE) per uitvoeringssector binnen de non-profit sector voor 2003



Figuur 4.2 geeft de verdeling weer van het O&O personeelseffectief over de drie uitvoeringssectoren voor 2003 en 1993 als vergelijkingsbasis. Uit deze grafieken komt duidelijk het overwicht van het hoger onderwijs bij de O&O-activiteiten van de non-profit sector tot uiting (ongeveer 78%), maar kan toch ook opgemerkt worden dat ongeveer één op vijf van het totale personeelseffectief in de non-profit sector tewerkgesteld is bij de publieke onderzoekscentra, wat een stijging is met ongeveer 6% ten opzichte van 1993.

In tabel 4.2 wordt voor 2003 het totale VTE aan O&O-personeel van de non-profit sector naar geslacht en uitvoeringssector opgesplitst. Hieruit blijkt dat de verhouding man/vrouw binnen het O&O-personeel voor de non-profit sector ongeveer 58/42 is voor 2003, maar dat er tussen de diverse uitvoeringssectoren aanzienlijke verschillen waarneembaar zijn. De verhouding man/vrouw is bij het hoger onderwijs² 1,24 terwijl de verhouding voor de publieke onderzoekscentra 2,05 bedraagt. De verhouding voor de collectieve onderzoekscentra is met 3,58 het hoogst. Vrouwelijke O&O-personeelsleden worden veel meer tewerkgesteld in het hoger onderwijs en veel minder bij de publieke onderzoekscentra.

Tabel 4.3 biedt per uitvoeringssector een gegroepeerd overzicht per functie van het O&O-personeelseffectief voor 2003. Uit de cijfers blijkt dat 70,4% van het totale O&O-personeel onderzo-

kers zijn, 19,7% behoort tot het technisch personeel en de overige 9,9% wordt ingedeeld als overig of administratief personeel. Uit de vergelijking van de verschillende uitvoeringssectoren vallen wel enkele verschillen op. Ruim drie kwart van het totale O&O-personeel van het hoger onderwijs zijn onderzoekers terwijl het aandeel van de onderzoekers bij de publieke onderzoekscentra (55%) en bij de publieke en particuliere non-profitorganisaties (51,7%) heel wat lager ligt. Het aandeel van het technisch personeel voor deze 2 sectoren ligt heel wat hoger dan bij het hoger onderwijs, net als het aandeel van het administratief personeel, zij het minder uitgesproken. Bij de analyse van de verhoudingen voor het vrouwelijk O&O-personeel over de verschillende functies, valt op dat er procentueel heel wat minder vrouwelijke onderzoekers zijn voor alle uitvoeringssectoren van de non-profit sector. Het percentage vrouwelijke onderzoekers ligt ongeveer 10% lager in vergelijking met de verdeling over het totale personeelseffectief (mannen én vrouwen), terwijl opvalt dat er verhoudingsgewijs bij de vrouwen meer technisch personeel terug te vinden is en ook meer administratief personeel, zij het minder uitgesproken. Voor de collectieve centra kan gesteld worden dat het aandeel onderzoekers (45,9%) en technisch personeel (44,6%) ten opzichte van het totaal voor deze sector ongeveer gelijklopend is. Er is geen gendereffect waar te nemen bij de functies van onderzoeker en technisch personeel, maar het aandeel van de vrouwen is wel hoger bij het overig personeel.

² Voor een analyse van het aantal vrouwen binnen de Vlaamse universiteiten kan verwezen worden naar de Speurgids 2004, Wetenschappen en Innovatie, Hoofdstuk IV2 p259

Tabel 4.2: O&O-personeel volgens geslacht en uitvoeringssector (in VTE) - 2003

	Mannen		Vrouwen		Totaal		Man/Vrouw
	abs.	rel.	abs.	rel.	abs.	rel.	
Hoger onderwijs (gewest)	4.769,1	72,42%	3.841,6	79,99%	8.610,7	75,61%	1,24
Universiteiten (gemeenschap)	4.412,8	92,53%	3.585,9	93,34%	7.998,7	92,89%	1,23
Zelfstandige universitaire centra (gemeenschap)	87,5	1,83%	99,8	2,60%	187,3	2,18%	0,88
Hogescholen (gemeenschap)	268,8	5,64%	155,9	4,06%	424,7	4,93%	1,72
Publieke onderzoekscentra	1.620,9	24,61%	792,4	16,50%	2.413,3	21,19%	2,05
Publieke en particuliere NPO's	195,6	2,97%	168,7	3,51%	364,3	3,20%	1,16
Vlaamse non-profitorganisaties (gewest)	6.585,6	100%	4.802,7	100%	11.388,3	100%	1,37
	57,8%		42,2%		100%		
Hoger onderwijs (gemeenschap)	5.407,4	74,85%	4.365,6	81,96%	9.773,0	77,87%	1,24
Universiteiten (gemeenschap)	4.988,5		4.089,7		9.078,2		
Zelfstandige universitaire centra (gemeenschap)	87,5		99,8		187,3		
Hogescholen (gemeenschap)	331,4		176,1		507,5		
Publieke onderzoekscentra	1.620,9	22,44%	792,4	14,88%	2.413,3	19,23%	2,05
Publieke en particuliere NPO's	195,6	2,71%	168,7	3,17%	364,3	2,90%	1,16
Vlaamse non-profitorganisaties (gemeenschap)	7.223,9	100%	5.326,7	100%	12.550,6	100%	1,36
Collectieve onderzoekscentra*	393,1	78,17%	109,8	21,83%	502,9		3,58

* als onderdeel van de bedrijven

In tabel 4.4 wordt het kwalificatieniveau van het O&O-personeel uit de non-profit sector geanalyseerd. Hieruit resulteert dat 75,7% van het totale O&O-personeel effectief in de non-profit sector een universitair of gelijkgesteld diploma van 2 cycli heeft, 14,4% een diploma hoger onderwijs 1 cyclus bezit en 9,9% gekenmerkt wordt door een diploma met een ander kwalificatieniveau. Bij de vrouwen ligt het aandeel van universitaire diploma's met 67,2% toch aanzienlijk lager en het aandeel van diploma's hoger onderwijs (1 cyclus) hoger (22,3% ten opzichte van 14,4%). Uit de cijfers per sector resulteert dat 80,3% van het totale personeel uit het hoger onderwijs een universitair diploma heeft tegenover slechts ongeveer 61% in de andere twee uitvoeringssectoren van de non-profit. Het aantal vrouwen met een universitair diploma ligt voor alle uitvoeringssectoren van de non-profit aanzienlijk lager (ongeveer 10%) en het aantal vrouwen met een diploma hoger onderwijs 1 cyclus varieert van ongeveer 20% bij het hoger onderwijs tot ongeveer 30% bij de publieke onderzoekscentra. Dat het percentage vrouwelijke universitaire onderzoekers zowel 10% lager ligt bij de opdeling naar opleidingsniveau als bij de opdeling naar functie (aantal vrouwelijke onderzoekers)

is niet onmiddellijk het resultaat van een causaal verband tussen beide variabelen. Het spreekt voor zich dat de meeste onderzoekers minimaal een universitair diploma behaald hebben, maar ook bij het technisch personeel en het overig personeel (administratieve krachten) vindt men universitair geschoolde O&O-personeelsleden terug. De collectieve onderzoekscentra worden gekenmerkt door een evenwichtiger verdeling tussen personeelsleden met een universitair diploma (43,5%) en O&O-personeel met een diploma hoger onderwijs 1 cyclus (31,5%), wat bij de verdeling voor de vrouwen bevestigd wordt.

Tabel 4.5 geeft de verdeling weer van het totale O&O-personeel per wetenschapsdomein uit het hoger onderwijs en de publieke onderzoekscentra. Dit levert de volgende resultaten op voor het hoger onderwijs. Ongeveer 24,1% van het personeel effectief situeert zich bij de natuur- en exacte wetenschappen, 20,4 % onder de medische wetenschappen en 19,2% resideert bij de sociale wetenschappen. De andere wetenschapsdomeinen hebben met 14,1% voor de toegepaste wetenschappen, 11,4% voor de humane wetenschappen en 10,7% voor de landbouwwetenschappen een

Tabel 4.3: O&O-personeel (totaal en vrouwen) volgens functie in VTE en als % van het totaal van de uitvoeringssector in 2003

	TOTAAL							VROUWEN						
	Onderzoekers		Technisch en gelijkgesteld pers.		Overig personeel		Totaal	Onderzoekers		Technisch en gelijkgesteld pers.		Overig personeel		Totaal
Hoger onderwijs (gewest)	6.504,9	75,5%	1.397,2	16,2%	708,6	8,2%	8.610,7	2.546,4	66,3%	864,4	22,5%	430,8	11,2%	3.841,6
Universiteiten (gewest)	6.027,1	75,4%	1.315,2	16,4%	656,4	8,2%	7.998,7	2.363,3	65,9%	815,7	22,7%	406,9	11,3%	3.585,9
Zelfstandige universitaire centra (gewest)	129,1	68,9%	55,4	29,6%	2,8	1,5%	187,3	61,2	61,3%	36,0	36,1%	2,6	2,6%	99,8
Hogescholen (gewest)	348,7	82,1%	26,6	6,3%	49,4	11,6%	424,7	121,9	78,2%	12,7	8,1%	21,3	13,7%	155,9
Hoger onderwijs (gemeenschap)	7.383,8	75,6%	1.586,5	16,2%	802,7	8,2%	9.773,0	2.888,1	66,2%	986,2	22,6%	491,3	11,3%	4.365,6
Publieke onderzoekscentra	1.327,5	55,0%	747,4	31,0%	338,4	14,0%	2.413,3	356,6	45,0%	303,9	38,4%	131,9	16,6%	792,4
Publieke en particuliere NPO's	188,4	51,7%	97,2	26,7%	78,7	21,6%	364,3	72,9	43,2%	49,4	29,3%	46,4	27,5%	168,7
Vlaamse non-profitorganisaties (gewest)	8.020,8	70,4%	2.241,8	19,7%	1.125,7	9,9%	11.388,3	2.975,9	62,0%	1.217,7	25,4%	609,1	12,7%	4.802,7
Vlaamse non-profitorganisaties (gemeenschap)	8.899,7	70,9%	2.431,1	19,4%	1.219,8	9,7%	12.550,6	3.317,6	62,3%	1.339,5	25,1%	669,6	12,6%	5.326,7
Collectieve onderzoekscentra*	231,0	45,9%	224,3	44,6%	47,6	9,5%	502,9	45,4	41,3%	45,4	41,3%	19,0	17,3%	109,8

* als onderdeel van de bedrijven

Tabel 4.4: O&O-personeel (totaal en vrouwen) volgens kwalificatieniveau in VTE en als % van het totaal van de uitvoeringssector in 2003

	TOTAAL							VROUWEN						
	Universitaire diploma's		Diploma's 1 cyclus		Andere kwalificaties		Totaal	Universitaire diploma's		Diploma's 1 cyclus		Andere kwalificaties		Totaal
Hoger onderwijs (gewest)	6.916,3	80,3%	1.084,6	12,6%	609,8	7,1%	8.610,7	2.726,8	71,0%	774,0	20,1%	340,8	8,9%	3.841,6
Universiteiten (gewest)	6.476,1	81,0%	945,2	11,8%	577,4	7,2%	7.998,7	2.561,5	71,4%	697,9	19,5%	326,5	9,1%	3.585,9
Zelfstandige universitaire centra (gewest)	136,6	72,9%	48,5	25,9%	2,2	1,2%	187,3	63,2	63,3%	35,7	35,8%	0,9	0,9%	99,8
Hogescholen (gewest)	303,6	71,5%	90,9	21,4%	30,2	7,1%	424,7	102,1	65,5%	40,4	25,9%	13,4	8,6%	155,9
Hoger onderwijs (gemeenschap)	7.852,5	80,3%	1.225,6	12,5%	694,9	7,1%	9.773,0	3.087,8	70,7%	871,7	20,0%	406,1	9,3%	4.365,6
Publieke onderzoekscentra	1.478,3	61,3%	455,8	18,9%	479,2	19,9%	2.413,3	406,6	51,3%	244,7	30,9%	141,2	17,8%	792,4
Publieke en particuliere NPO's	224,3	61,6%	101,0	27,7%	39,0	10,7%	364,3	93,1	55,2%	51,1	30,3%	24,6	14,6%	168,7
Vlaamse non-profitorganisaties (gewest)	8.618,9	75,7%	1.641,4	14,4%	1.128,0	9,9%	11.388,3	3.226,4	67,2%	1.069,7	22,3%	506,6	10,5%	4.802,7
Vlaamse non-profitorganisaties (gemeenschap)	9.555,1	76,1%	1.782,4	14,2%	1.213,1	9,7%	12.550,6	3.587,4	67,3%	1.167,4	21,9%	571,9	10,7%	5.326,7
Collectieve onderzoekscentra*	218,6	43,5%	158,6	31,5%	125,8	25,0%	502,9	48,7	44,4%	41,2	37,5%	19,9	18,1%	109,8

* als onderdeel van de bedrijven

kleiner aandeel in het totale personeelseffectief. Bij de vrouwen is medische wetenschappen met 25,9% het belangrijkste wetenschapsdomein qua onderzoek. Vrouwen zijn daarnaast sterker vertegenwoordigd bij de volgende onderzoeksdomeinen: de sociale wetenschappen (21,6%) en de humane wetenschappen (13,2%). Vrouwen zijn bij de natuur- en exacte onderzoeksdisciplines duidelijk minder vertegenwoordigd en vooral bij de toegepaste wetenschappen valt het lage aandeel van de vrouwen op (7,1% in plaats van 14,1% bij het totaal). Bij de publieke onderzoekscentra werden alle personeelsleden aan één wetenschapsdomein

toegewezen op basis van de O&O-activiteiten die bij de onderzoeksinstelling uitgevoerd worden om zo toch een beeld te krijgen in welke onderzoeksdomeinen de publieke onderzoekscentra terug te brengen zijn. De kern van de onderzoeksactiviteiten ligt vooral bij de toegepaste wetenschappen en, zij het in minder mate, de exacte- en natuurwetenschappen en de landbouwwetenschappen. Ook hier komt naar voor dat vrouwen duidelijk minder vertegenwoordigd zijn in toegepaste wetenschappen, maar wel meer vertegenwoordigd zijn in de landbouwwetenschappen en de exacte- en natuurwetenschappen.

Tabel 4.5: O&O-personeel (totaal en vrouwen) volgens wetenschapsdomein (in VTE) - als % van het totaal van de uitvoeringssector in 2003

	Natuur- en exacte wetenschappen	Toegepaste wetenschappen	Medische wetenschappen	Landbouw-wetenschappen	Sociale wetenschappen	Humane wetenschappen
TOTAAL						
Hoger onderwijs (gewest)	24,14%	14,10%	20,37%	10,74%	19,23%	11,42%
Publieke onderzoekscentra	16,17%	60,59%	0,12%	19,77%	0,10%	3,25%
VROUWEN						
Hoger onderwijs (gewest)	20,63%	7,14%	25,88%	11,60%	21,59%	13,17%
Publieke onderzoekscentra	22,40%	48,14%	0,16%	24,64%	0,21%	4,44%

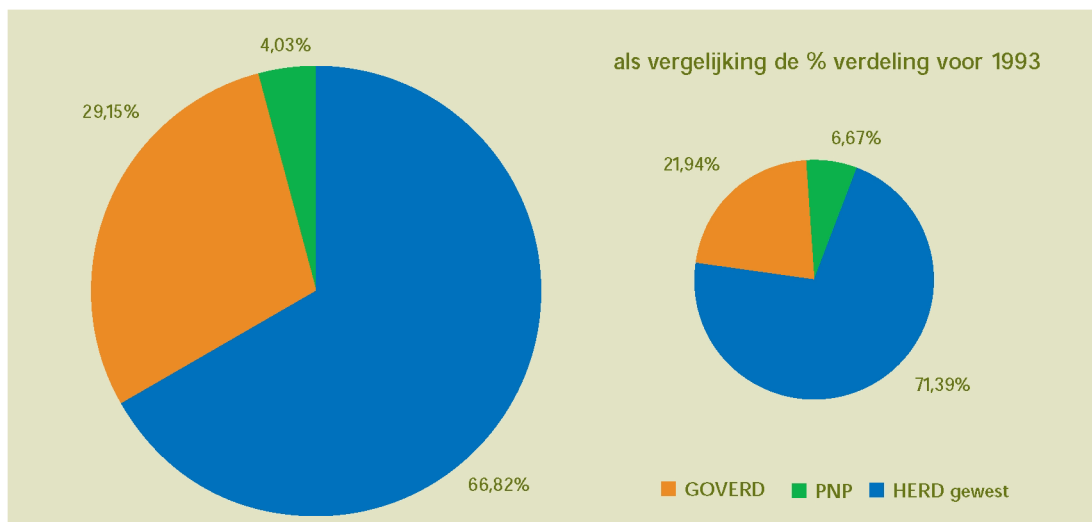
3.DE O&O-UITGAVEN IN DE NON-PROFIT SECTOR

Naast het O&O-personeel vormen de O&O-bestedingen het belangrijkste element voor het meten van de O&O-inspanningen. De O&O-intensiteit wordt uitgedrukt in O&O-uitgaven als % van het Bruto Binnenlands Product (BBP). Op de Europese top in Barcelona (maart 2002) hebben de Europese leiders afgesproken om de O&O-uitgaven te verhogen tegen 2010 tot 3% van het BBP, waarvan één derde of 1% zou gefinancierd worden door de publieke sector. Deze afspraak was een gevolg van een vroegere Europese Top in Lissabon (maart 2000) om van Europa de meest 'competitieve, kennisgebaseerde economie' van de wereld te maken. De Vlaamse O&O-bestedingen en de O&O-inten-

siteit in de non-profit sector, evenals een analyse van heel wat relevante variabelen, komen hierna uitgebreid aan bod.

De O&O-uitgaven zijn in de periode 1993-2003 met 98,1% gestegen in de non-profit sector zoals blijkt uit tabel 4.6. De sterke stijging (+173,8%) van de O&O-uitgaven voor de publieke onderzoekscentra (GOVERD) en de stijging (+84%) van de O&O-uitgaven bij het hoger onderwijs (HERDgew) zorgen ervoor dat de O&O-uitgaven in de non-profit sector sterk stijgen. Ook de uitgaven van de collectieve onderzoekscentra kennen over de onderzochte periode een sterke stijging (+150,3%). De O&O-bestedingen kennen dus een sterkere toename dan dit bij het O&O-personeel het geval was (zie tabel 4.1). Het spreekt voor zich

Figuur 4.3: Aandeel van de O&O uitgaven (in % van de totale uitgaven) per uitvoeringssector binnen de non-profit sector voor 2003



GOVERD = Government Expenditures on R&D

PNP = Not for Profit Organisations Expenditures on R&D

HERD = Higher Education Expenditures on R&D

Deze drie componenten bepalen de O&O inspanningen van de non-profit sector.

Tabel 4.6: Overzicht van de totale O&O uitgaven in de non-profit sector en de collectieve centra (1993-2003)

O&O uitgaven Vlaanderen - non profit		1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	% groei 1993-2003
		lopende prijzen (x 1000 EUR)											
200	GOVERD	95.691	104.133	109.185	146.113	159.651	192.131	220.056	231.979	247.869	281.815	261.963	173,8%
210	Federale overheid (Vlaams Gewest)	23.326	23.485	27.180	23.156	26.319	27.821	27.159	28.096	29.260	16.767	16.352	
220	Vlaamse Gemeenschap/Gewest	71.572	79.917	81.136	122.070	132.431	163.400	191.976	202.991	217.669	264.521	244.758	
270	Lagere overheden	793	731	869	887	902	910	920	893	940	527	853	
300	PNP	29.084	32.370	31.065	31.671	32.054	32.360	32.722	33.903	34.928	36.309	36.224	24,6%
320	Semi-publieke instellingen	0	0	0	0	0	0	0	28	28	69	71	
330	Particuliere centra	308	251	254	245	246	248	251	578	779	1.712	1.344	
510	Internationale instellingen in België	28.775	32.120	30.811	31.426	31.808	32.112	32.471	33.298	34.121	34.527	34.810	
400	HERDgewest	311.321	330.682	343.429	367.428	399.583	437.930	460.294	482.293	523.929	540.688	600.367	92,8%
410	Universiteiten	302.180	321.152	334.842	357.006	388.784	423.378	442.553	453.859	493.434	499.532	555.866	
420	Zelfstandige universitaire onderzoekscentra	9.142	9.530	8.588	10.422	10.799	10.902	11.024	10.978	10.845	17.764	19.248	
490	Hogescholen	0	0	0	0	0	3.649	6.717	17.457	19.650	23.391	25.254	
400	HERDgemeenschap	362.415	384.388	401.662	411.515	468.787	500.377	516.221	549.862	587.568	608.738	666.994	84,0%
410	Universiteiten	353.232	374.816	393.030	401.048	457.941	483.692	496.219	519.146	554.474	562.511	617.197	
420	Zelfstandige universitaire onderzoekscentra	9.183	9.572	8.632	10.467	10.846	10.950	11.073	10.978	10.845	17.764	19.248	
490	Hogescholen	0	0	0	0	0	5.735	8.930	19.738	22.249	28.463	30.549	
Totaal non-profit met HERDgewest		436.096	467.185	483.680	545.212	591.288	662.421	713.072	748.175	806.725	858.811	898.554	98,1%
Totaal non-profit met HERDgemeenschap		487.190	520.892	541.912	589.299	660.493	724.868	768.999	815.744	870.365	926.862	965.181	106,0%
130	Collectieve onderzoekscentra*	22.380	23.454	23.598	31.172	31.283	43.125	43.151	60.330	59.367	57.586	56.018	150,3%
		constante prijzen op prijsniveau 2000 (x 1000 EUR)											
200	GOVERD	105.945	112.926	116.935	154.647	166.612	197.227	222.771	231.979	243.538	272.169	248.661	134,7%
300	PNP	32.200	35.104	33.270	33.521	33.452	33.218	33.126	33.903	34.318	35.066	34.385	6,8%
400	HERDgew	344.681	358.606	367.805	388.887	417.005	449.545	465.974	482.293	514.775	522.180	569.882	65,3%
400	HERDgem	401.250	416.848	430.171	435.549	489.227	513.648	522.592	549.862	577.303	587.902	633.125	5,8%
Totaal non-profit met HERDgewest		482.826	506.636	518.011	577.055	617.069	679.990	721.872	748.175	792.632	829.415	852.928	76,7%
130	Collectieve onderzoekscentra*	24.778	25.434	25.273	32.993	32.647	44.269	43.683	60.330	58.330	55.615	53.173	114,6%

Bron: CFS/STAT - POD Wetenschapsbeleid, MSTI-deflator OECD November 2004 + eigen berekeningen

* als onderdeel van de bedrijven

dat een gedeelte van de stijging verklaard kan worden door het tijdeffect, daar het hier de werkelijke O&O-uitgaven betreft, die niet gecorrigeerd zijn voor inflatie. Daarom werd de tijdreeks ook berekend in constante prijzen op prijsniveau 2000. Hieruit blijkt duidelijk dat deze stijging doorheen de tijd wel degelijk het gevolg is van alsmaar grotere financiële inspanningen. De HERDgew stijgt dan effectief met 65,3%, de GOVERD met 134,7% en de totale O&O-uitgaven voor de non-profit sector met 76,7%.

Figuur 4.3 geeft weer hoe de O&O-uitgaven over de drie uitvoeringssectoren van de non-profit sector verdeeld zijn. In 2003 komt ongeveer 67% ten

laste van HERDgew terwijl de GOVERD correspondeert met 29% en de PNP sector met 4%. Uit een vergelijking met 1993 blijkt dat het aandeel van de GOVERD met ongeveer 7% stijgt ten koste van de HERDgew en van de PNP. Uit een vergelijking met figuur 4.2 blijkt duidelijk dat de GOVERD (29,2%) een groter aandeel heeft in het totale O&O-uitgavencijfer, dan dit het geval is voor het personeelseffectief van de publieke onderzoekscentra (19,2%) op het totale O&O-personeel. Voor de HERDgew geldt de omgekeerde redenering.

De O&O-uitgaven kunnen verder opgedeeld worden naar de kostensoort (zie tabel 4.7) om zo een

Tabel 4.7: O&O bestedingen volgens kostensoort als % van het totaal van de uitvoeringssector in 2003

	Personeelskosten	Werking en uitrusting	Investeringsen
HERDgew	72,21%	24,73%	3,06%
Universiteiten (gewest)	72,42%	24,65%	2,93%
Zelfstandige univ. onderzoekscentra (gewest)	56,74%	42,27%	0,99%
Hogescholen (gewest)	79,25%	13,30%	7,45%
GOVERD	53,00%	33,32%	13,68%
PNP	62,01%	34,44%	3,55%
Non-profit sector in Vlaanderen (gewest)	66,20%	27,63%	6,18%
Collectieve onderzoekscentra*	67,90%	26,52%	5,58%

* als onderdeel van de BERD

beeld te krijgen van de aard van de uitgaven binnen de non-profit sector. Binnen de non-profit sector zijn ruim 66,2% van de uitgaven personeelskosten, 27,6% zijn werkings- en uitrustingsuitgaven, terwijl investeringen (infrastructuur voor gebouwen,...) ongeveer 6,2% van de totale O&O-uitgaven weerspiegelen. Het aandeel van de personeelskosten ligt bij de HERDgew met 72,2 % heel wat hoger dan bij de GOVERD (53%). De GOVERD en PNP worden dan op hun beurt gekenmerkt door een groter procentueel aandeel van de werkings- en uitrustingsuitgaven. In combinatie met de vaststellingen uit tabel 4.2 blijkt duidelijk dat binnen de publieke onderzoekscentra globaal genomen meer bestedingen terug te vinden zijn voor werkings- en uitrustingsmiddelen dan bij het hoger onderwijs. Sterk geavanceerd wetenschappelijk onderzoek bij publieke onderzoekscentra zoals IMEC vergen vanzelfsprekend heel wat duurere werkings- en uitrustingsmiddelen dan onderzoek in andere sectoren. Niettemin blijft het moeilijk om te veralgemenen omdat binnen het hoger onderwijs ook al grote verschillen te onderkennen zijn: de toegepaste en medische wetenschappen vereisen immers andere onderzoeksmiddelen dan bijvoorbeeld de humane wetenschappen. Diverse bronnen zoals begrotingscijfers, de jaarverslaggeving en het percentage aangewend voor grote investeringen bij O&O-uitgaven voor de hogescholen doen vermoeden dat de bedragen gerapporteerd door de universiteiten voor grote investeringen (en bijgevolg ook het procentueel aandeel in de totale O&O-uitgaven bij de universiteiten), ondanks extra aandacht en onderzoek die voor dit onderdeel O&O-uitgaven tijdens de enquête werd betracht, nog steeds onderschat worden.

Tabel 4.8 biedt een overzicht van de financieringsbronnen van de O&O-uitgaven binnen de non-profit sector en de collectieve onderzoekscentra. De overheid (federaal, Vlaams, gedecentraliseerde overheden) reikt iets minder dan 60% van de middelen aan die aangewend werden voor O&O-uitgaven voor 2003. Het buitenland (16,2%), de ondernemingen (13,3%) en het hoger onderwijs (10,9%) zijn ook belangrijke financieringsbronnen voor O&O-activiteiten in de non-profit sector. De cijfers per uitvoeringssector vergen wel nog enkele aanvullingen. De middelen uit het Bijzonder Onderzoeksfonds (BOF) die de universiteiten ontvangen evenals de middelen uit het HOBU-fonds (vanaf 2004 het TETRA-fonds) voor de hogescholen werden bij de middelen voor het hoger onderwijs geklasseerd. De publieke onderzoekscentra halen ongeveer 32% van hun middelen voor O&O uit het buitenland zowel van buitenlandse bedrijven als van internationale en Europese instellingen. Het hoge cijfer van buitenlandse middelen bij de uitgaven van de PNP wordt volledig verklaard door de aanwezigheid van het Centrum voor Gemeenschappelijk Onderzoek van de EU als internationale instelling in deze categorie. Dat de herkomst van de O&O-middelen bij de collectieve onderzoekscentra vooral afkomstig is van de bedrijven hoeft niet te verbazen, gezien hun economische finaliteit en hun financieringsmechanisme.

Bij de HERDgew kan de verdeling over de wetenschapsdomeinen verder bestudeerd worden (zie tabel 4.9). De meeste O&O-uitgaven voor 2003 binnen het hoger onderwijs gebeurden voor rekening van de medische wetenschappen (25,4%). Uit vergelijking met de personeelsgegevens uit

Tabel 4.8: O&O bestedingen volgens financieringsbron als % van het totaal van de uitvoeringssector in 2003

	Bedrijven	Overheden	PNP's	Hoger Onderwijs	Buitenland
HERDgew	15,09%	63,68%	0,10%	16,34%	4,79%
Universiteiten (gewest)	15,26%	63,97%	0,00%	16,18%	4,58%
Zelfstandige univ. Onderzoekscentra (gewest)	17,73%	47,29%	3,06%	17,54%	14,37%
Hogescholen (gewest)	9,36%	69,62%	0,09%	18,91%	2,02%
GOVERD	10,91%	57,08%	0,08%	0,01%	31,93%
PNP	1,90%	7,13%	0,54%	0,00%	90,43%
Non-profit sector in Vlaanderen (gewest)	13,34%	59,47%	0,11%	10,92%	16,15%
Collectieve onderzoekscentra*	72,92%	19,66%	0,15%	0,17%	7,10%

* als onderdeel van de BERD

Tabel 4.9: O&O-bestedingen volgens wetenschapsdomein als % van het totaal van de uitvoeringssector in 2003

	Natuur- en exacte wetenschappen	Toegepaste wetenschappen	Medische wetenschappen	Landbouw-wetenschappen	Sociale wetenschappen	Humane wetenschappen
HERD (gewest)	19,99%	16,74%	25,38%	11,25%	18,06%	8,58%
GOVERD	16,03%	71,54%	0,11%	9,13%	0,21%	2,97%

tabel 4.5 blijkt duidelijk dat O&O-activiteiten in de medische wetenschappen een groter aandeel hebben in het totale uitgaventotaal dan in het personeelstotaal (20,4%), wat er duidelijk op wijst dat onderzoek in dit wetenschappelijk domein veel financiële middelen vereist. Bij de humane wetenschappen en de natuur- en exacte wetenschappen stelt men het omgekeerde vast en verrassend ook voor de natuur- en exacte wetenschappen. Bij de verdeling van de uitgaven voor de publieke onderzoekscentra over de wetenschapsgebieden valt vooral het overwicht op van de toegepaste wetenschappen. Het is duidelijk dat het onderzoek binnen de toegepaste wetenschappen verantwoordelijk is voor 71% van alle O&O-uitgaven voor de publieke onderzoekscentra, toch opmerkelijk hoger dan het aandeel (57%) van deze uitvoeringssector bij het O&O-personeel.

Tabel 4.10 geeft de evolutie van de O&O-intensiteit in de non-profit sector voor de periode 1993-2003. Bovendien biedt de tabel een opsplitsing voor 2003 van de HERDgem en HERDgew voor de verschillende subsectoren binnen het hoger onderwijs. Uit de analyse van de O&O-intensiteit voor 2003 komt het verschil tussen de gemeenschapsbenadering en de gewestbenadering zoals in de inleiding verklaard duidelijk naar voor. Afhankelijk van de benadering die bij het bepalen van de O&O-intensiteit gekozen werd, bekomt

men voor de non-profit sector dat 0,59% van het BBPR-Vlaanderen bij de gewestbenadering aangewend wordt voor O&O en 0,63% van het BBPR bij de gemeenschapsbenadering. De publieke onderzoekscentra kennen een O&O-intensiteit van 0,17% van het BBPR-Vlaanderen, het hoger onderwijs een O&O-intensiteit van 0,39% bij de gewestbenadering en 0,43% bij de gemeenschapsbenadering. Het aandeel van de publieke en particuliere non-profitorganisaties is eerder beperkt met 0,02% net als het aandeel van de collectieve onderzoekscentra in het totaal: 0,04% van het BBPR-Vlaanderen. Uit de tijdsreeks 1993-2003 blijkt dat in 1993 0,42% van het BBPR aan O&O-activiteiten besteed werden in de non-profit sector en dat dit in 2003 gestegen is tot 0,59% van het BBPR-Vlaanderen. Uit de cijfers blijft ook dat zowel het hoger onderwijs als de publieke onderzoekscentra hierbij belangrijke inspanningen geleverd hebben, maar dat het cijfer van de non-profit sector toch nog een eind verwijderd is van 1%, zoals door de Europese leiders afgesproken werd op de Europese Top in Barcelona.

In tabel 4.11 wordt nader ingegaan op de herkomst van de financieringsmiddelen, namelijk de private en de publieke herkomst van de middelen voor O&O voor 2003. Ruim 80% van de middelen uit de non-profit sector zijn publieke financieringsmiddelen afkomstig van de overheid, het

Tabel 4.10: Evolutie van de O&O intensiteit van de non-profit sector en de collectieve onderzoekscentra tussen 1993-2003 en de opsplitsing van de HERD voor 2003

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	O&O-intensiteit voor 2003 opgesplitst voor HERDgew en HERDgem	
HERDgew	0,30%	0,30%	0,30%	0,31%	0,32%	0,34%	0,34%	0,34%	0,36%	0,36%	0,39%	Universiteiten (gewest)	0,36%
HERDgem	0,35%	0,35%	0,35%	0,35%	0,38%	0,39%	0,39%	0,39%	0,41%	0,41%	0,43%	Zelfstandige univ. onderzoekscentra (gewest)	0,01%
GOVERD	0,09%	0,10%	0,10%	0,12%	0,13%	0,15%	0,16%	0,16%	0,17%	0,19%	0,17%	Hogescholen (gewest)	0,02%
PNP	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%	0,02%		
Non-profit sector VI. gewest	0,42%	0,43%	0,42%	0,47%	0,48%	0,52%	0,53%	0,53%	0,56%	0,58%	0,59%	Universiteiten (gemeenschap)	0,40%
												Zelfstandige univ. onderzoekscentra (gemeenschap)	0,01%
collectieve onderzoekscentra *	0,02%	0,02%	0,02%	0,03%	0,03%	0,03%	0,03%	0,04%	0,04%	0,04%	0,04%	Hogescholen (gemeenschap)	0,02%

Bron: CFS/STAT, POD Wetenschapsbeleid, Ministerie Vlaamse Gemeenschap: APS (BBPR-Vlaanderen, cijfers 6 oktober 2004) + eigen berekeningen

* als onderdeel van de BERD

Tabel 4.11: Private versus publieke financiering in de non-profit sector voor 2003

	Totale O&O uitgaven		Binnenlandse (ondernemingen + overheid + pnp + hoger onderwijs)		Buitenlandse	
	Privaat	Publiek	Privaat	Publiek	Privaat	Publiek
GOVERD	31,66%	68,34%	16,02%	83,98%	65,01%	34,99%
PNP	5,45%	94,55%	19,84%	80,16%	3,93%	96,07%
HERDgew	15,19%	84,81%	15,85%	84,15%	1,98%	98,02%
Universiteiten (gewest)	15,26%	84,74%	15,99%	84,01%	0,00%	100,00%
Zelfstandige univ. onderzoekscentra (gewest)	20,70%	79,30%	20,71%	79,29%	20,63%	79,37%
Hogescholen (gewest)	9,36%	90,64%	9,55%	90,45%	0,00%	100,00%
Non-profit sector (gewest)	19,60%	80,40%	15,91%	84,09%	38,74%	61,26%
Collectieve onderzoekscentra *	72,97%	27,03%	78,49%	21,51%	0,67%	99,33%

* als onderdeel van de BERD

hoger onderwijs, de non-profit sector of internationale instellingen terwijl 19,6% van de financiële middelen afkomstig is van buitenlandse en binnenlandse ondernemingen. De totale financiële middelen kunnen dan ook nog eens opgesplitst worden naar binnenlandse en buitenlandse financiële middelen. Er valt hierbij op dat bijna twee derde van de buitenlandse middelen bij publieke onderzoekscentra afkomstig zijn van buitenlandse ondernemingen.

4. INTERNATIONALE VERGELIJKING

In dit deel van dit hoofdstuk worden enkele cijfers voor Vlaanderen vergeleken met die voor de buurlanden en vergelijkbare landen. Het referentiejaar waarop de cijfers betrekking hebben wordt, indien verschillend van 2003, bij het land vermeld. De

volgende internationale vergelijkingen komen hier aan bod: het aantal onderzoekers en het O&O-personeel voor de sector overheid (publieke onderzoekscentra), het aantal onderzoekers en O&O-personeel voor het hoger onderwijs, de HERD en GOVERD (in lopende PPP \$), de O&O-intensiteit van GOVERD en HERD en het aandeel van de HERD en GOVERD dat door de bedrijven gefinancierd werd.

Tabel 4.12 geeft een internationale vergelijking weer voor het hoger onderwijs. Het aandeel (%) onderzoekers in Vlaanderen ligt hoger dan in de drie "klassieke" buurlanden Frankrijk, Nederland en Duitsland en hoger dan het EU-25 gemiddelde en op hetzelfde niveau als Japan. Het totale O&O-personeel bij het hoger onderwijs ligt voor Vlaanderen (gewest) lager dan de meeste Scandinavische lan-

Tabel 4.12: Internationale vergelijking van het O&O personeel (VTE) voor het hoger onderwijs

	Hoger onderwijs		
	onderzoekers (VTE)	totaal O&O personeel (VTE)	% aandeel onderzoekers
Vlaanderen (gewest)	6.505	8.611	75,5%
Vlaanderen (gemeenschap)	7.384	9.773	75,6%
België ³	12.294	16.595	74,1%
Nederland (2001)	15.750	26.987	58,4%
Frankrijk (2002)	63.555	94.198	67,5%
Duitsland (2002)	71.292	104.714	68,1%
VS ¹ (1999)	186.027	-	-
Japan ² (2002)	170.512	220.707	77,3%
EU-25 ³ (2001)	416.460	636.190	65,5%
Denemarken ^{1,4} (2002)	7.821	10.945	71,5%
Finland ¹ (2002)	12.392	16.884	73,4%
Zweden (2001)	15.851	19.837	79,9%
Noorwegen (2001)	5.670	7.484	75,8%

Bron: OECD, Main Science and Technology Indicators, November 2004

1 universitaire diploma's in plaats van onderzoekers

2 knik in tijdsreeks ten opzichte vorige jaren

3 schattingen voor EU-25 en België, voor de VS geen cijfer O&O personeel

4 O&O in universitaire ziekenhuizen worden bij GOVERD gerekend ipv bij HERD, knik in tijdsreeks ten opzichte vorige jaren (Denemarken)

Tabel 4.13: Internationale vergelijking van het O&O personeel (VTE) voor de overheidssector (publieke onderzoekscentra)

	Overheid		
	onderzoekers (VTE)	totaal O&O personeel (VTE)	% aandeel onderzoekers
Vlaanderen (gewest)	1.328	2.413	55,0%
België ¹	2.410	4.402	54,7%
Nederland (2002)	6.790	12.821	53,0%
Frankrijk (2002)	24.140	51.616	46,8%
Duitsland ² (2002)	39.080	72.690	53,8%
VS ¹ (1999)	47.700	-	-
Japan (2002)	33.891	63.906	53,0%
EU-25 ³ (2002)	155.155	296.674	52,3%
Denemarken ^{1,4} (2002)	2.192	3.197	68,6%
Finland ¹ (2002)	4.600	7.383	62,3%
Zweden ¹ (2001)	2.260	2.817	80,2%
Noorwegen ¹ (2001)	3.082	4.762	64,7%

Bron: OECD, Main Science and Technology Indicators, November 2004

1 Voor Finland, Zweden, Noorwegen en Denemarken : universitaire diploma's in plaats van onderzoekers

2 bevat ook andere instellingen dan de overheid

3 schattingen voor EU-25 en België, voor de VS geen cijfer O&O personeel en enkel federale overheden

4 O&O in universitaire ziekenhuizen worden bij GOVERD gerekend ipv bij HERD, knik in tijdsreeks ten opzichte vorige jaren (Denemarken)

den, die gelijkaardige bevolkingsaantallen hebben. Enkel Noorwegen scoort voor deze sector minder goed. Ook het aantal onderzoekers ligt in deze landen aanzienlijk hoger al moet hieraan toegevoegd worden dat de verhouding onderzoekers / totaal O&O-personeel voor Vlaanderen zich vergelijkbaar

situeert met de meeste Scandinavische landen. Er moet wel aan toegevoegd worden dat de vergelijkingsbasis bij de Scandinavische landen soms gevormd wordt door het opleidingsniveau in plaats van het beroep en het reële percentage onderzoekers voor deze landen lager zal liggen.



0 4

Tabel 4.14: Internationale vergelijking van de HERD en GOVERD (in lopende prijzen)

(uitgaven in miljoen PPP \$)	HERD	GOVERD
Vlaanderen (gewest)	659,7	287,9
Vlaanderen (gemeenschap)	733,0	
België ³	1.270,0	443,2
Nederland (2001)	2.346,4	1.235,5
Frankrijk (2002)	7.160,9	6.277,3
Duitsland ¹	9.313,7	7.471,5
VS ^{2,3}	47.683,0	25.747,3
Japan (2002)	14.833,0	10.191,1
EU-25 ¹ (2001)	41.214,8	26.119,7
Denemarken ⁴ (2002)	920,1	279,9
Finland (2002)	915,8	495,2
Zweden ² (2001)	1.989,4	290,8
Noorwegen ¹	750,3	437,9

Bron: OECD, Main Science and Technology Indicators, November 2004

1 bevat ook andere instellingen dan de overheid en berekening aangepast aan OESO-standaarden

2 enkel federale overheid, geen lokale overheden

3 schattingen voor VS, EU-25, Noorwegen en België, voor VS geen 'grote investeringen' bij HERD

4 O&O in universitaire ziekenhuizen worden bij GOVERD gerekend ipv bij HERD, knik in tijdsreeks ten opzichte vorige jaren (Denemarken)

In tabel 4.13 wordt de internationale vergelijking voor de overheidssector onder de loep genomen. Ook hier ligt het totale O&O-personeel voor Vlaanderen heel wat lager dan bij de Scandinavische landen, al is enig voorbehoud bij de interpretatie van de cijfers toch wel nodig, daar de vergelijking hier voor alle Scandinavische landen gebeurt op basis van diploma's in plaats van beroep zoals voor Vlaanderen. Het aandeel onderzoekers in het totale O&O-personeel voor deze sector ligt op het niveau van buurlanden Nederland en Duitsland en overstijgt zelfs het Europese gemiddelde. Indien men de cijfers voor Vlaanderen zou nemen op basis van diploma, krijgt men een gelijklopend percentage 'onderzoekers' (61,6%) als voor de meeste Scandinavische landen.

Tabel 4.14 vergelijkt de uitgaven GOVERD en HERD op internationaal vlak in miljoenen (PPP \$), gecorrigeerd voor de koopkracht. Uit de cijfers voor de GOVERD valt op dat de O&O-uitgaven voor Zweden en Denemarken de Vlaamse O&O-uitgaven benaderen. In Vlaanderen is er dus duidelijk minder O&O-personeel tewerkgesteld bij de onderzoeksinstituten van de overheid dan in Zweden en Denemarken (waarbij nog een overschatting voor personeel en uitgaven), maar liggen niettemin de O&O-bestedingen voor deze instel-

Tabel 4.15: Internationale vergelijking van de O&O intensiteit voor de GOVERD en HERD

O&O intensiteit	HERD	GOVERD
Vlaanderen (gewest)	0,39%	0,17%
Vlaamse gemeenschap	0,43%	
België ³	0,43%	0,15%
Nederland (2001)	0,51%	0,27%
Frankrijk (2002)	0,43%	0,37%
Duitsland ¹	0,43%	0,34%
VS ¹	0,44%	0,24%
Japan (2002)	0,43%	0,30%
EU-25 ¹ (2001)	0,39%	0,24%
Denemarken ⁴ (2002)	0,58%	0,18%
Finland (2002)	0,66%	0,36%
Zweden ² (2001)	0,83%	0,12%
Noorwegen ¹	0,45%	0,27%

Bron: OECD, Main Science and Technology Indicators, November 2004

1 bevat ook andere instellingen dan de overheid en berekening aangepast aan OESO-standaarden

2 enkel federale overheid, geen lokale overheden

3 schattingen voor VS, EU-25, Noorwegen en België, voor de VS geen 'grote investeringen' bij HERD en enkel federale overheden bij GOVERD

4 O&O in universitaire ziekenhuizen worden bij GOVERD gerekend ipv bij HERD, knik in tijdsreeks ten opzichte vorige jaren (Denemarken)

lingen hoger in Vlaanderen. Dat de Vlaamse publieke onderzoeksinstituten sterk gespecialiseerd onderzoek verrichten dat gepaard gaat met heel wat investeringen vormt zeker een belangrijk element bij deze vaststelling. De HERD ligt duidelijk lager dan bij de andere Europese vergelijkbare landen. Ter referentie wordt hier ook het cijfer voor de HERDgemeenschapsbenadering weergegeven, dat toont dat er ook dan een aanzienlijk verschil te onderkennen valt bij een internationale vergelijking.

Tabel 4.15 maakt een internationale vergelijking van de O&O-intensiteit (O&O-uitgaven als % van het BBP, voor Vlaanderen het BBPR) voor de HERD en de GOVERD. Tabel 4.15 toont aan dat het gebruik van de gemeenschaps- of gewestbenadering toch wel van belang kan zijn bij een internationale vergelijking. Op basis van de gemeenschapsbenadering is de O&O-intensiteit van het hoger onderwijs vergelijkbaar met de grotere buurlanden en grote kenniseconomieën. De Scandinavische landen hebben een veel grotere O&O-intensiteit voor de HERD. De O&O-intensiteit van de overheidssector is vergelijkbaar met die in Zweden en Denemarken, maar ligt toch heel wat lager dan de meeste grote buurlanden en kenniseconomieën. Wat de HERD betreft, komt

Tabel 4.16: Internationale vergelijking van de financiering van de HERD en GOVERD door de bedrijven

% door de bedrijven gefinancierd	HERD	GOVERD
Vlaanderen (gewest)	15,10%	10,90%
België (2001)	12,70%	12,40%
Nederland (2001)	7,10%	21,60%
Frankrijk (2002)	2,90%	6,70%
Duitsland ^{1,3}	12,10%	2,70%
VS ³	4,50%	-
Japan (2002)	2,60%	1,20%
EU-25 ³ (2001)	6,70%	6,70%
Denemarken ⁴ (2002)	4,20%	5,40%
Finland (2002)	6,20%	14,20%
Zweden ² (2001)	5,50%	1,60%
Noorwegen (2001)	5,80%	10,60%

Bron: OECD, Main Science and Technology Indicators, November 2004

1 berekening aangepast aan OESO-standaarden

2 enkel federale overheid, geen lokale overheden

3 schattingen voor VS, EU-25, Duitsland, voor VS geen 'grote investeringen' bij HERD en enkel federale overheden bij GOVERD (geen cijfer)

4 O&O in universitaire ziekenhuizen worden bij GOVERD gerekend ipv bij HERD, knik in tijdsreeks ten opzichte vorige jaren (Denemarken)

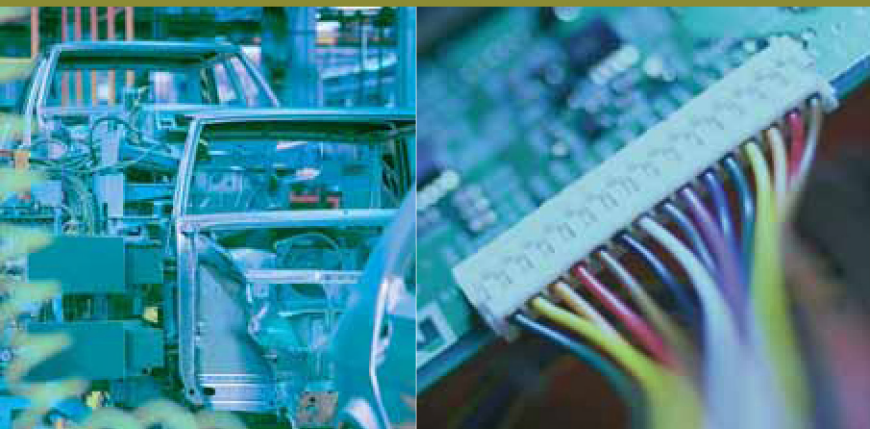
Vlaanderen op het gemiddelde van de EU-25, voor de GOVERD echter merkbaar lager.

Tabel 4.16 toont een internationale vergelijking van de financiering van de GOVERD en HERD door de bedrijven. Het valt op dat de bedrijven een veel groter aandeel hebben in de HERD in Vlaanderen (15,1%) dan in de meeste andere landen. Enkel Duitsland benadert enigszins het aandeel in de financiering van de O&O-bestedingen en het Europees gemiddelde situeert zich heel wat lager. In de Scandinavische landen wordt slechts 5 à 6 % van de HERD door bedrijven gefinancierd. Het aandeel van de bedrijven in de GOVERD fluctueert internationaal gezien veel meer van 1,2% in Japan tot maar liefst 21,6% in Nederland. Vlaanderen situeert zich hier met 10,9% toch bij de gebieden met een hoger aandeel van de bedrijven in de GOVERD.

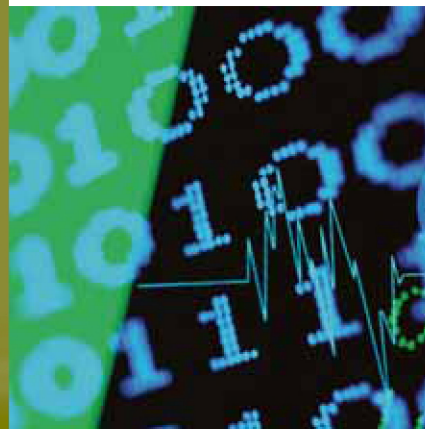
5. BESLUIT

Zowel de O&O-uitgaven (+76,7% na indexcorrectie) als het totale O&O-personeel (+46%) in de non-profit sector kennen in de periode 1993-2003 een aanzienlijke toename. De groei van de O&O-bestedingen is het sterkst bij de publieke onderzoekscentra. De absolute cijfers wijzen duidelijk uit dat het zwaartepunt van de O&O-activiteiten gesitueerd is bij het hoger onderwijs (zowel voor uitgaven als personeel). Het aandeel van vrouwelijke onderzoekers en vrouwelijke O&O-personeelsleden die universitair geschoold zijn, ligt 10% lager in vergelijking met de totaalcijfers. Daarnaast valt op te merken dat vrouwelijke O&O-personeelsleden vaker tewerkgesteld zijn in het hoger onderwijs en veel minder in de publieke onderzoekscentra. Ongeveer een kwart van het personeelseffectief voor O&O bij het hoger onderwijs situeert zich in de natuur- en exacte wetenschappen, een vijfde in de medische wetenschappen en 19% bij de sociale wetenschappen. Daarnaast kennen de toegepaste wetenschappen een aandeel van ongeveer 14 %, 11,4% valt onder te brengen bij de humane wetenschappen en 10,7% bij de landbouwwetenschappen. Het aandeel (%) onderzoekers voor het hoger onderwijs in Vlaanderen ligt hoger dan in de drie "klassieke" buurlanden Frankrijk, Nederland en Duitsland, ook hoger dan het EU-25 gemiddelde en op hetzelfde niveau als Japan.

De O&O-intensiteit van de non-profit sector is over de geanalyseerde periode sterk toegenomen van 0,42% tot 0,59%. De O&O-intensiteit voor de HERD situeert zich op een gelijkaardig niveau dan enkele grotere buurlanden en het EU-25 gemiddelde. Echter, voor de GOVERD scoort Vlaanderen merkbaar lager in internationale context. Bedrijven vormen internationaal gezien een belangrijke financieringsbron in Vlaanderen, zowel voor de HERD (15,1%) als voor de GOVERD (10,9%). Ondanks de volgehouden inhaaloperatie van de Vlaamse overheid om de O&O-overheidskredieten jaarlijks sterk te laten stijgen en dit vanaf 1996 tot nu toe, is het duidelijk dat de inspanningen nog versterkt zullen moeten voortgezet worden teneinde in 2010 de doelstelling van de 1% O&O/BBPR-Vlaanderen voor de publieke financiering te halen.



Door Kris Aerts,
Koenraad Debackere,
Machteld Hoskens,
Maaïke Vanhee,
en Reinhilde Veugelaers



DEEL I :
DE TOTALE O&O-UITGAVEN
IN VLAANDEREN: GERD

05

1. DE GEBRUIKTE INDICATOREN

Vlaanderen heeft zich ten volle geëngageerd in de Europese Lissabon-ambitie en vertaalde die in de Vlaamse context via het Innovatiepact. Dit pact werd ondertekend in maart 2003 en houdt een formeel engagement in van alle betrokken actoren in het Vlaamse innovatielandschap (overheid, bedrijfsleven, universiteiten en onderzoeksinstituten) om door gezamenlijke en complementaire inspanningen de 3% O&O-norm te realiseren. Deze 3% norm specificeert dat de uitgaven voor O&O-activiteiten in Vlaanderen over alle actoren heen, ten minste 3% van het Bruto Binnenlands Regionaal Product (BBPR) moeten bedragen tegen 2010, verdeeld over zowel publieke als private actoren. In het kader van deze 3% O&O-norm wordt vandaag algemeen aanvaard dat de diverse Europese overheden ernaar streven om 1% voor hun rekening te nemen, terwijl het bedrijfsleven ernaar streeft 2% voor zijn rekening te nemen. Dit streven heeft ondertussen in verschillende Europese landen en regio's geleid tot het afsluiten van zogenaamde innovatiepacten of innovatieplatformen tussen publieke en private O&O-actoren.

Ter ondersteuning van deze beleidsoptie is een continue opvolging van de toestand aan de hand van recent en internationaal vergelijkbaar cijfermateriaal nodig. Dit hoofdstuk levert de meest recent beschikbare cijfers over de totale O&O-uitgaven in Vlaanderen.

De bruto binnenlandse uitgaven voor O&O of GERD (Gross Expenditures on Research and Development) worden in hoofdzaak geanalyseerd per uitvoeringssector, waar de uitgaven geïdentificeerd worden volgens locatie van activiteit:

- Bedrijven: **BERD**: Business Expenditures on R&D: de bedrijvencomponent en de Collectieve Onderzoekscentra (COC)
- Overheden: **GOVERD**: Government Expenditures on R&D
- Hoger Onderwijs: **HERD**: Higher Education Expenditures on R&D (zowel universiteiten, als onderzoeksinstituten verbonden aan universiteiten, als hogescholen)
- Instellingen zonder winstoogmerk: **PNP**: Not for Profit Organisations Expenditures on R&D (zowel semi-publieke als private organisaties en internationale organisaties)

De gezamenlijke inspanningen van alle sectoren leveren de totale bruto uitgaven voor O&O in een beschouwd geografisch gebied. Dit zijn de Bruto Binnenlandse Uitgaven voor O&O (BUOO) of **GERD** (Gross Expenditures on R&D). Deze staat voor de som van de BERD, GOVERD, HERD en PNPs:

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

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

De O&O-intensiteit drukt de GERD uit relatief ten opzichte van het Bruto Binnenlands Product per Regio (BBPR). Deze indicator schakelt de invloed van de grootte van een gebied uit en is dus geschikt voor internationale vergelijkingen.

De internationale afspraken specificeren dat de allocatie naar regio's gebeurt via de geografische locatie van de responderende entiteit. In de eigen Belgische context dient men evenwel rekening te houden met de specifieke federale staatsstructuur, die gewest- en gemeenschapsmateries onderscheidt. Bij het toepassen van de internationale definities voor de verschillende regio's in België werd de volgende procedure afgesproken, binnen de overleggroep CFS-STAT. Voor de BERD, de GOVERD, de PNP en het BBPR wordt het Gewest als territoriale entiteit gehanteerd. De HERD, de uitgaven in het hoger onderwijs, zijn echter een gemeenschapsmaterie. De O&O-activiteiten van de Vlaamse gemeenschapsinstellingen die in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest zijn gevestigd horen bijgevolg bij de Vlaamse Gemeenschap.

De gewestbenadering is de internationaal gehanteerde procedure om alle componenten van GERD en BBPR op éénzelfde eenheid, in casu het gewest, toe te passen. In dit hoofdstuk volgen we deze internationale procedure. Desondanks rapporteren we ook ter vergelijking de gemeenschapsbenadering. Het onderscheid tussen beide benaderingen, zijnde de uitgaven in Vlaamse instellingen uit het hoger onderwijs gevestigd in het Brussels Hoofdstedelijk gewest, geeft een licht verschil voor de totale GERD cijfers.

2. GERD PER UITVOERINGSSECTOR

In een eerste onderdeel wordt een overzicht gegeven van alle componenten van de GERD voor Vlaanderen. Het betreft hier de BERD (met enerzijds de bedrijvencomponent (BERDbedrijven) en anderzijds de collectieve onderzoekscentra (COC), de GOVERD (O&O-uitgaven van de overheid), de HERD (Hoger Onderwijs) en de PNP (Instellingen zonder winst oogmerk). De berekening van de GERD kan, zoals eerder aangegeven, op twee manieren gebeuren, volgens gewest en volgens

gemeenschap. Tabel 5.1 geeft de internationaal vergelijkbare gewestbenadering in lopende prijzen.

Om een correcte vergelijking over de tijd mogelijk te maken en reële trends te identificeren, drukken we de GERD-cijfers uit in constante prijzen in tabel 5.2 (met basis 1995). De deflator die binnen de overleggroep CFS-STAT gebruikt wordt om de O&O-uitgaven te herrekenen in constante prijzen is de OESO Main Science & Technology

Tabel 5.1. GERD voor het Vlaams Gewest in miljoen euro (lopende prijzen)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BERDbedrijven	1.357	1.421	1.472	1.614	1.804	1.897	2.119	2.426	2.659	2.412	2.332
Collectieve centra	22	23	24	31	31	43	43	60	59	58	56
GOVERD	96	104	109	146	160	192	220	232	248	282	262
HERD	311	331	343	367	400	438	460	482	524	541	600
PNP	29	32	31	32	32	32	33	34	35	36	36
GERD	1.815	1.912	1.979	2.190	2.427	2.603	2.875	3.235	3.525	3.328	3.286

Bron: BERD-bedrijven: eigen berekeningen in coördinatie met Commissie Federale Samenwerking, CFS/STAT

Collectieve centra, GOVERD, HERD, PNP: Greta Vervliet en Peter Viaene, Vlaams Indicatorenboek WTI 2005, met inbreng van POD WB voor het Vlaamse aandeel in de federale instellingen (voor de collectieve centra, GOVERD en PNP)

Tabel 5.2. GERD voor het Vlaams Gewest in miljoen euro (constante prijzen, op basis van 1995: MSTI-deflator)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BERDbedrijven	1.403	1.439	1.472	1.595	1.758	1.818	2.003	2.265	2.439	2.175	2.066
Collectieve centra	23	24	24	31	30	41	41	56	54	52	50
GOVERD	99	105	109	144	156	184	208	217	227	254	232
HERDgew	322	335	343	363	389	420	435	450	481	488	532
PNP	30	33	31	31	31	31	31	32	32	33	32
GERD	1.877	1.936	1.979	2.165	2.365	2.495	2.718	3.020	3.234	3.001	2.913

Tabel 5.3. GERD voor de Vlaamse Gemeenschap in miljoen euro (lopende prijzen)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BERDbedrijven	1.357	1.421	1.472	1.614	1.804	1.897	2.119	2.426	2.659	2.412	2.332
Collectieve centra	22	23	24	31	31	43	43	60	59	58	56
GOVERD	96	104	109	146	160	192	220	232	248	282	262
HERDgem	362	384	402	412	469	500	516	550	588	609	667
PNP	29	32	31	32	32	32	33	34	35	36	36
GERDgem	1.867	1.965	2.038	2.234	2.496	2.665	2.931	3.302	3.589	3.396	3.353

Tabel 5.4. GERD voor de Vlaamse Gemeenschap in miljoen euro (constante prijzen, op basis van 1995: MSTI-deflator)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BERDbedrijven	1.403	1.439	1.472	1.595	1.758	1.818	2.003	2.265	2.439	2.175	2.066
Collectieve centra	23	24	24	31	30	41	41	56	54	52	50
GOVERD	99	105	109	144	156	184	208	217	227	254	232
HERDgem	375	389	402	407	457	480	488	513	539	549	591
PNP	30	33	31	31	31	31	31	32	32	33	32
GERDgem	1.930	1.990	2.038	2.208	2.432	2.554	2.771	3.083	3.292	3.062	2.972



Tabel 5.5. Het aandeel van de BERD en NonBERD in de GERD voor het Vlaams gewest (gebaseerd op lopende prijzen)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BERD	1.379	1.444	1.496	1.645	1.835	1.940	2.162	2.486	2.718	2.469	2.388
nonBERD	436	467	483	545	592	662	713	748	807	859	899
GERD	1.815	1.912	1.979	2.190	2.427	2.603	2.875	3.235	3.525	3.328	3.286
<i>in miljoen euro</i>											
BERD/GERD	0,76	0,76	0,76	0,75	0,76	0,75	0,75	0,77	0,77	0,74	0,73
nonBERD/GERD	0,24	0,24	0,24	0,25	0,24	0,25	0,25	0,23	0,23	0,26	0,27

Bron: Eigen berekeningen in coördinatie met Commissie Federale Samenwerking, CFS/STAT

Tabel 5.6. Het aandeel van de BERD en NonBERD in de GERD voor de Vlaamse gemeenschap (gebaseerd op lopende prijzen)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BERD	1.379	1.444	1.496	1.645	1.835	1.940	2.162	2.486	2.718	2.469	2.388
nonBERD	487	520	542	590	661	724	769	816	871	927	965
GERDgem	1.867	1.965	2.038	2.234	2.496	2.665	2.931	3.302	3.589	3.396	3.353
<i>in miljoen euro</i>											
BERD/GERDgem	0,74	0,73	0,73	0,74	0,74	0,73	0,74	0,75	0,76	0,73	0,71
nonBERD/GERDgem	0,26	0,27	0,27	0,26	0,26	0,27	0,26	0,25	0,24	0,27	0,29

Bron: Eigen berekeningen in coördinatie met Commissie Federale Samenwerking, CFS/STAT

Indicators-deflator, specifiek voor O&O-uitgaven (Bron: POD WB, 2003).

Waar historisch de GERD een opwaartse trend vertoonde en 2001 een piekjaar vormde, laten de laatste jaren een dalende trend opmerken in de GERD. Dit is voornamelijk te wijten aan een daling in het BERD-cijfer bij de bedrijven.

Ter vergelijking wordt in tabel 5.3 de gemeenschapsbenadering weergegeven in lopende prijzen. In tabel 5.4 volgt dezelfde benadering in constante prijzen (basisjaar 1995).

Uit deze resultaten blijkt dat de bedrijven het overgrote deel van de totale O&O-uitgaven vertegenwoordigen: in 2003 was volgens de gewestbenadering 71% van de totale O&O-bestedingen afkomstig van de bedrijven. Door de daling in de totale O&O-uitgaven bij bedrijven sinds 2001 ligt dit percentage lager dan in het verleden (cf. infra). De universiteiten en hogescholen (HERD) zijn de tweede grootste uitvoerder met (voor 2003) 18 % van de totale GERD op gewestniveau.

Tabel 5.5 splitst de GERD op in twee categorieën van uitvoerders: privaat versus publiek. De eerste categorie omvat de BERD (bedrijvencomponent en collectieve onderzoekscentra). De tweede categorie omvat de GOVERD, de HERD en de PNP. De O&O-

uitgaven van beide categorieën worden eerst in absolute getallen weergegeven en daarna procentueel ten opzichte van de totale GERD.

Het aandeel van de BERD in de totale GERD loopt sinds 2001 achteruit, een weerspiegeling van de daling in de BERD uitgaven in de periode, die zich niet heeft voorgedaan in de nonBERD component, waar we integendeel een stijging blijven zien. Ter vergelijking geeft tabel 5.6. de gemeenschapsbenadering.

3.O&O-INTENSITEIT: GERD ALS % VAN HET BBPR VOOR VLAANDEREN

Een van de meest gebruikte indicatoren om de O&O-activiteit van een regio weer te geven, is de O&O-intensiteit: het percentage van het BBPR dat besteed wordt aan O&O. Tabel 5.7 geeft het BBPR weer voor Vlaanderen in lopende prijzen.

Wanneer we de totale O&O-uitgaven (GERD) uitdrukken als % van het BBPR bekomen we voor 2003 een percentage van 2,14% voor de GERD op gewestniveau en 2,18% voor de GERD op gemeenschapsniveau. De volledige historische reeks wordt weergegeven in tabel 5.8. Deze cijfers geven aan dat de 3% doelstelling nog niet in zicht is en verder uit zicht is geraakt in de periode 2002-2003.

Tabel 5.7. Bruto Binnenlands Product van Vlaanderen (lopende prijzen)

1993	1994	1995	1996	1997	1998
103.690.457	109.430.745	114.650.800	117.074.900	123.744.300	127.552.600
1999	2000	2001	2002	2003	2004
134.050.100	141.703.400	145.068.800	148.852.100	153.555.826	160.097.305

Bron: APS, 6 oktober 2004

in duizend euro

Tabel 5.8. BERD, nonBERD en GERD als percentage van het BBPR in het Vlaams Gewest (in %)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BERD/BBPR	1,33	1,32	1,30	1,41	1,48	1,52	1,61	1,75	1,87	1,66	1,55
nonBERD/BBPR	0,42	0,43	0,42	0,47	0,48	0,52	0,53	0,53	0,56	0,58	0,59
GERD/BBPR	1,75	1,75	1,73	1,87	1,96	2,04	2,14	2,28	2,43	2,24	2,14

Noot: In de laatste O&O-enquête (2004) werden inspanningen geleverd om de historische gegevens te valideren en te corrigeren. Hierdoor verschilt de nieuwe cijferreeks GERD/BBPR van vroeger gepubliceerde reeksen.

Tabel 5.9. BERD, nonBERD en GERD als percentage van het BBPR in de Vlaamse gemeenschap (in %)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
BERD/BBPR	1,33	1,32	1,30	1,41	1,48	1,52	1,61	1,75	1,87	1,66	1,55
nonBERD/BBPR	0,47	0,48	0,47	0,5	0,53	0,57	0,57	0,58	0,6	0,62	0,63
GERD/BBPR	1,8	1,8	1,78	1,91	2,02	2,09	2,19	2,33	2,47	2,28	2,18

In tabel 5.8 worden ook de 2 componenten van de GERD (namelijk het BERD- en het nonBERD-gedeelte) voorgesteld als percentage van het BBPR. Waar de BERD/BBPR-ratio een stijgende lijn vertoonde tussen 1995 en 2001, daalt de BERD/BBPR-ratio voor Vlaanderen in de periode 2002-2003, terwijl de nonBERD/BBPR-ratio in dezelfde periode bleef stijgen.

Tabel 5.9 geeft vervolgens ter vergelijking de resultaten volgens de gemeenschapsbenadering.

4.EEN INTERNATIONALE VERGELIJKING

Om de Vlaamse resultaten naar waarde te kunnen schatten, is een internationale vergelijking interessant. We vergelijken Vlaanderen met andere Europese landen, de VS en Japan.

In eerste instantie vergelijken we internationaal de grootste GERD component, zijnde de BERD (de bedrijvencomponent en de collectieve onderzoekscentra). Om het grootte-effect uit te schakelen, drukken we de BERD uit als % van het BBPR. We herhalen de procedure voor het nonBERD gedeelte (wat overeenkomt met de GOVERD, de HERD en de PNP).

De ratio BERD/BBPR komt voor Vlaanderen op 1,66% en 1,55%, respectievelijk voor 2002 en 2003 (zie tabel 5.8). Wanneer we dit vergelijken met het gemiddelde van de EU-25 blijkt dat Vlaamse bedrijven relatief meer investeren in O&O, ook in vergelijking met onze buurlanden, Nederland, Frankrijk en UK. Maar dit is nog beduidend lager dan in de EU-sterlanden: Finland, Zweden en ook Duitsland. Bovendien zitten we nog ver onder de ratio's van de VS en Japan.

Bij de vergelijking moeten we er rekening mee houden dat de cijfers per land betrekking hebben op een verschillend referentiejaar (zie tabel 5.10). Eerder in dit hoofdstuk zagen we al dat de O&O-cijfers een duidelijke terugval kennen tussen 2002 en 2003 en dat dit vooral te wijten is aan de bedrijvencomponent van de BERD. Uit recente rapporten van een aantal andere landen blijkt dat deze dalende trend daar eveneens waar te nemen is.

Daarnaast kunnen ook de O&O-uitgaven in publieke instellingen in een internationale context geplaatst worden. Voor Vlaanderen wordt de nonBERD/BBPR-ratio in 2003: 0,59% (zie tabel 5.8). De internationale vergelijking wordt voorgesteld in tabel 5.11. Daaruit blijkt dat de Vlaamse ratio onder het EU-25



Tabel 5.10. Internationale vergelijking van de BERD/BBPR en het referentiejaar waarop de gegevens per land betrekking hebben (in %)

	DK	DE	ES	FR	IE	IT	NL	FI	SE	UK	US	JP	EU25	BE	VLA
BERD/BBPR	1,75	1,73	0,56	1,36	0,8	0,56	1,1	2,37	3,32	1,26	1,9	2,32	1,27	1,6	1,55
Referentiejaar	2002	2003	2002	2003	2001	2001	2001	2003	2001	2002	2003	2002	2002	2001	2003

bron: European Innovation Scoreboard 2004, Europese Commissie

Tabel 5.11. Internationale vergelijking van de NonBERD/BBPR en het referentiejaar waarop de gegevens per land betrekking hebben (in %)

	DK	DE	ES	FR	IE	IT	NL	FI	SE	UK	US	JP	EU25	BE	VLA
nonBERD/BBPR	0,77	0,77	0,47	0,83	0,35	0,55	0,79	1,04	0,95	0,61	0,86	0,8	0,67	0,57	0,59
Referentiejaar	2002	2003	2002	2003	2001	2001	2001	2003	2001	2002	2003	2002	2002	2001	2003

bron: European Innovation Scoreboard 2004, Europese Commissie

Tabel 5.12. Internationale vergelijking van de GERD/BBPR en het referentiejaar waarop de gegevens per land betrekking hebben (in %)

	DK	DE	ES	FR	IE	IT	NL	FI	SE	UK	US	JP	EU25	BE	VLA
GERD/BBPR	2,52	2,5	1,03	2,19	1,15	1,11	1,89	3,41	4,27	1,87	2,76	3,12	1,94	2,17	2,14
Referentiejaar	2002	2003	2002	2003	2001	2001	2001	2003	2001	2002	2003	2002	2002	2001	2003

bron: European Innovation Scoreboard 2004, Europese Commissie

gemiddelde ligt en nog verder verwijderd is van de ratio in onze buurlanden, de VS, Japan en de Scandinavische landen.

Wanneer we beide ratio's per land samentellen, verkrijgen we de totale O&O-uitgaven GERD/BBP per land. Dit maakt duidelijk dat de Vlaamse ratio (2,14% in de internationaal vergelijkbare gewestbenadering), dankzij het grote gewicht van de private component in de totale GERD, nog steeds hoger ligt dan het EU-gemiddelde (voor 25 landen), maar toch beduidend lager dan de Scandinavische landen en de VS en Japan.

5.CONCLUSIE

De meest recente Vlaamse cijfers voor de GERD als percentage van het BBPR geven voor 2003 een percentage van 2,14% (2,24% voor 2002). In vergelijking met de EU zit Vlaanderen daarmee behoorlijk boven het EU-gemiddelde, maar toch

nog een stuk verwijderd van de 3% O&O-norm, de Barcelona-doelstelling voor 2010.

Ondernemingen staan in voor het leeuwendeel van de O&O in Vlaanderen. BERD als percentage van het BBPR bedraagt in 2003 1,55%, waarmee Vlaanderen boven het EU25-gemiddelde scoort. De nonBERD of publieke component van O&O-bestedingen als percentage van het BBPR bedraagt in Vlaanderen 0,59% voor 2003, onder het EU25-gemiddelde.

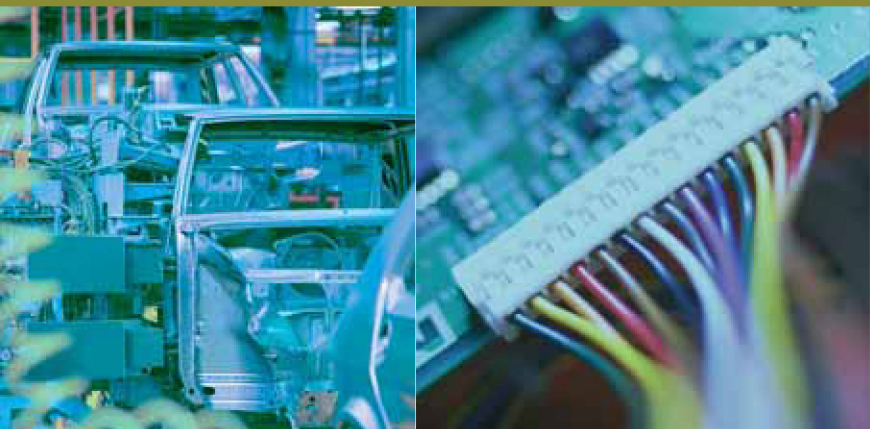
Waar we in de jaren '90 een stijgende trend in de GERD konden observeren, is de trend sinds 2001 neerwaarts, zowel in lopende/constante prijzen als relatief ten opzichte van het BBPR. Deze dalende trend is vooral toe te schrijven aan de BERD component, die haar aandeel in de totale GERD heeft zien teruglopen. De nonBERD component heeft haar aandeel aldus kunnen verhogen, aangezien deze component een stijging blijft vertonen.



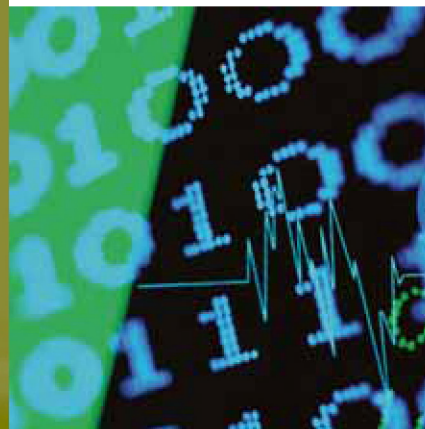
0 5

85





Door Greta Vervliet
en Peter Viaene



DEEL II : HET TOTALE O&O-PERSONEEL IN VLAANDEREN GEANALYSEERD

05

1. HET TOTALE O&O-PERSONEEL IN VLAANDEREN GEANALYSEERD

Menselijk potentieel speelt een cruciale rol in de productie van kennis en bijgevolg ook bij de verdere economische en technologische ontwikkeling. De beschikbaarheid en kwaliteit van menselijk potentieel in W&T vormen daarom belangrijke sleutelementen in de huidige geglobaliseerde kenniseconomie. In een kenniseconomie staat kennis(ontwikkeling) centraal bij innovatie en economische groei en vormen investeringen in menselijk potentieel een belangrijk element om zich te handhaven in een concurrentiële omgeving.

De OESO Canberra Manual onderscheidt voor het meten van het menselijk potentieel twee benaderingen. Menselijk kapitaal kan eerst gebaseerd worden op het hoogste behaalde opleidingsniveau van het O&O-personeel. Deze benadering wordt gekenmerkt door beperkingen omdat deze werkwijze geen rekening houdt met onderzoekservaring, zelfontwikkeling en kennisuitbouw via netwerking van het O&O-personeel. De andere benadering voor het menselijk potentieel wordt gevormd door de functie. Hierbij wordt gekeken naar het type werk dat het personeel in het kader van O&O-activiteiten uitoefent. De grote groepen die kunnen onderscheiden worden zijn: onderzoekers, technisch en overig (vaak administratief) personeel. Beide benaderingen komen in de verdere analyse aan bod.

In dit deel worden de recentste totaalcijfers voor het O&O-personeel binnen het Vlaamse Gewest gepubliceerd voor 2002 en 2003 (O&O-enquête 2004). Deze Vlaamse cijfers zijn gebaseerd op twee grote informatiebronnen. Enerzijds is er de bevraging die tweejaarlijks door het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Wetenschap en Innovatie (WIM-AWI) georganiseerd wordt met inbreng van de POD Wetenschapsbeleid (voor wat het Vlaamse aandeel van de federale instellingen betreft), en waarin de inspanningen met betrekking tot O&O van de instellingen uit de non-profit sector bevestigd worden. Anderzijds is er een bevraging uitgevoerd door het Steunpunt O&O Statistiek die via een enquête peilt naar de O&O-inspanningen van de bedrijven. De gebruikte methodiek en het referentiekader voor deze twee O&O-enquêtes werd uitvoerig toegelicht in hoofdstuk 4 voor de non-profit sector en in hoofdstuk 3 voor de profit sector (bedrijven). Daarnaast werd ook een tijdsreeks

opgebouwd (1993-2001) op basis van vroegere O&O-enquêtes die door de bevoegde overheden (Federaal, Gemeenschappen en Gewesten) werden uitgevoerd, waarna deze gegevens door de federale diensten (POD Wetenschapsbeleid) op Belgisch niveau geaggregeerd werden voor de non-profit en de profit sector ten behoeve van internationale organisaties (OESO, Eurostat). Deze statistische cijfers zijn het gevolg van een Samenwerkingsakkoord tussen de regionale overheden en de federale overheid betreffende de permanente inventaris van het wetenschappelijk potentieel. Alle bevoegde instanties waken erover dat deze enquête opgesteld wordt volgens internationaal vastgelegde definities. Tijdens de gegevensverwerking werd duidelijk dat bepaalde correcties aan de beschikbare historische gegevensreeks (1993-2001) noodzakelijk waren en dit biedt tevens de verklaring voor verschillen met eerder gepubliceerde gegevens.

Naast een evolutie van het totale O&O-personeelsbestand (in VTE) tussen 1993 en 2003 voor het Vlaamse Gewest wordt in dit overzicht ook een internationale vergelijking gemaakt voor het totale O&O-personeelscijfer van Vlaanderen (in absolute cijfers en ter referentie het O&O-personeel berekend per 1000 werkgelegenheidsplaatsen). Tenslotte wordt het O&O-personeel voor 2003 opgesplitst naar geslacht, functie, opleiding, de combinaties functie én geslacht en het opleidingsniveau én geslacht, als ratio's uitgedrukt voor de geobserveerde totalen.

Tabel 5.1 biedt een overzicht van de evolutie van het O&O-personeel voor Vlaanderen tussen 1993-2003 voor de vier uitvoeringssectoren (ondernemingen, overheid, hoger onderwijs en instellingen zonder winstoogmerk). Bij de trendbreuk in de cijfers voor de bedrijven tussen 2001 en 2002 is enige verduidelijking toch wel gepast. Voor een gedeelte is er een reële daling van het VTE aan O&O-personeel bij de bedrijven voor 2002 en 2003, maar daarnaast werden ook correcties aangebracht voor bedrijven waarvoor uit de O&O-enquête van 2004 bleek dat zij reeds geruime tijd geen O&O-activiteiten meer uitoefenden. De cijfers voor 2001 en vroeger bevatten uiteraard wel nog deze cijfers wat voor een gedeelte ook de trendbreuk met 2001 verklaart. Uit deze tijdsreeks blijkt dat het totale O&O-personeel met ongeveer

Tabel 5.1: Overzicht van het totale O&O personeel over de verschillende sectoren in VTE (1993-2003)

	O&O personeel Vlaanderen	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	% groei 1993-2003
100	ONDERNEMINGEN	13.205,6	14.230,9	14.853,5	16.549,6	17.449,0	18.609,3	19.700,7	21.838,6	23.708,2	20.992,9	20.593,9	55,9%
200	OVERHEID	1.152,8	1.189,6	1.204,6	1.466,7	1.583,4	1.767,7	1.894,8	2.200,1	2.369,6	2.351,7	2.413,3	109,3%
300	INSTELLINGEN ZONDER WINSTOOGMERK	294,6	326,6	333,6	340,2	347,4	347,4	347,4	356,2	361,3	366,4	364,3	23,7%
400	HOGER ONDERWIJS (gewest)*	5.975,3	5.981,6	6.009,0	5.603,0	5.975,6	6.624,2	7.458,5	7.993,8	8.227,2	8.279,6	8.610,7	44,1%
	TOTAAL	20.628,2	21.728,6	22.400,7	23.959,4	25.355,4	27.348,5	29.401,4	32.388,6	34.666,2	31.990,6	31.982,2	55,0%

* de hogescholen worden pas sinds 1998 bevraagd naar hun O&O inspanningen

55% gestegen is, zij het dat enige voorzichtigheid qua interpretatie hier wel gewenst is. De stijging is het grootst bij de sector overheid met 109,3% en bij het hoger onderwijs werd een stijging van 44,1% vastgesteld. Uit de cijfers blijkt ook nog dat de groei vanaf 2001 gestagneerd is, zowel voor de publieke sector als voor de private sector (met daar zelfs een lichte daling).

Tabel 5.2 toont een internationale vergelijking van het O&O-personeel voor Vlaanderen (2003). Het is duidelijk dat deze cijfers vooral indicatief zijn daar het hier absolute cijfers betreft van verschillende entiteiten, die qua grootte en wetenschappelijke infrastructuur verschillen. Niettemin blijkt uit de cijfers dat het totaalcijfer voor Vlaams O&O-personeel met 31.982 VTE aanzienlijk lager ligt dan vergelijkbare Scandinavische landen zoals Denemarken en Zweden, maar wel hoger dan het O&O-totaalcijfer voor Noorwegen. Nederland kent een O&O-personeelsequivalent dat ongeveer 2,8 keer zo groot is als het Vlaamse cijfer, maar is quasi gelijk met de bevolkingsverhouding (2,7) tussen beide geografische entiteiten.

De internationale vergelijking van het O&O-personeel per 1000 werkgelegenheidsplaatsen biedt daarentegen een nauwkeuriger referentiebasis om te analyseren hoe Vlaanderen internationaal gezien scoort qua O&O-personeel. De Vlaamse cijfers hebben betrekking op het jaar 2002, daar er voor 2003 geen gegevens beschikbaar zijn wat de totale werkgelegenheid per regio betreft. Uit de cijfers blijkt dat Vlaanderen met 13,3 O&O-personeelseffectief per 1.000 werkgelegenheidsplaatsen ongeveer even goed scoort als grote landen zoals Frankrijk, Japan en het beter doet dan Duitsland, Nederland en het EU-25 gemiddelde. In de Scandinavische landen, op Noorwegen na, ligt de verhouding O&O-personeel op 1000 werkgelegenheidsplaatsen wel nog aanzienlijk hoger.

Tabel 5.2 : Internationale vergelijking van het O&O personeel

	Totale O&O personeel (in VTE)	Totale bevolking
Vlaanderen ²	31.982	5.995.600
België ^{3,4}	60.047	10.374.000
Nederland (2001)	89.664	16.043.000
Frankrijk (2002)	343.718	61.237.000
Duitsland ⁵ (2002)	480.004	82.482.000
VS ⁴	-	291.086.000
Japan ¹ (2002)	857.300	127.435.000
EU-25 ⁴ (2001)	2.044.952	452.927.000
Denemarken (2002)	42.854	5.376.000
Finland (2002)	55.044	5.201.000
Zweden (2001)	72.190	8.958.000
Noorwegen (2002)	27.335	4.565.000

Bron: OECD, Main Science and Technology Indicators, November 2004 + APS (Min. Vlaamse Gemeenschap)

1 knik in gegevensreeks

2 met inbegrip van het hoger onderwijs op basis van de gewestbenadering

3 houdt geen rekening met correcties voor de profit sector op basis van de O&O enquête 2004

4 schattingen voor EU-25 en België, voor VS geen cijfers beschikbaar

5 berekening aangepast aan OESO standaarden (Duitsland)

Bij de ratiogegevens uit tabel 5.4 tot en met tabel 5.8 zijn enkele verduidelijkingen noodzakelijk. De procentuele cijfers voor de instellingen uit de publieke sector en de collectieve centra (analyse non-profit zie hoofdstuk 4) zijn niet gebaseerd op steekproeven maar hebben telkens betrekking op alle instellingen uit de diverse sectoren. De vergelijkingsbasis voor de bedrijven in deze tabellen is op een andere manier opgebouwd. Enkel volledig (ingevulde) antwoorden uit de beperkte steekproef bij de ondernemingen werden in de analysesresultaten opgenomen. Dit verklaart het verschillende aantal antwoorden per variabele (geslacht, functie, opleidingsgraad en de combinatie tussen meerdere variabelen). Daarom werd duidelijk de afspraak

Tabel 5.3: Internationale vergelijking van het O&O personeel per 1000 werkgelegenheidsplaatsen

	O&O personeel per 1000 werkgelegenheidsplaatsen
Vlaanderen ² (2002)	13,3
België ^{3,4}	14,6
Nederland (2001)	10,8
Frankrijk (2002)	13,8
Duitsland ⁵ (2002)	12,4
VS ⁴	-
Japan ¹ (2002)	13,1
EU-25 ¹ (2001)	10,2
Denemarken (2002)	15,4
Finland (2002)	23,3
Zweden (2001)	16,6
Noorwegen (2002)	11,8

Bron: OECD, Main Science and Technology Indicators, November 2004, Min. Vl. Gem. (APS): werkgelegenheid + eigen berekeningen

1 knik in gegevensreeks

2 met inbegrip van het hoger onderwijs op basis van de gewestbenadering

3 houdt geen rekening met correcties voor de profit sector op basis van de O&O enquête 2004

4 schattingen voor EU-25 en België, voor VS geen cijfers beschikbaar

5 berekening aangepast aan OESO standaarden (Duitsland)

gemaakt met het Steunpunt O&O Statistiek, dat bij elke variabele uitdrukkelijk vermeld wordt op hoeveel bedrijven de geanalyseerde cijfers betrekking hebben. In de loop van 2005 zullen geëxtrapoleerde absolute cijfers voor de bedrijven (in VTE) qua geslacht, functie en opleidingsniveau beschikbaar zijn, maar om toch een analyse te kunnen maken werd ervoor geopteerd om de

enquêteresultaten toch op te nemen in dit hoofdstuk. De berekende ratio's voor de bedrijven (voor tabel 5.4 tot en met tabel 5.8) kunnen dan ook niet zomaar toegepast worden op het totale personeelscijfer voor O&O zoals vermeld in tabel 5.1 voor 2003, want dit zou leiden tot statistische vertekeningen van de analyseresultaten. In hoofdstuk 3 vindt men gedetailleerde informatie weer op de opbouw van de profitsector en de O&O-enquête voor de bedrijven wordt er ook verder geanalyseerd.

In tabel 5.4 wordt het O&O-personeel voor 2003 opgesplitst naar functie voor de sectoren van de private en publieke sector. Het hoogste percentage onderzoekers (75,5%) is terug te vinden bij het hoger onderwijs terwijl het aandeel onderzoekers bij de bedrijven op basis van de steekproefgegevens slechts 49% bedraagt. Het aandeel technici is bij de bedrijven met 37,6% en 44,6% voor de collectieve centra aanzienlijk hoger dan de sectoren uit de publieke sector.

Tabel 5.5 geeft een opdeling van het O&O-personeel naar diploma voor de diverse sectoren. Ongeveer zes op tien O&O-personeelsleden uit de bevraagde bedrijven en de overheidsinstellingen zijn universitair geschoold. Dat het hoger onderwijs hier hoog scoort hoeft niet te verbazen daar het zwaartepunt van het wetenschappelijk onderzoek bij de universiteiten gesitueerd is en heel wat studenten na afloop van hun studies er onderzoeksactiviteiten blijven uitoefenen (vaak

Tabel 5.4: O&O personeel naar functie voor 2003 (%-verdeling naar sector)

	O&O personeel 2003	Onderzoekers	Technisch personeel	Overig personeel
Private sector	Bedrijven ¹	48,98%	37,55%	13,47%
	Collectieve centra	45,93%	44,60%	9,47%
Publieke sector	Hoger onderwijs	75,54%	16,23%	8,23%
	Overheid	55,01%	30,97%	14,02%
	Publieke non-profit organisaties	51,72%	26,68%	21,60%

1 Gebaseerd op antwoorden van 387 bedrijven

Tabel 5.5: O&O personeel naar diploma voor 2003 (%-verdeling per sector)

	O&O personeel 2003	Universitaire diploma's	Diploma's hoger onderwijs 1 cyclus	Andere kwalificaties
Private sector	Bedrijven ^{1,2}	59,36%	25,44%	15,21%
	Collectieve centra	43,46%	31,53%	25,01%
Publieke sector	Hoger onderwijs	80,32%	12,60%	7,08%
	Overheid	61,25%	18,89%	19,86%
	Publieke non-profit organisaties	61,57%	27,72%	10,71%

1 Gebaseerd op antwoorden van 379 bedrijven

2 Cijfer voor universitaire diploma's bestaat uit 9,4% doctoraten en 49,96% universitaire diploma's

projectonderzoek). Uit de enquêteresultaten voor de bedrijven blijkt ook dat het aandeel O&O-personeelsleden met een diploma hoger onderwijs 1 cyclus er hoger ligt dan bij het hoger onderwijs of bij de overheidssector.

Daarnaast is het ook interessant om na te gaan of er verschillen te onderkennen zijn tussen de private en publieke sector voor de verhouding man/vrouw. Het aandeel vrouwelijke O&O-personeelsleden is aanzienlijk lager in de private sector dan bij de publieke sector. Het aandeel vrouwelijke O&O-personeelsleden in de bedrijven ligt met 17% heel wat lager dan 44,6% voor het hoger onderwijs.

Tabel 5.7 groepeerde de combinatie functie en geslacht voor alle uitvoeringssectoren van de publieke en private sector. Bij de bedrijven ligt het aandeel vrouwelijk O&O-personeel voor alle functies heel wat lager dan bij de andere uitvoeringssectoren. Het percentage vrouwelijke onderzoekers is voor de bevraagde bedrijven slechts 13,4%, maar ook het aandeel vrouwen bij de technici (18,3%) en bij het overig personeel (27,3%) ligt ook aanzienlijk lager dan in de diverse subsectoren van de publieke sector. Daar situeert het aandeel van de vrouwelijke onderzoekers zich tussen 26,9% voor de sector overheid, tot 39,1% vrouwelijke onderzoekers bij het hoger onderwijs. Bij het technisch personeel loopt het aandeel vrouwen

Tabel 5.6: O&O personeel naar geslacht voor 2003 (%-verdeling per sector)

O&O personeel 2003		Mannen	Vrouwen
Private sector	Bedrijven ¹	82,96%	17,04%
	Collectieve centra	78,17%	21,83%
Publieke sector	Hoger onderwijs	55,39%	44,61%
	Overheid	67,17%	32,83%
	Publieke non-profit organisaties	53,69%	46,31%

¹ Gebaseerd op antwoorden van 308 bedrijven

Tabel 5.7: O&O personeel naar functie en geslacht voor 2003 (%-verdeling per sector)

O&O personeel 2003		Onderzoekers		Technisch personeel		Ander personeel	
		Man	Vrouw	Man	Vrouw	Man	Vrouw
Private sector	Bedrijven ^{1,2,3}	86,58%	13,42%	81,69%	18,31%	72,68%	27,32%
	Collectieve centra	80,35%	19,65%	79,76%	20,24%	60,08%	39,92%
Publieke sector	Hoger onderwijs	60,86%	39,14%	61,87%	38,13%	60,80%	39,20%
	Overheid	73,14%	26,86%	59,34%	40,66%	61,02%	38,98%
	Publieke non-profit organisaties	61,31%	38,69%	49,18%	50,82%	41,04%	58,96%

¹ Onderzoekers gebaseerd op antwoorden van 282 bedrijven

² Technisch personeel gebaseerd op antwoorden van 249 bedrijven

³ Overig personeel gebaseerd op antwoorden van 194 bedrijven

Tabel 5.8: O&O personeel naar diploma voor 2003 (%-verdeling per sector)

O&O personeel 2003		Universitaire Diploma's		Diploma's hoger onderwijs 1 cyclus		Andere kwalificaties	
		Man	Vrouw	Man	Vrouw	Man	Vrouw
Private sector	Bedrijven ^{1,2,3}	81,92%	18,08%	68,35%	31,65%	77,79%	22,21%
	Collectieve centra	77,72%	22,28%	68,65%	31,35%	59,70%	40,30%
Publieke sector	Hoger onderwijs	60,58%	39,42%	28,64%	71,36%	44,11%	55,89%
	Overheid	72,50%	27,50%	46,33%	53,67%	70,53%	29,47%
	Publieke non-profit organisaties	58,52%	41,48%	49,46%	50,54%	36,92%	63,08%

¹ Doctorandi gebaseerd op antwoorden van 206 bedrijven, universitaire diploma's op 266 bedrijven, doctorandi niet opgenomen bij universitaire diploma's bedrijven; de verdeling voor de doctorandi bij de bedrijven is 78,03% mannen en 21,97% vrouwen, voor andere sectoren zitten doctoraatsdiploma's bij universitaire diploma's

² Diploma's hoger onderwijs 1 cyclus gebaseerd op antwoorden van 218 bedrijven

³ Andere kwalificaties gebaseerd op antwoorden van 168 bedrijven



op van 18,3% bij de bedrijven tot ongeveer 40% bij het hoger onderwijs en de overheid tot meer dan 50% bij de publieke non-profitorganisaties.

Tabel 5.8 combineert de variabelen geslacht met het opleidingsniveau van het O&O-personeel. Vier op vijf universitair geschoolde O&O-personeelsleden bij de bevraagde bedrijven zijn mannen. Het aandeel vrouwen met een universitair diploma ligt in de publieke sector hoger, waarbij de publieke non-profitorganisaties met 41,5% het best scoren. Bij de diploma's hoger onderwijs 1 cyclus ligt het aandeel vrouwen voor de geanalyseerde bedrijven met ongeveer 31% aanzienlijk hoger dan bij de universitair (18%). Bij de uitvoeringssectoren van de publieke sector is de meerderheid van het O&O-personeel met een diploma hoger onderwijs 1 cyclus vrouw, waarbij het hoger onderwijs opmerkelijk hoog scoort met 71,3%.

2. BESLUIT

Wat de verhouding O&O-personeel per 1000 werkgelegenheidsplaatsen betreft, kunnen we besluiten dat Vlaanderen het internationaal gezien allesbehalve onaardig doet en zeker de vergelijking met grotere landen zoals Frankrijk

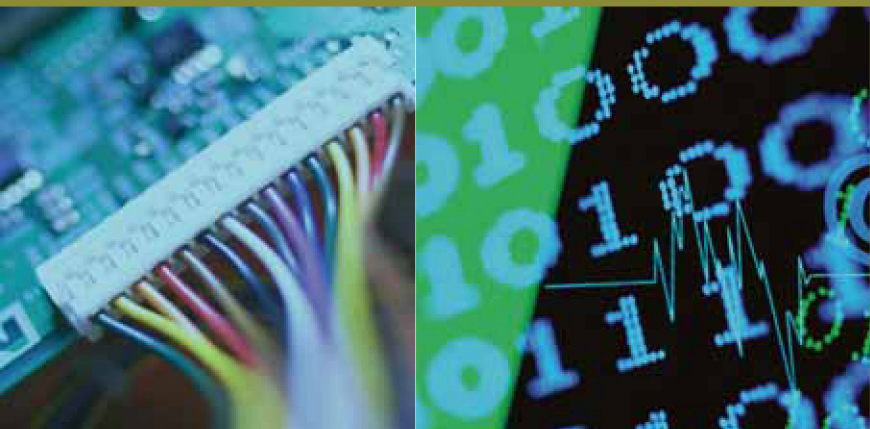
en Japan kan doorstaan en het zelfs beter doet dan Nederland, het EU-25 gemiddelde en Duitsland. Vervolgens kan ook gesteld worden dat de meeste Scandinavische landen zowel qua bovenstaande verhouding als het totale O&O-personeelseffectief wel nog beter scoren. Een ander opvallend gegeven is dat de aangroei van het O&O-personeelseffectief recentelijk stagneert, zelfs licht daalt (voor de bedrijven tussen 2001 en 2003). De invloed van de minder gunstige economische situatie op de O&O-inspanningen is hier zeker niet vreemd aan. Ook de publieke sector wordt tussen 2001 en 2002 gekenmerkt door stagnerende cijfers, al lijken de cijfers voor 2003 voorzichtig te wijzen op een stijgende evolutie.

Op basis van de geanalyseerde enquêtecijfers blijkt duidelijk dat vrouwelijk O&O-personeel, en zeker de vrouwelijke onderzoekers, ondervertegenwoordigd zijn in de private sector. Uit dezelfde cijfers blijkt ook dat het aandeel tewerkgestelde onderzoekers in de private sector lager ligt dan bij de publieke sector. Samenhangend met beide voorgaande factoren ligt het aantal vrouwelijke universitair geschoolde O&O-personeelsleden ook beduidend lager bij de bedrijven.



0 5

93



Door Greta Vervliet
en Koen Waeyaert



DE OVERHEIDSKREDIETEN VOOR WETENSCHAP, TECHNOLOGIE EN INNOVATIE IN VLAANDEREN

06

1. INLEIDING

De inspanningen van de overheid en de privé-sector voor Onderzoek en Ontwikkeling (O&O) en 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 voor 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 defensie O&O-uitgaven kunnen inschatten. In dit Vlaams Indicatorenboek 2005 wordt in hoofdstuk 4 een analyse gegeven van de O&O-bestedingen in de non-profit sector, voor de tijdsperiode 1993-2003.

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. In het volledige Horizontale Begrotings-programma Wetenschapsbeleid (HBPWB) worden alle kredieten opgenomen, dus niet alleen deze voor O&O, maar ook voor de andere wetenschappelijke activiteiten die innovatie stimuleren (O&V en W&T). Gezien het toenemende belang van de innovatieactiviteiten 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 budget-tair 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 globale 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 13 jaar (1993-2005) 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, uitgevoerd op het wetenschapsbudget 1997 tot en met 2003, 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.

De term "wetenschappelijke activiteiten", zoals gedefinieerd in de "Recommendation concerning the International Standardisation of Statistics on Science and Technology" – UNESCO, 1978 (Canberra-Manual – OESO, Parijs, 1995, p. 67) omvat:

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" (Frascati-Manual, OESO, 2002, p. 30). Het is m.a.w. elke wetenschappelijke activiteit die tot doel heeft wetenschappelijke kennis te ontwikkelen (fundamenteel onderzoek), toepasbaar te maken (toepassingsgericht onderzoek) en ze toe te passen (ontwikkeling).

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 behoeve van wetenschappers en ingenieurs" (Canberra Manual, OESO, Parijs, 1995, p. 67). Het betreft dus de financiering van de wetenschappelijke opleiding, bijvoorbeeld het deel van de werkingsuitkeringen aan de universiteiten, dat wordt aangewend voor universitair onderwijs.

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" (Canberra Manual, OESO, Parijs, 1995, p. 68).

Binnen O&O is er een verdere indeling volgens het type van onderzoek (Frascati-Manual, OESO, 2002, p. 30):

- fundamenteel onderzoek: "experimentele of theoretische werkzaamheden die in de eerste plaats tot doel hebben om nieuwe kennis te vergaren over de fundamentele die aan verschijnselen en waarneembare feiten ten grondslag liggen, zonder daarbij een specifieke toepassing of een specifiek gebruik op het oog te hebben";
- toegepast onderzoek: "oorspronkelijk onderzoek dat verricht wordt om nieuwe kennis te verkrijgen, in de eerste plaats gericht op een specifiek praktisch doel of een specifieke praktische doelstelling";
- 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".

Technologische product- en procesinnovatie (TPP-innovatie) omvat geïmplementeerde technologisch nieuwe producten en processen en significante technologische verbeteringen van producten en processen. Een TPP-innovatie is geïmplementeerd als het op de markt werd gebracht (productinno-

vatie) of als het wordt gebruikt in een productieproces (procesinnovatie). Een TPP-innovatie brengt een reeks wetenschappelijke, technologische, organisatorische, financiële en commerciële activiteiten met zich mee (Oslo-Manual, (tweede editie) OESO/Eurostat 1997, p. 31).

De NABS-codes duiden het toepassingsdomein aan van het uitgevoerde onderzoek en worden dus uitsluitend toegepast op de O&O-kredieten. NABS staat voor "Nomenclatuur voor de analyse en vergelijking van wetenschapsbegrotingen en programma's". Deze nomenclatuur werd voor het eerst in 1969 samengesteld en in 1975 en 1992 herzien. Door de snelle evolutie in sommige onderzoeksdomeinen, zijn de NABS-codes aan een volgende herziening toe. Eurostat wil hier in 2005 opnieuw werk van maken. De aanzet wordt gegeven met de organisatie van een aantal task force meetings.

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-codenomenclatuur voor de analyse en vergelijking van wetenschapsbegrotingen en –programma's. Op het HBPWB wordt derhalve ook een volledige NABS-analyse doorgevoerd.

In punt 2 van dit hoofdstuk wordt vooreerst het Horizontaal Begrotingsprogramma Wetenschapsbeleid en de evolutie ervan over de periode 1993-2005 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-input (bestedingen, personeel), onder meer van de Vlaamse universiteiten, de Vlaamse onderzoeksinstituten IMEC, Vito en VIB en de vijf Vlaamse wetenschappelijke instellingen (CLO en CLE zijn pas in 2004 in de Vlaamse begroting opgenomen).

Er wordt verwezen naar de Speurgidsen Wetenschap, Technologie en Innovatie 1996 t/m 2005. De meeste van de voorgestelde gegevens werden daarin in extenso gepubliceerd.



0 6

2.VLAAMSE OVERHEIDSKREDIETEN VOOR WETENSCHAP, TECHNOLOGIE EN INNOVATIE

Figuur 6.1 geeft de evolutie van de HBPWB's tussen 1993 en 2005 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 359,5 miljoen euro tijdens de periode 2000-2005. 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 2000-2005 met 365,9 miljoen euro. Vanaf 2002 werden jaarlijks nog extra impulsen gegeven door middel van bijkomende kredietlijnen en financieringsmechanismen.

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 2005 is het

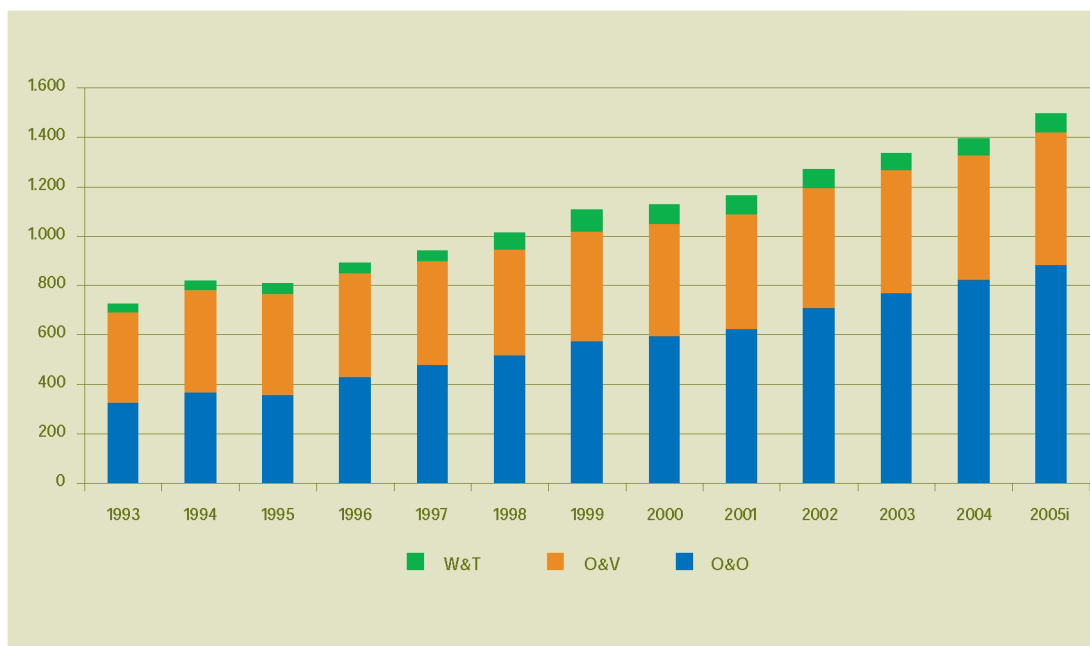
O&O-aandeel gestegen tot ruim 60,4%. O&V maakt nog slechts 34,8% en W&T 4,8% uit van het HBPWB 2005.

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 VOL's
5. Sectorale initiatieven en beleidsondersteunend onderzoek en studies
6. Allerhande uitgaven i.v.m. het algemeen wetenschapsbeleid

De verdeling van het totale budget van het HBPWB over deze zes grote indelingen, evenals de sterke stijging die het kent in de periode 1993-2005, wordt gegeven in tabel 6.1. 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 is sterk gestegen over de periode 1995-2003, in de jaren 2004 en 2005 is hier evenwel een daling vast te stellen.

Figuur 6.1: Verdeling van het Wetenschapsbudget over O&O, O&V en W&T, 1993-2005
(in miljoen euro)



Tabel 6.1: Verdeling van het totale budget van het HBPWB (in miljoen euro)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005i
1 Niet-gericht onderzoek	76,866	81,487	89,248	106,930	124,926	137,439	155,727	171,906	180,526	190,964	195,554	218,288	233,430
2.1 Werkingstoelagen universiteiten	401,472	418,670	434,771	449,777	464,636	479,022	489,009	500,975	512,265	539,532	561,284	577,947	591,957
2.2 Andere toelagen universiteiten	75,700	119,152	99,891	91,218	73,848	64,903	83,944	88,260	88,058	88,506	89,112	83,855	86,563
2.3 Andere instellingen	9,649	10,015	10,105	10,378	9,165	9,237	11,902	11,225	12,455	13,822	14,382	14,362	14,696
3. Industrieel onderzoek	120,873	133,743	121,855	146,549	178,442	207,867	219,446	216,199	227,163	292,746	330,105	378,606	434,809
4. Wet. instellingen, dep. diensten en VOI's	15,113	19,246	19,217	40,183	39,890	40,380	45,813	54,372	52,917	48,983	71,795	65,300	66,743
5. Sectorale initiatieven - beleids-ondersteunend onderzoek	18,927	27,092	25,419	28,333	29,850	41,704	39,338	43,771	68,867	67,338	50,500	31,201	33,937
6. Globaal wetenschapsbeleid	6,780	11,140	7,350	17,921	22,099	32,704	61,800	40,348	23,417	26,911	22,465	23,314	24,359
TOTAAL	725,380	820,545	807,855	891,288	942,855	1.013,256	1.106,979	1.127,056	1.165,667	1.268,801	1.335,196	1.392,873	1.486,495

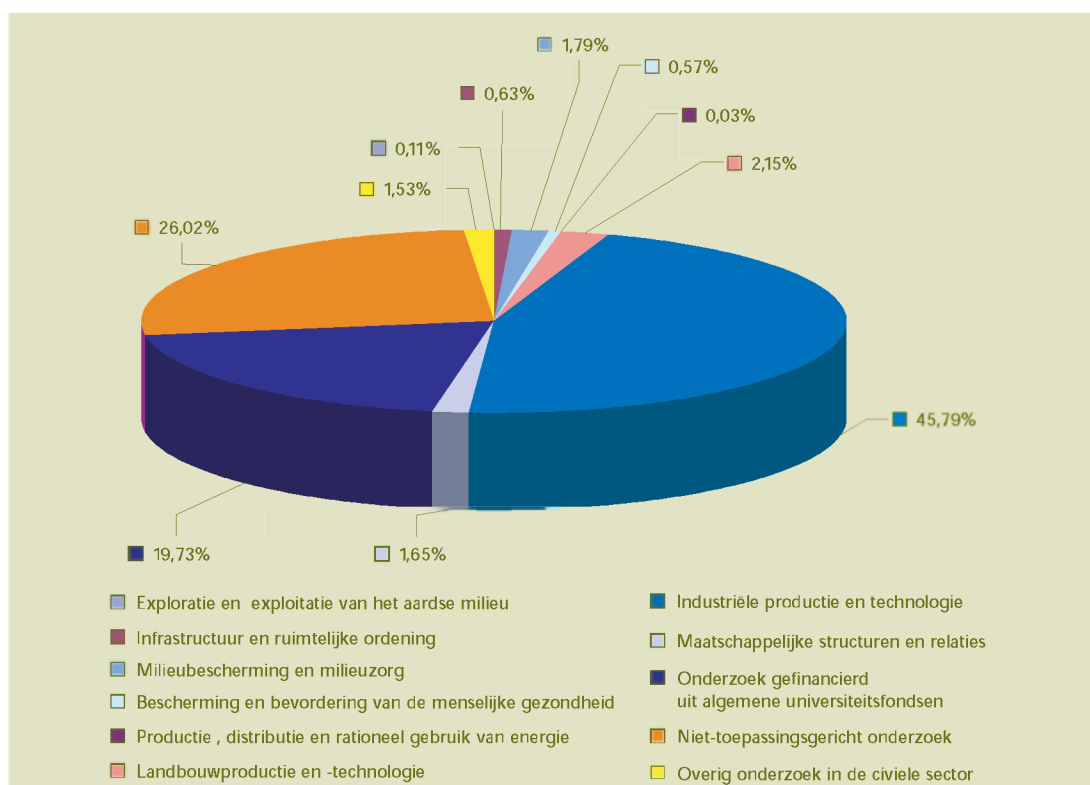
De procentuele verdeling van de O&O-kredieten over de NABS-codes voor 2005 wordt weergegeven in figuur 6.2. De toewijzingen zijn benaderend te interpreteren, omdat voor sommige onderzoeksdomeinen de uitgave 1993 van de NABS-codes ondertussen ook al achterhaald is. De grootste kredietvolumes gaan naar het niet-gericht onderzoek samengeteld met de algemene universiteitsfondsen en het industrieel onderzoek, met een gelijke opdeling (46%). Dit zijn inderdaad de twee grote polen van het wetenschapsbeleid: het fundamenteel onderzoek als basis voor het verdere technologisch innovatiebeleid.

3.OVERHEIDSKREDIETEN VOOR DE VLAAMSE UNIVERSITEITEN

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

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

Figuur 6.2: De procentuele verdeling van de O&O-kredieten over de NABS-codes



Tabel 6.2: Werkingsuitkeringen aan de universiteiten (in miljoen euro)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005i
KU Brussel	4,351	4,586	4,603	4,698	4,762	5,228	4,960	4,968	4,742	4,984	5,068	5,177	5,259
KU Leuven	164,115	169,418	173,597	178,349	183,109	187,504	189,688	192,370	194,544	200,420	204,136	207,890	211,105
LUC	11,619	14,792	16,554	16,537	16,924	16,351	16,889	17,236	17,625	14,535	14,661	15,047	15,289
tUL									0,087	5,202	5,898	6,174	6,264
UGent	104,271	108,778	117,264	124,244	130,186	138,228	142,695	147,846	154,058	161,344	166,422	171,482	174,300
UA	58,437	61,059	61,945	64,035	66,140	67,765	69,286	71,544	72,748	75,899	78,177	80,096	81,251
RUCA	16,872	18,027	18,547	19,425	20,340	20,615	21,029	21,718	22,067				
UFSIA	18,709	19,353	19,261	19,479	20,069	20,501	20,964	21,465	21,715				
UIA	22,856	23,679	24,137	25,131	25,731	26,649	27,293	28,361	28,966				
VUB	58,679	60,037	60,808	61,914	63,515	63,324	65,491	67,011	68,461	70,551	72,044	73,388	74,524
Totaal werkingsuitkeringen	401,472	418,670	434,771	449,777	464,636	478,400	489,009	500,975	512,265	532,935	546,406	559,254	567,992
Verhoging basissubsidie						0,622							
Aanvullende werkingsmiddelen - BAMA									0,000	6,597	7,425	7,531	12,581
Totaal werkingsuitkeringen + aanvullende middelen						479,022			512,265	539,532	553,831	566,785	580,573
Enveloppe Hogescholenonderwijs Academiseringsgelden (2 cycli) + elektrongelden											7,453	8,562	8,784
LRM impulsfinanciering tUL												2,600	2,600
Algemeen totaal	401,472	418,670	434,771	449,777	464,636	479,022	489,009	500,975	512,265	539,532	561,284	577,947	591,957

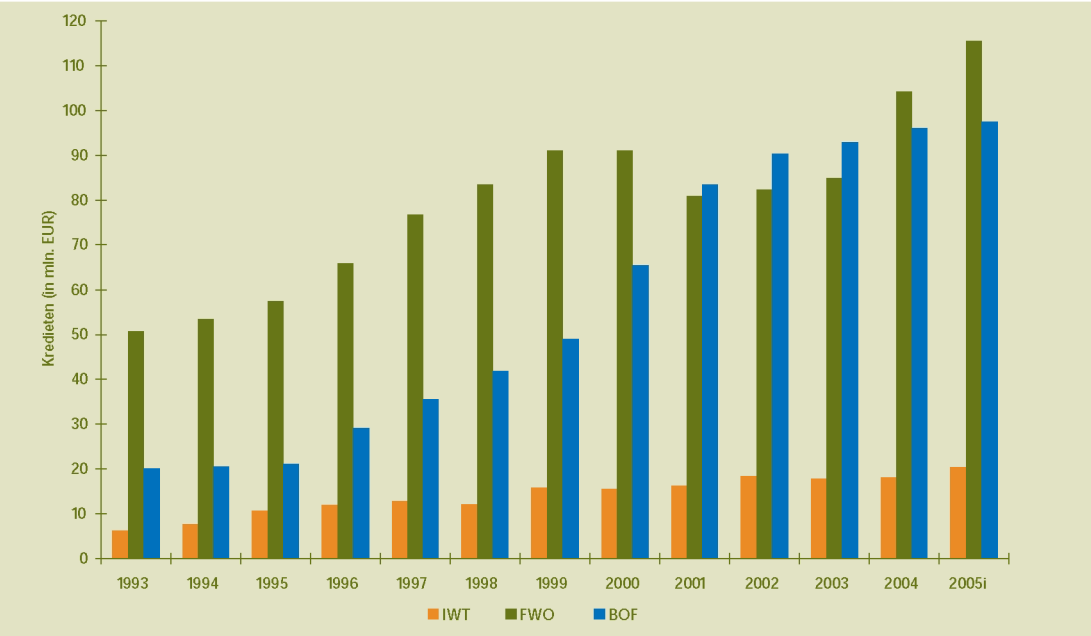
Tabel 6.2 geeft een overzicht van de universitaire werkingstoelagen voor de jaren 1993-2005. Van het totaal van de kredieten voor wetenschapsbeleid nemen de toelagen voor de universiteiten een belangrijk deel voor hun rekening. Voor 2005 is dit 580,573 mln. EUR (39% van het totale HBPWB 2005). Van dit bedrag is 75% bestemd voor Onderwijs en Vorming (O&V), ter-

wijl 25% gaat naar Onderzoek en Ontwikkeling (O&O).

De tweede geldstroom omvat de middelen voor het fundamenteel, niet-gericht onderzoek.

Tabel 6.3 geeft de evolutie (1993-2005) van de middelen bestemd voor het niet-gericht onderzoek

Figuur 6.3: Het relatieve aandeel en de evolutie van de middelen voor het niet-gericht onderzoek verdeeld via BOF, FWO en IWT (1993-2005)



Tabel 6.3: Middelen voor het niet-gericht onderzoek (in miljoen euro)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005i
Specialisatiebeurzen IWT	6,130	7,600	10,697	11,936	12,747	12,181	15,791	15,486	16,247	18,265	17,786	18,053	20,342
FWO	18,396	19,098	19,844	20,521									
FWO - beurzen en mandaten				15,615									
FWO - projecten				27,129									
FWO - toelage projecten	2,573	2,648	2,695	2,592									
FWO - geassocieerde fondsen	29,767	31,730	34,866										
FWO-Vlaanderen					76,686	83,359	90,960	90,969	80,883	82,408	84,784	92,514	103,920
FWO-Vlaanderen (Nat. Loterij)												11,712	11,700
FWO-Vlaanderen - totaal												104,226	115,620
BOF	20,000												
BOF - speciale fondsen		10,369	10,558	14,229									
BOF - overlegde programma's		10,042	10,588	14,908									
Subsidie BOF					35,493	41,899	48,976	65,451	83,396	90,291	92,984	96,009	97,468
Totaal	76,866	81,487	89,248	106,930	124,926	137,439	155,727	171,906	180,526	190,964	195,554	218,288	233,430

Tabel 6.4: 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	2002	2003	2004**
Mandaten	28,06	31,78	35,05	37,90	38,84	43,28	49,26	53,72	55,57	44,55	49,66	51,53	56,33
	45%	45%	47%	47%	44%	46%	46%	48%	48%	42%	42%	40%	44%
Wetenschappelijke contacten	2,08	2,01	1,91	1,91	2,73	2,88	2,33	2,48	2,20	3,41	2,66	2,68	2,94
	3%	3%	3%	3%	3%	3%	2%	2%	2%	3%	2%	2%	2%
Kredieten aan navorsers	1,07	0,94	2,35	2,33	2,88	2,75	0,97	1,66	1,77	1,67	2,24	1,70	1,57
	2%	1%	3%	3%	3%	3%	1%	1%	2%	2%	2%	1%	1%
Onderzoeksprojecten	28,28	32,33	31,95	34,90	39,74	41,62*	50,72*	50,07*	50,93	53,02	58,44	67,27	63,54
	45%	46%	43%	43%	45%	44%	47%	45%	44%	49%	50%	53%	49%
Diversen	2,85	3,00	3,30	3,69	3,89	4,36	4,51	4,51	4,59	4,67	4,66	4,87	4,94
	5%	5%	4%	5%	5%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
TOTAAL	62,34	70,06	74,56	80,73	88,08	94,89	107,79	112,44	115,05	107,32	117,67	128,05	129,31
	100%	100%	100%	100%	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	91,18	81,46	82,81	84,98	92,71

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.

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

** voor 2004: initiële begroting

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.

Het relatieve aandeel en de evolutie van de middelen voor het niet-gericht onderzoek verdeeld via BOF, FWO en IWT (1993-2005) worden op hun beurt gegeven in figuur 6.3.

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

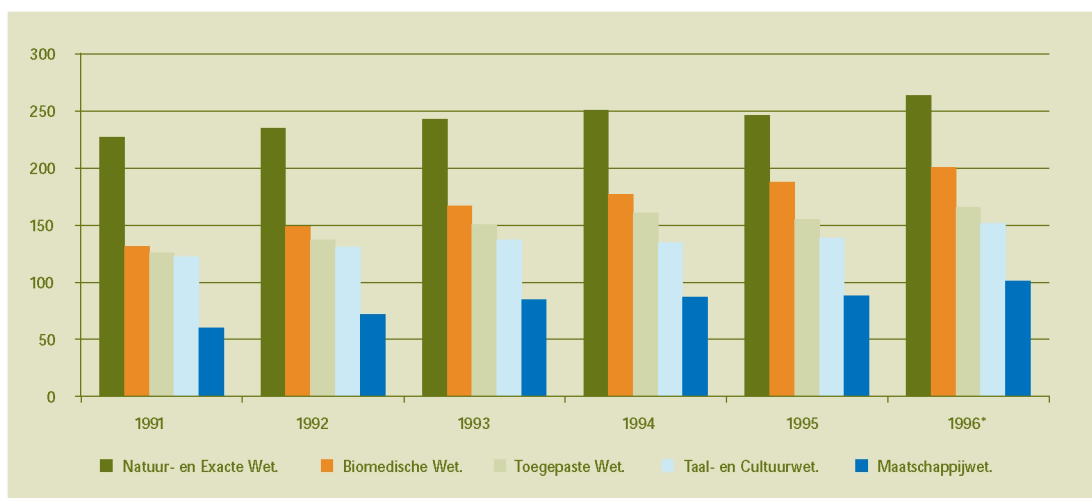
De evolutie 1992-2003 van de Vlaamse overheidskredieten voor het FWO-Vlaanderen, evenals de verdeling van de kredieten over de drie luiken (de individuele kredieten en mandaten, de projecten en de diversen) is terug te vinden in tabel 6.4; de evolutie en verdeling van het globale mandatenbestand volgens wetenschapssector in de figuren 6.4 en 6.5; de evolutie en verdeling van de projectkredieten over de wetenschapssectoren in figuur 6.6 en 6.7.¹

5. OVERHEIDSKREDIETEN VOOR INDUSTRIEEL ONDERZOEK

De verdeling en evolutie van de middelen voor industrieel onderzoek over de periode 1993-2005 wordt gegeven in tabel 6.5. De evolutie van de onderscheiden beleidsinitiatieven en bijhorende kredieten kunnen gevolgd worden over verschillende jaren. Een constante zijn de IWT-kredietlijnen en de onderzoeksinstituten 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 (vanaf 2005 niet langer gefinancierd op het Hermes-Fonds, maar opgenomen binnen de begroting van het IWT) en zijn ook door de defederalisering van de beleidspost Landbouw de kredieten voor het landbouwonderzoek ingeschreven in de Vlaamse begroting.

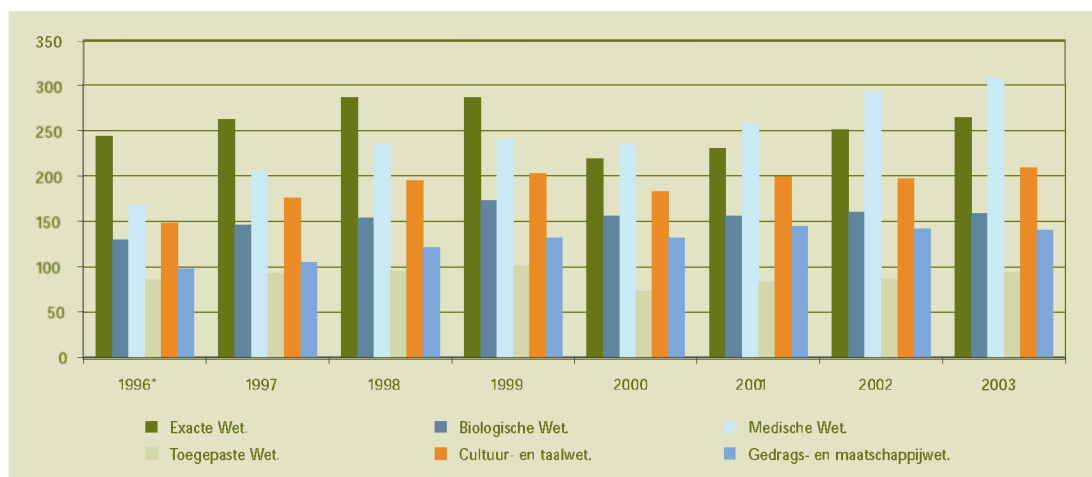
¹ Een uitgebreide beschrijving van de besteding van de middelen van het FWO werd opgenomen in de Speurgidsen 2001 en 2003, hoofdstuk IV.1. Basisteksten en gegevens werden aangeleverd door B. Hinnekint, FWO-Vlaanderen.

Figuur 6.4: Evolutie van het mandatenbestand volgens wetenschapssector 1991-1996 (FWO-Vlaanderen)

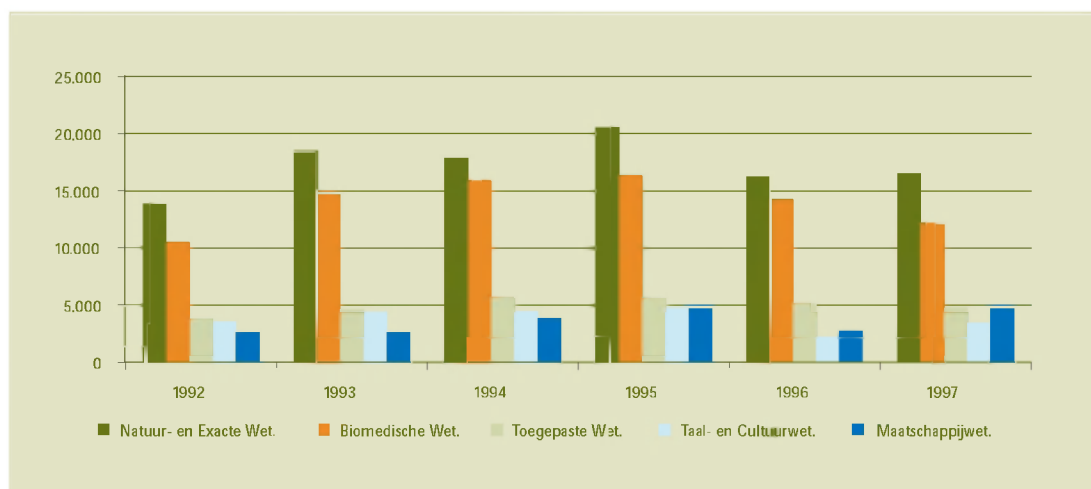


* Gegevens in beide indelingen laten de verschuivingen zien veroorzaakt door het herschikken van de wetenschapsgebieden

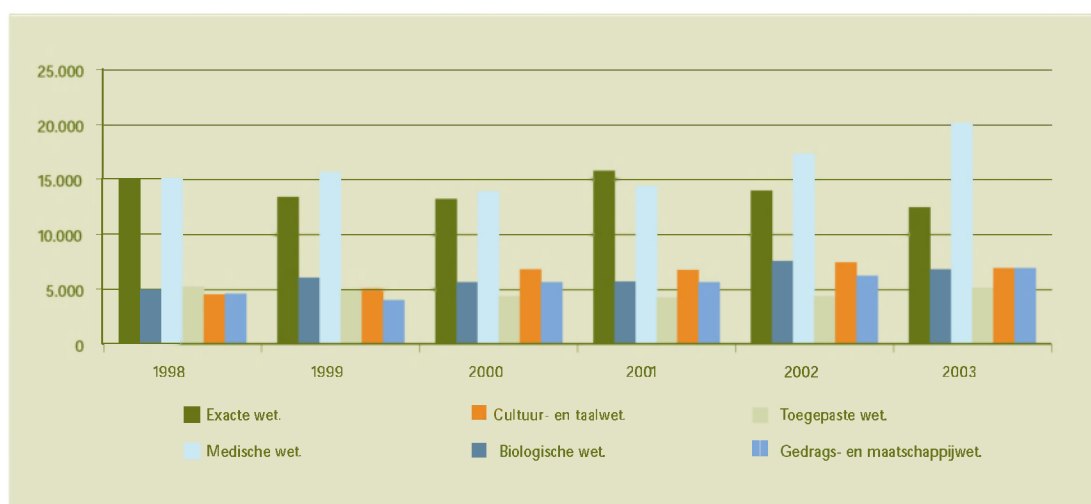
Figuur 6.5: Evolutie van het mandatenbestand volgens wetenschapsgebied 1996-2003 (FWO)



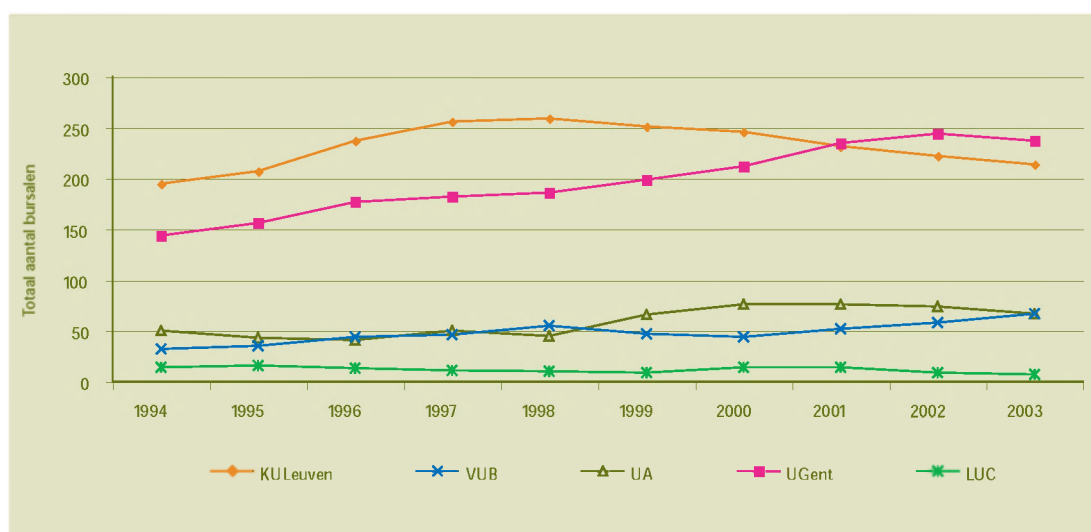
Figuur 6.6: Evolutie van de kredieten van de onderzoeksprojecten, uitgesplitst per wetenschapsgebied 1992-1997 (FWO) (in duizend euro)



Figuur 6.7: Evolutie van de kredieten van de onderzoeksprojecten, uitgesplitst per wetenschapsgebied 1998-2003 (FWO) (in duizend euro)



Figuur 6.8: Evolutie van de IWT bursalen over de Vlaamse universiteiten in de periode 1994-2003



0 6

103

Tabel 6.5: Financiering van onderzoek en ontwikkeling van nieuwe technologieën ten behoeve van het bedrijfsleven (in miljoen euro)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005i
IWT - initiatief Vlaamse regering (vroegere FIOV)	31,854	53,297	38,748	26,051	34,762	38,104	54,321	29,435	32,848	37,744	11,048	6,186	18,500
IWT - initiatief bedrijven en innovatie samenwerkingsverbanden	37,184	27,268	20,662	29,668	41,993	53,590	54,289	77,777	82,734	82,484	101,503	96,863	98,213
IWT - innovatieve mediaprojecten											5,445	13,457	12,054
IWT - werking	3,966	4,333	4,442	3,461	4,291	4,162	7,095	8,042	8,215	9,581	10,811	11,012	11,522
Vergoeding geleverde prestaties IWT			1,450	1,006	2,910	2,866							
IMEC	22,065	23,166	24,316	24,316	27,055	27,271	27,618	28,245	28,659	33,652	34,308	34,481	35,033
Vito	24,274	24,281	25,808	26,569	27,075	25,821	27,499	27,772	29,353	29,934	31,263	33,501	33,022
Vito-Prodem				1,487	2,181	2,132							
VIB				22,806	23,490	24,194	24,921	25,669	26,034	27,817	28,595	29,453	30,366
IBBT													17,000
Landbouwonderzoek										9,265	10,794	9,602	9,602
STV	1,530	1,398	1,470	1,591	1,760	1,834	1,896	1,916	1,943	1,973	1,973	2,002	2,165
IWT-TETRA (HOBUI) Fonds				2,479	3,927	4,358	4,358	5,935	5,949	5,949	5,949	5,949	5,949
PWO											3,000	3,000	7,500
Technopolis					1,239	7,437							
Strategisch basisonderzoek SBO (GBOU)				2,157	2,801	9,901	16,192	10,139	10,139	16,840	16,840	37,488	37,488
Biotech-fonds Vlaanderen			4,958	4,958	4,958	4,958							
Interfacediensten						1,239	1,257	1,269	1,289	0,327	1,326	1,345	1,365
FFEU - wetenschapsbeleid										37,180	37,250	14,278	
Vlaamse excellentiepolen											30,000	30,000	
Innovatie													30,000
Participaties O&O via P.M.V.												17,989	
P.M.V. - Vlaams Innovatiekapitaalfonds													75,000
Industrieel Onderzoeksfonds												2,000	10,030
Onderzoek Staalindustrie												30,000	
Totaal	120,873	133,743	121,855	146,549	178,442	207,867	219,446	216,199	227,163	292,746	330,105	378,606	434,809

Tabel 6.6: Overzicht van de toegekende steun per projecttype door het IWT

Overzicht van de toegekende steun per projecttype (in duizend euro).										
TYPE	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
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	11.061,83	5.093,47
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	45.022,67	60.720,75
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	4.919,59	15.289,44
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	61.004,09	81.103,67

Overzicht van de toegekende steun per projecttype (aantal mensmaanden).										
TYPE	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Industrieel basisonderzoek	199	323,63	384,96	213,02	269,31	230,58	93,08	102,67	202,17	85,58
Gemengd onderzoek	266	238,90	621,38	608,44	584,45	731,08	954,92	774,50	1.008,00	1.304,08
Prototype onderzoek	133	154,71	143,03	103,84	122,98	161,42	254,50	103,33	171,50	507,58
TOTAAL	598	717,24	1.149,37	925,30	976,74	1.123,08	1.302,50	980,50	1.381,67	1.897,25

6. BESTEDING VAN DE MIDDELEN VERDEELD VIA HET INSTITUUT VOOR DE AANMOEDIGING VAN INNOVATIE DOOR WETENSCHAP EN TECHNOLOGIE IN VLAANDEREN (IWT-VLAANDEREN)

Tabel 6.6 geeft een overzicht van de besteding van de middelen verdeeld via het IWT over de periode 1994-2003. 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 6.8.²

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

De input van middelen en personeel, en de evolutie over de periode 1993-2003, voor de onderzoeksinstellingen IMEC (Interuniversitair Centrum voor Micro-elektronica), Vito (Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek) en VIB (Vlaamse Interuniversitair Instituut voor Biotechnologie) wordt weergegeven in tabel 6.7. Een meer uitgebreide beschrijving van de besteding van de middelen van IMEC, Vito en VIB werd opgenomen in de Speurgidsen 1997 en 2002. In de Speurgids 2005 wordt het energieonderzoek van IMEC en Vito geanalyseerd.

De Vlaamse onderzoeksinstellingen 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 procestechnologie (micro-elektronica) de belangrijkste is. Daarnaast zijn er de onderzoeksdivisies in nanotechnologie, ontwerpmethodes en technolo-

gieën voor ICT-systemen. IMEC kende vanaf de start een sterke groei in haar personeelsbestand. In 2004 steeg het aantal IMEC-medewerkers (payroll + non-payroll) van 1.291 naar 1.338.

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 tien technologievelden, aangevuld met Exploratorisch Strategisch Onderzoek (ESO) en enkele Strategische Steuntaken. Vito is het Vlaams referentielaboratorium en 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 tech transfer. 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 publicatieperformantie, 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 850 medewerkers. De sterke innovatieve oriëntatie zorgt dat onderzoekers in een creatieve en autonome omgeving goed kunnen functioneren.

² Een uitgebreide beschrijving van de besteding van de middelen van het IWT werd opgenomen in de Speurgidsen 2001 en 2003, hoofdstuk IV.2. Referentie: Dirk Maeckelberghe, IWT Vlaanderen.

Tabel 6.7: Input aan middelen en personeel voor de drie grote Vlaamse onderzoeksinstituten IMEC, Vito en VIB

Onderzoeks- instelling	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	4,13	542	191
Vito	27,77	17,72	0,17	233	216
VIB	25,67	5,41	0,42	199	164
2001					
IMEC	27,42	87,71	3,43	622	218
Vito	29,35	19,04	0,18	253	212
VIB	26,03	5,63	0,35	175	173
2002					
IMEC	33,65	103,39	1,36	738	259
Vito	29,93	21,88	-	247	204
VIB	27,81	5,19	0,48	219	214
2003					
IMEC	34,31	108,93	2,07	754	263
Vito	31,26	24,30	-	264	201
VIB	28,60	5,80	1,14	228	193

* Doctor, Burg. Ir., licentiaat, Ind. Ir.

** Het VIB werd opgericht in 1995 en werd operationeel in 1996

*** Globale basistoelage, recente referentietaken en doelfinanciering inbegrepen.

**** Personeel IMEC: alleen payroll (koppen)

Tabel 6.8: Input aan middelen en personeel voor de zeven 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



0 6

Tabel 6.8: Input aan middelen en personeel voor de zeven Vlaamse wetenschappelijke instellingen (vervolg)

Wet. Instelling	Vlaamse Overheid (mln. EUR)	Andere inkomsten (mln. EUR)	Personeel Hoger geschoold*	Personeel Ander
2000 (1)				
IN	3,84	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	4,23	0,29	25	75
2001				
IN	4,36	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	4,74	1,02	25	75
2002				
IN	4,84	1,04	104	31
IBW	4,73	0,68	52	68
IAP	4,37	0,23	61	55
CBGS	1,87	0,06	21	6
KMSKA	5,58	0,00	27	72
2003				
IN	5,14	1,26	80	29
IBW	4,93	0,86	56	72
IAP ⁽²⁾	4,81	0,24	52	53
CBGS	1,66	0,05	19	7
KMSKA	4,85	0,00	26	68
CLO	12,57	9,30	130	402
CLE	2,92	0,00	22	51

* Doctor, burg. ir., bio-ingenieur, licentiaat, ind ir.

(1) Vanaf 2000 worden de salarissen en toelagen voor het personeel voor de wetenschappelijke instellingen (behalve voor het IBW) vermeld als onderdeel van de middelen van de Vlaamse overheid. Deze informatie is gebaseerd op de O&O uitgaven zoals vermeld in de OESO O&O enquête en wordt toegevoegd aan de middelen afkomstig van de Vlaamse overheid.

(2) Vanaf 2004: Vlaams Instituut voor het Onroerend Erfgoed (VIOE)

8.O&O – INPUT VOOR DE ZEVEN VLAAMSE WETENSCHAPPELIJKE INSTELLINGEN

De input aan middelen en personeel, en de evolutie over de periode 1993-1999, voor de vijf (zeven vanaf 2003) Vlaamse wetenschappelijke instellingen wordt weergegeven in tabel 6.8. Een uitgebreide beschrijving van de besteding van de middelen van de vijf Vlaamse wetenschappelijke instellingen werd opgenomen in de Speurgids 1998. De Speurgids geeft elk jaar een uitgebreide beschrijving van de onderzoeksprogramma's en wetenschappelijke activiteiten.

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 innovatie. 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

Tabel 6.9: O&O-overheidskredieten (GBAORD) als percentage BBP-Vlaanderen
(kredieten in miljoen euro)

VLAAMSE OVERHEID			
jaar	BBP-Vlaanderen	O&O-kredieten	% O&O/BBP-Vlaanderen
1995	114.650,8	365,400	0,32
1996	117.074,9	429,670	0,37
1997	123.744,3	479,620	0,39
1998	127.552,6	518,640	0,41
1999	134.050,1	575,120	0,43
2000	141.703,4	595,685	0,42
2001	145.068,8	625,071	0,43
2002	148.852,1	711,258	0,48
2003	153.555,8	770,687	0,50
2004	160.097,3	820,666	0,51
2005i	167.429,8	897,566	0,54
BBP-waarden raming - zie Speurgids 2005			
VLAAMSE + FEDERALE OVERHEID			
jaar	BBP-Vlaanderen	Vlaamse + Vlaams aandeel Federale O&O-kredieten ***	% O&O/BBP-Vlaanderen
1995	114.650,8	570,238	0,50
1996	117.074,9	635,946	0,54
1997	123.744,3	700,292	0,57
1998	127.552,6	746,690	0,59
1999	134.050,1	801,236	0,60
2000	141.703,4	831,333	0,59
2001	145.068,8	865,123	0,60
2002	148.852,1	946,773	0,64
2003	153.555,8	1.023,284	0,67
2004	160.097,3	1.069,161	0,67
2005i	167.429,8	1.146,061	0,68
*** Verdeelsleutel ESA aan 35,5% Vlaanderen (Bron VRWB - 1997-2003) en de rest van de Federale kredieten aan 56% Vlaanderen			
VLAAMSE + FEDERALE + EU OVERHEID			
jaar	BBP-Vlaanderen	Vlaamse + Vlaams aandeel Federale + EU O&O-kredieten ****	% O&O/BBP-Vlaanderen
1995	114.650,8	638,588	0,56
1996	117.074,9	704,296	0,60
1997	123.744,3	768,642	0,62
1998	127.552,6	815,040	0,64
1999	134.050,1	869,586	0,65
2000	141.703,4	901,033	0,64
2001	145.068,8	934,823	0,64
2002	148.852,1	1.016,473	0,68
2003	153.555,8	1.092,984	0,71
2004	160.097,3	1.138,861	0,71
2005i	167.429,8	1.215,761	0,73
**** Geraamd volgens berekende return van 2,38% voor het Vierde Kaderprogramma (1994-1998) en berekende return van 2,19% voor het Vijfde Kaderprogramma (1998-2002)			



0 6

Tabel 6.10: Internationale vergelijking van de O&O-overheidsuitgaven (GBAORD), uitgedrukt in %BBP en per capita

	O&O-overheidsuitgaven (GBAORD) in %BBP								O&O-overheidsuitgaven per capita (in lopende PPP \$)
	1996	1998	2000	2001	2002	2003	2004	2005i	2002
Vlaanderen*	0,37	0,41	0,42	0,43	0,48	0,50	0,51	0,54	138
Vlaanderen**	0,60	0,64	0,64	0,64	0,68	0,71	0,71	0,73	197
Vlaanderen***	0,64	0,66	0,66	0,66	0,70	0,73	0,73	0,75	204
Duitsland	0,90	0,83	0,80	0,79	0,79	0,80			206
Frankrijk	1,08	0,97	0,97	1,01	1,02	1,07			278
Verenigd Koninkrijk	0,76	0,66	0,69	0,68	0,77	geen data			216
Ierland	0,33	0,27	0,31	0,33	0,31	geen data			99
Nederland	0,76	0,81	0,80	0,79	0,77	0,75			225
Denemarken	0,71	0,74	0,77	0,75	0,74	0,75			114
Finland	0,95	1,07	1,00	1,00	0,99	1,01			264
Zweden	1,11	0,78	0,72	0,84	0,87	0,95			237
Italië	0,58	0,58	0,66	0,69	geen data	geen data			176* *2001
Portugal	0,50	0,54	0,62	0,63	0,70	0,65			129
Spanje	0,48	0,56	0,62	0,69	0,77	geen data			173
Verenigde Staten	0,89	0,84	0,86	0,91	0,99	1,07			358
Japan	0,55	0,59	0,64	0,69	0,71	0,72			191

Main Science and Technology Indicators, OECD, Volume 2004/2

* Vlaamse overheidskredieten

** Vlaamse overheidskredieten + verdeelsleutel ESA aan 35,5% ESA (1997-2003) + rest federale kredieten aan 56% V + EU-KP Vlaams aandeel

*** Vlaamse overheidskredieten + Vlaams aandeel 56% van de federale kredieten + EU-KP Vlaams aandeel

purchasing power parities (PPP \$). 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 6.9 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 6.10 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 2003 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 aandeel van de federale kredieten zelfs niet de 56% bereikt – de ESA-kredieten komen slechts voor 35,5 % Vlaanderen ten goede (Bron: VRWB-zie hoofdstuk 10 van dit Vlaams Indicatorenboek). 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 EU-partners.

REFERENTIES

'Main Science and Technology Indicators', OESO-document, Volume 2004/2

'Bestedingsanalyses 1991-2000 en 2000-2004'; Jaarverslagen 2001-2003, FWO-publicaties, op www.fwo.be (via Benno Hinnekint)

De Vlaamse deelname aan de ESA-ruimteonderzoeksprogramma's, VRWB, Vlaams Indicatorenboek WTI 2005.

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

IWT Activiteitenverslagen 2001-2003



0 6



Door Kris Aerts



INNOVATIE-INSPANNINGEN VAN VLAAMSE ONDERNEMINGEN: KERNRESULTATEN VAN DE CIS-3 ENQUÊTE

07

1. INLEIDING

Op de Europese Raad van Lissabon in 2000 heeft de Europese Unie de lat voor de toekomst zeer hoog gelegd: ze wil "de meest concurrerende economie ter wereld worden die in staat is tot duurzame economische groei, met meer en betere banen en een hechtere sociale samenhang". (Commissie van de Europese Gemeenschappen, september 2000)

Doorheen de decennia heeft men verschillende factoren als drijfveer van het concurrentievermogen beschouwd. In de jaren '60 en '70 van de 20ste eeuw lag de klemtoon op efficiëntie. Tijdens de jaren '70 verschoof de focus naar kwaliteit. De volgende decennia werd flexibiliteit de nieuwe kracht. Vanaf de jaren '90 is men innovatie gaan beschouwen als dé ultieme competitieve kracht. (Debackere, 2002, blz.2) Ook de Europese Unie is tot dat inzicht gekomen en doet dan ook heel wat inspanningen om het innovatiepeil in de Unie op te krikken, om zo haar ambitieuze doelstelling te realiseren.

Een krachtig meetinstrument om de innovatie-activiteiten te meten is hierbij een basisbehoefte. Sinds het begin van de jaren '90 werd hard gewerkt aan een instrumentarium om innovatie te meten. Hieruit ontstond de "Oslo manual" (OECD, 1997), een rapport van de OECD met richtlijnen voor de verzameling en de interpretatie van gegevens i.v.m. technologische innovatie. De laatste jaren is het bewustzijn gegroeid dat innovatie breder is dan technologische innovatie en wordt gewerkt aan een nieuwe versie van deze handleiding, waarin ook organisatorische en marketinginnovatie de nodige aandacht krijgen.

Op basis van de principes in deze Oslo manual worden de innovatie-inspanningen in de Europese Unie systematisch gemeten aan de hand van een enquête: de Community Innovation Survey (CIS). De Europese Commissie (Eurostat) is de opdrachtgever. De eerste Vlaamse CIS-enquête werd gehouden in 1993. Een tweede CIS-enquête volgde in 1996. De CIS3-enquête werd uitgevoerd in 2000 en in 2005 wordt de vierde CIS-enquête gelanceerd. De drie eerste CIS-enquêtes werden uitgevoerd door het Instituut voor Wetenschap en Technologie (IWT). Het Steunpunt O&O Statistiek heeft deze taak overgenomen en staat in voor de uitvoering van de CIS4-enquête, in samenspraak met de federale en regionale overheden.

Het vorige indicatorenboek bevatte al een hoofdstuk waarin de resultaten van de CIS3 werden voorgesteld. (Delanghe, Tiri, Larosse en Carchon, 2003) De daarin bevroegde periode loopt van 1998 tot 2000. Omdat er geen nieuwe gegevens beschikbaar zijn, worden de belangrijkste resultaten van de CIS3-enquête hier enkel kort samengevat aan de hand van kruis- en frequentietabellen. Er zijn wel lichte verschillen in het cijfermateriaal omdat de dataset aangepast is na controles op de logische inhoud van de variabelen. De algemene trend van de gegevensbeschrijving van het vorige Indicatorenboek blijft echter wel dezelfde.

Na een korte schets van de methodologische aspecten gaan we over tot de kernresultaten van de CIS3-enquête. Waar mogelijk wordt de vergelijking gemaakt met de Europese CIS3-resultaten (European Communities, 2004). Om deze vergelijking echter mogelijk te maken, werd een licht verschillende rapporteringsmethode toegepast, zoals ook in het rapport met de Europese cijfers. Er wordt enkel gewerkt met de geobserveerde niet ontbrekende gegevens voor het berekenen van de frequentiepercentages. Dit heeft tot gevolg dat de frequentiepercentages niet altijd optellen tot 100%. In vorige publicaties rond de Vlaamse CIS3 werden de frequentiepercentages steeds herverdeeld als er ontbrekende gegevens waren.

2. METHODOLOGIE

Voor de Vlaamse CIS-enquête wordt een steekproef getrokken uit de populatie van Vlaamse ondernemingen. Omdat bij de CIS3-enquête geen beroep gedaan kon worden op de bedrijvenregisters van het Nationaal Instituut voor de Statistiek (NIS), diende het bedrijvenbestand van 19.466 Vlaamse bedrijven van de Nationale Bank van België als basis voor de trekking. De steekproef werd getrokken op basis van twee dimensies: bedrijfsgrootte en sector (volgens de NACE-classificatie, zoals voorgeschreven door Eurostat). Bedrijven met minder dan 10 werknemers werden, eveneens volgens de Eurostatrichtlijnen, weggelaten uit de populatie. Uit deze populatie van 9.757 bedrijven werden uiteindelijk 3.202 bedrijven geselecteerd voor bevraging. Bedrijven met meer dan 250 werknemers en bedrijven in een aantal kleine, maar belangrijke sectoren, werden volledig bevroegd.

In september 2001 werd de CIS3 gelanceerd: alle geselecteerde bedrijven kregen een schriftelijke enquête toegestuurd. Een maand later werd een eerste herinnering uitgestuurd. Nog een maand later werd uit de groep van bedrijven die nog niet geantwoord hadden, een steekproef getrokken voor de non-respons-analyse. Deze bedrijven kregen een kortere vragenlijst toegestuurd. Bovendien werd via CAPI (Computer Aided Personal Interview) getracht om de responsgraad op te krikken. De uiteindelijke responsgraad bleef ondanks deze inspanningen toch laag. Op basis van recentere informatie moesten het populatiebestand en de steekproef herzien worden. Van de populatie van 9.292 bedrijven werden er effectief 2.726 gecontacteerd. 684 bedrijven hebben schriftelijk gereageerd, zodat de responsgraad 25,1% bedraagt. Omwille van een verschillende manier van bevraging kunnen de resultaten van de schriftelijke enquête en van de CAPI niet zonder meer samengevoegd worden. In dit hoofdstuk worden enkel de schriftelijke antwoorden geanalyseerd.

3. ANALYSE

De manier van rapporteren aan de hand van frequentie- en kruistabellen wordt overgenomen uit het vorige indicatorenboek. De twee dimensies van de steekproeftrekking worden (grootte en sector) – in een meer geaggregeerde vorm, voor de validiteit van de gegevens – vaak verwerkt in deze tabellen. De grootteklassen zijn: kleine bedrijven (10 tot 49 werknemers), middelgrote bedrijven (50 tot 249 werknemers) en grote bedrijven (vanaf 250 werknemers). De Nace-sectoren worden ondergebracht in acht grote categorieën. Deze worden weergegeven in tabel 7.1.

Tabel 7.1: Aggregaten van NACE-sectoren*

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

* De appendix bevat een overzicht van de NACE-codes op 2-digit niveau

In een eerste sectie wordt een profiel geschetst van de respondenten. Daarna worden de innovatieactiviteiten van de respondenten besproken.

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. In de kruistabellen kunnen deze wegingsfactoren echter wel minimale verschillen veroorzaken. In deze analyse worden de gewichten gebruikt die berekend werden door het LUC (Tiri, Peeters en Larosse, 2005 (te verschijnen) en Tiri, 2004 (niet gepubliceerd)).

4.PROFIEL VAN DE RESPONDENTEN

De helft (53,94%) van de respondenten maakt deel uit van een ondernemingsgroep. Van ongeveer de helft (47,66%) van deze bedrijven is de hoofdzetel in België gevestigd. Daarna volgen bedrijven met hoofdzetel in Nederland (14,60%), de V.S. (9,64%), Duitsland (9,37%), Frankrijk (4,96%) en Groot-Brittannië (4,13%). Andere landen zijn o.a. Japan, Zwitserland, Luxemburg.

43,39% van de respondenten is actief op de internationale markt; 32,84% op de nationale markt. De andere ondernemingen zijn actief in de lokale markt (<50km): enkel in België (22,50%) of in België en de buurlanden (1,04%).

5.INNOVATIE-ACTIVITEIT IN VLAANDEREN

5.1. De innovatieve onderneming

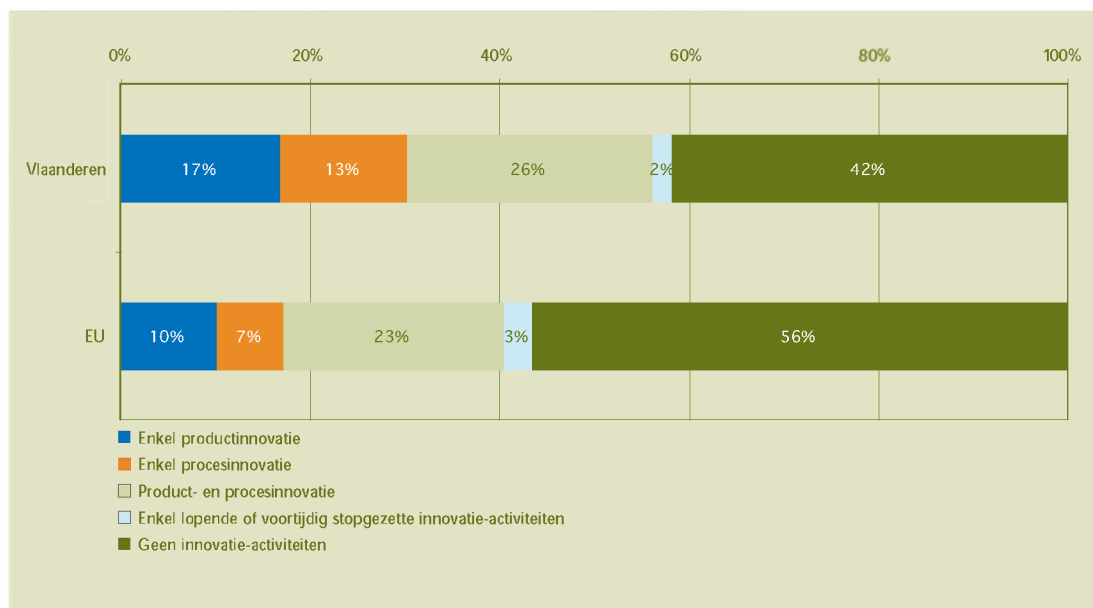
Eurostat toetst de innovativiteit van een onderneming op vier dimensies. Een onderneming is innovatief als ze voldoet aan minstens één van de volgende criteria:

- de onderneming heeft nieuwe of duidelijk verbeterde producten (goederen of diensten) op de markt gebracht (tussen begin 1998 en eind 2000);

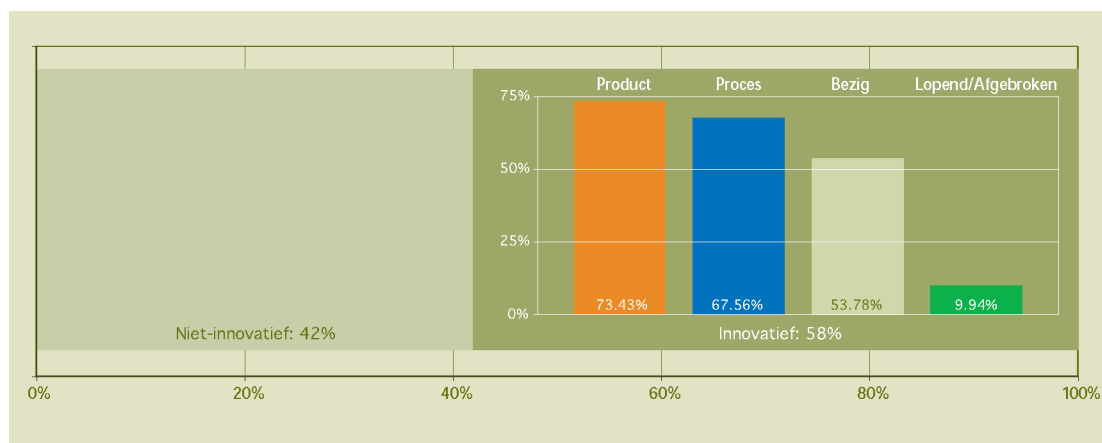


07

Figuur 7.1: Innovatieprofiel: Vlaanderen versus het EU-gemiddelde



Figuur 7.2: Innovatieve ondernemingen in Vlaanderen



Tabel 7.2: Innovatieve ondernemingen in Vlaanderen, opgedeeld volgens grootte en sector

	Kleine bedrijven	Middelgrote bedrijven	Grote bedrijven	Totaal
Textiel	73,06%	66,90%	100,00%	72,64%
Hout/Papier/Druk	59,48%	92,86%	100,00%	66,56%
Chemie	68,72%	84,56%	93,48%	76,47%
Metaal	62,44%	81,33%	89,66%	66,40%
Elektronica en Elektromechanica	60,00%	100,00%	88,89%	70,59%
Overige Industrie	58,90%	85,55%	82,93%	66,11%
Materiële Diensten	40,82%	76,39%	46,67%	44,94%
Immateriële Diensten	70,42%	68,81%	100,00%	70,94%
Totaal	52,73%	80,17%	83,27%	58,17%

- de onderneming heeft nieuwe of duidelijk verbeterde productieprocessen geïntroduceerd, inclusief methoden om producten en diensten te leveren (tussen begin 1998 en eind 2000);
- de onderneming was eind 2000 bezig met activiteiten (inclusief O&O) om nieuwe of duidelijk verbeterde producten (goederen of diensten) of processen te ontwikkelen of op de markt te brengen, maar deze waren nog niet afgewerkt op het moment van bevraging;
- de onderneming heeft activiteiten (inclusief O&O) 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 (tussen begin 1998 en eind 2000).

Uit de dataset blijkt dat 58,15% van de Vlaamse ondernemingen innovatief is. Het Europese gemiddelde ligt op 44%. (European Communities, 2004) De Vlaamse cijfers liggen dus hoog. In figuur 7.1 worden het innovatieprofiel van de Vlaamse bedrijven vergeleken met het Europese gemiddelde.

In figuur 7.2 wordt de groep van innovatieve ondernemingen nog verdeeld over de verschillende dimensies van innovativiteit. Deze dimensies zijn niet mutueel exclusief. De meeste Vlaamse innovatieve bedrijven zijn product-innovators (73,43%).

In tabel 7.2 wordt de innovatiegraad gegeven per sector en grootteklasse. We zien dat de grote bedrijven meer innovatief zijn dan de kleinere bedrijven (83,27% versus 52,73%). De chemische sector (76,47%) is de meest innovatieve sector

5.2. Ontwikkeling van nieuwe of duidelijk verbeterde producten en/of processen

In tabel 7.3 ligt de klemtoon op bedrijven die een innovatie geïntroduceerd hebben, hetzij een productinnovatie, hetzij een procesinnovatie. Hieruit blijkt opnieuw dat de grote bedrijven en de middelgrote bedrijven meer innovaties introduceren dan de kleine ondernemingen.

Tabel 7.3: Vlaamse bedrijven die een innovatie geïntroduceerd hebben

	Nieuw of duidelijk verbeterd product geïntroduceerd	Nieuw of duidelijk verbeterd proces geïntroduceerd
Kleine bedrijven	37,00%	33,39%
Middelgrote bedrijven	66,32%	62,11%
Grote bedrijven	65,80%	72,49%
Totaal	42,69%	39,29%
N(ongewogen)	673	672

5.3. Nog niet voltooide en/of stopgezette innovatie-activiteiten

Bij innovatie-activiteiten heerst er altijd een grote mate van onzekerheid: niet alle innovatie-inspanningen leiden effectief tot een innovatie. Daarom loont het de moeite om ook te kijken naar bedrijven die zich geëngageerd hebben in innovatie-activiteiten, maar (nog) geen succesvolle innovaties geïntroduceerd hebben. Het profiel van deze ondernemingen is weergegeven in tabel 7.4. Hieruit blijkt dat heel wat bedrijven actief innovatie-inspanningen leveren, maar dat dit niet noodzakelijk gereflecteerd wordt in de introductie van een innovatie. De Vlaamse gemiddelden lopen gelijk met de Europese.

Tot nu toe werden in de analyses alle bedrijven betrokken. In de volgende secties zullen we de eigenschappen van de groep van innovatieve ondernemingen (58,15%) verder onderzoeken.

Tabel 7.4: Bedrijven met nog niet voltooide of voortijdig stopgezette innovatie-activiteiten

	nog niet voltooide innovatie-activiteiten	voortijdig stopgezette innovatie-activiteiten
Kleine bedrijven	24,83%	4,41%
Middelgrote bedrijven	55,61%	10,51%
Grote bedrijven	70,63%	16,67%
Totaal	31,27%	5,78%
N(ongewogen)	656	644
EU-gemiddelde	29%	6%



07

Tabel 7.5: Wie heeft de nieuwe of duidelijk verbeterde producten ontwikkeld?

	In hoofdzaak de onderneming-(sgroep)	De onderneming in samenwerking met andere bedrijven of instellingen	In hoofdzaak andere ondernemingen of instellingen
Kleine bedrijven	60,85%	17,11%	22,04%
Middelgrote bedrijven	62,08%	27,62%	10,30%
Grote bedrijven	73,45%	26,55%	0,00%
Totaal	61,74%	20,24%	18,02%
N(ongewogen) = 353			
EU-gemiddelde	66%	18%	9%

Tabel 7.6: Wie heeft de nieuwe of duidelijk verbeterde processen ontwikkeld?

	In hoofdzaak de onderneming-(sgroep)	De onderneming in samenwerking met andere bedrijven of instellingen	In hoofdzaak andere ondernemingen of instellingen
Kleine bedrijven	36,30%	38,60%	25,10%
Middelgrote bedrijven	31,29%	33,51%	35,20%
Grote bedrijven	39,49%	53,85%	6,67%
Totaal	35,16%	38,09%	26,75%
N(ongewogen) = 320			
EU-gemiddelde	57%	25%	9%

6. ACTOREN IN HET INNOVATIEPROCES VAN DE ONDERNEMING

Uit vele analyses van het innovatiesysteem blijkt dat ondernemingen steeds vaker samenwerken met andere organisaties voor innovatie-activiteiten. Daarom wordt in de CIS-enquête ook gepeild naar de actoren die betrokken zijn bij de ontwikkeling van een innovatie. De actoren die betrokken waren bij de product- en procesinnovaties worden opgelijst in tabellen 7.5 en 7.6. De cijfers duiden op het belang van andere organisaties in het innovatieproces. Bij procesinnovaties wordt meer samengewerkt dan bij productinnovaties. Bij de ontwikkeling van procesinnovaties wijkt het Vlaamse profiel af van het Europese; tegenover dit gemiddelde ontwikkelen Vlaamse bedrijven procesinnovaties eerder in samenwerking met andere organisaties of besteden ze de ontwikkeling ervan uit.

7. INNOVATIE-ACTIVITEITEN IN 2000

Innovatie-activiteiten omvatten een brede waaier van engagement, gaande van O&O (intern of extern) tot

aankoop van uitrusting en kennis. Deze verschillende activiteiten en het belang ervan zijn terug te vinden in tabel 7.7. Wat opvalt, is dat de grote bedrijven zeer actief zijn in interne O&O-activiteiten. Dit blijkt ook uit het hoofdstuk van dit indicatorenboek dat de resultaten van de profit O&O-enquête van 2004 beschrijft: het O&O-gebeuren in Vlaamse bedrijven is zeer scheef verdeeld. Dit wordt verder besproken in de volgende sectie.

8. ONDERZOEK EN ONTWIKKELING (O&O)

Van de innovatieve ondernemingen die intern aan O&O doen, doet gemiddeld 43,48% slechts occasioneel aan O&O en 30,69% permanent. Grote bedrijven doen meer op systematische wijze aan O&O dan middelgrote bedrijven, en deze op hun beurt meer dan kleine bedrijven. Elektronica en elektromechanica (82,58%), immateriële diensten (55,63%) en chemie (51,54%) zijn sectoren waar een groot deel van de innovatieve ondernemingen permanent aan O&O doet. Tabel 7.8 geeft meer cijfers.

Tabel 7.7: Innovatie-activiteiten, opgedeeld naar ondernemingsgrootte

	Interne O&O	Externe O&O	Aankoop van machines	Verwerving externe kennis	Training	Markt-introductie van innovaties	Design, andere productie / leveringsvoorbereidingen
Kleine bedrijven	59,20%	24,60%	54,15%	17,20%	38,91%	27,44%	19,04%
Middelgrote bedrijven	74,90%	40,25%	73,28%	21,00%	64,81%	37,98%	31,89%
Grote bedrijven	81,70%	61,61%	76,34%	34,38%	82,59%	52,68%	36,61%
Totaal	63,72%	29,71%	59,44%	18,79%	46,64%	30,90%	22,71%
N(ongewogen) = 443							

Tabel 7.8: Karakter van de O&O-activiteiten van de innovatieve ondernemingen

	permanent	occasioneel
Textiel	26,99%	61,51%
Hout/Papier/Druk	14,42%	55,53%
Chemie	51,54%	33,02%
Metaal	50,00%	41,34%
Elektronica en Elektromechanica	82,58%	17,42%
Overige Industrie	29,53%	57,60%
Materiële Diensten	15,14%	36,00%
Immateriële Diensten	55,63%	30,63%
Totaal	30,69%	43,48%
Kleine bedrijven	22,43%	48,03%
Middelgrote bedrijven	50,45%	32,90%
Grote bedrijven	67,26%	21,52%
Totaal	30,68%	43,47%
N(ongewogen) = 354		

9. PUBLIEKE FINANCIERING VAN INNOVATIE

Van de Vlaamse innovatieve ondernemingen kon gemiddeld 13,93% in de periode 1998-2000 een beroep doen op financiële ondersteuning van de regionale overheid in de vorm van beurzen en leningen inclusief subsidies en leningsgaranties maar exclusief overheidsbestellingen. De nationale overheid ondersteunde 4,67% van de ondernemingen. 3,16% van de populatie ontving financiële steun van de Europese overheid. 2,15% van de

ondernemingen was betrokken in kaderprogramma's voor Onderzoek en Technologische Ontwikkeling van de Europese Unie (het vierde (1994-1998) of het vijfde (1998-2002)). Deze percentages worden in tabel 7.9 verder opgesplitst naar sector en grootte. Sectoren van textiel, metaal en elektronica en elektromechanica worden relatief sterker ondersteund door de regionale overheid. De Europese overheid financiert eerder immateriële diensten. We zien ook dat grote ondernemingen veel fondsen ontvangen. Vlaamse bedrijven zitten, wat de financiële innovatiesteun betreft, onder het Europese gemiddelde.

10. SAMENWERKINGSPATRONEN VAN INNOVATIEVE ONDERNEMINGEN

Gemiddeld werkt een vijfde (20,30%) van de innovatieve ondernemingen (zowel de Vlaamse als de Europese) voor innovatieprojecten samen met een partner. Bij grote bedrijven ligt dit gemiddelde veel hoger (55,80%). Bedrijven in de chemie (28,70%) en immateriële diensten (29,31%) zijn ook relatief meer geneigd tot samenwerken. De percentages worden voorgesteld in tabel 7.10.

In deze samenwerkingsverbanden zijn leveranciers de belangrijkste partner (12,65%). Daarna volgen de klanten (11,13%) en andere bedrijven in de groep (9,87%). Universiteiten of instellingen van hoger onderwijs zijn eveneens een belangrijke partner (8,33%). In tabel 7.11 wordt de verdeling weergegeven van het belang van elke partner in



07

Tabel 7.9: Publieke financiering van innovatieve ondernemingen

	Regionale overheid	Belgische overheid	EU	Europees Kaderprog.
Textiel	26,83%	0,63%	0,63%	0,00%
Hout/Papier/Druk	11,78%	1,92%	0,00%	0,00%
Chemie	14,51%	10,80%	5,85%	1,86%
Metaal	24,62%	9,27%	4,10%	1,67%
Elektronica en Elektromechanica	28,03%	4,55%	6,82%	3,03%
Overige Industrie	16,57%	4,00%	3,12%	0,00%
Materiële Diensten	5,34%	4,63%	2,07%	0,00%
Immateriële Diensten	11,23%	2,29%	8,52%	19,54%
Totaal	13,93%	4,67%	3,16%	2,15%
Kleine bedrijven	12,75%	4,89%	2,64%	2,38%
Middelgrote bedrijven	14,85%	3,04%	4,02%	1,23%
Grote bedrijven	29,02%	10,27%	7,14%	3,56%
Totaal	13,91%	4,69%	3,14%	2,17%
N(ongewogen)	442	442	435	435
EU-gemiddelde	15%	15%	7%	4%

Tabel 7.10: Samenwerkingspatronen van innovatieve ondernemingen

Textiel	20,29%
Hout/Papier/Druk	20,43%
Chemie	28,70%
Metaal	24,05%
Elektronica en Elektromechanica	24,24%
Overige Industrie	21,62%
Materiële Diensten	14,06%
Immateriële Diensten	29,31%
Totaal	20,30%
Kleine bedrijven	16,43%
Middelgrote bedrijven	26,15%
Grote bedrijven	55,80%
Totaal	20,30%
N(ongewogen)	445
EU-gemiddelde	19%

samenwerkingsverbanden van Vlaamse bedrijven voor innovatie-activiteiten. De Europese gemiddelden worden eveneens gegeven; ze zijn zeer gelijkaardig.

In tabel 7.12 worden de partners bovendien nog onderverdeeld volgens geografische locatie. We zien dat zowel op nationaal als op Europees niveau klanten en leveranciers belangrijke partners zijn. Vlaamse bedrijven werken relatief vaak samen met universiteiten of instellingen van hoger onderwijs, maar deze samenwerking gebeurt vooral met Belgische onderwijsinstellingen. Op Europees niveau spelen andere bedrijven in de ondernemingsgroep dan weer een belangrijke rol.

Tabel 7.11: Belang van partners in samenwerkingsverbanden

	Vlaanderen	EU-gemiddelde
Leveranciers van uitrusting, materiaal, componenten en software	12,65%	12%
Klanten of afnemers	11,13%	12%
Andere bedrijven in de groep	9,87%	9%
Universiteiten of andere instellingen van hoger onderwijs	8,33%	9%
Consultants	6,80%	6%
Commerciële laboratoria / O&O-bedrijven	6,23%	4%
Publieke of particuliere non-profit-onderzoeksinstellingen	4,66%	5%
Concurrenten en andere bedrijven uit dezelfde industriële sector	3,27%	7%
N(ongewogen) = 136		

11. INFORMATIEBRONNEN

De informatiebronnen die aan de basis liggen van de innovatie-activiteiten werden ook bevraagd in de CIS3. Uit de antwoorden blijkt dat de meeste informatie uit interne bronnen (56,57%) gehaald wordt. Andere belangrijke bronnen zijn leveranciers (34,44%), klanten of afnemers (27,27%) en concurrenten (12,49%). Naast deze actoren die rechtstreeks aan de onderneming verbonden zijn, spelen ook een aantal indirecte bronnen een rol, zoals beurzen en tentoonstellingen (16,20%) en professionele conferenties (8,97%). Universiteiten en andere instellingen van hoger onderwijs (3,85%) en publieke of particuliere non-profit onderzoeksinstellingen (2,01%) zijn relatief minder belangrijk. Tabel 7.13 vat deze informatie kort samen en geeft ook de Europese gemiddelden.

Tabel 7.12: Belang van partners in samenwerkingsverbanden volgens geografische locatie

Nationaal		
N(ongewogen)		
136	Klanten of afnemers	8,20%
136	Universiteiten of andere instellingen van hoger onderwijs	8,10%
136	Leveranciers van uitrusting, materiaal, componenten en software	7,65%
136	Consultants	6,49%
136	Commerciële laboratoria / O&O-bedrijven	4,98%
136	Publieke of particuliere non-profitonderzoeksinstellingen	4,55%
134	Andere bedrijven in de groep	3,68%
136	Concurrenten en andere bedrijven uit dezelfde industriële sector	2,13%
EU/EVA		
N(ongewogen)		
136	Leveranciers van uitrusting, materiaal, componenten en software	7,46%
136	Klanten of afnemers	5,48%
134	Andere bedrijven in de groep	4,40%
136	Commerciële laboratoria / O&O-bedrijven	2,49%
136	Universiteiten of andere instellingen van hoger onderwijs	1,56%
136	Concurrenten en andere bedrijven uit dezelfde industriële sector	1,17%
136	Consultants	0,79%
136	Publieke of particuliere non-profitonderzoeksinstellingen	0,55%

12. RESULTATEN VAN DE INNOVATIE-ACTIVITEITEN

Om de innovatiegraad te analyseren moet, naast de inputzijde, ook de outputkant bekeken worden: leiden de geleverde innovatie-inspanningen uiteindelijk ook tot resultaten? In deze sectie gaan we kort in op de effecten van innovatie, zoals de bedrijven die zelf percipiëren. Deze subjectiviteit is een belangrijke nuance. Tabel 7.14 toont het belang van de outputfactoren van innovatie-activiteiten van de Vlaamse en Europese bedrijven. De belangrijkste output (46,85%) van innovatie-activiteiten is een stijging van de kwaliteit van de producten. Op een duidelijke afstand volgen de realisatie van een groter aanbod (33,38%), een grotere productiecapaciteit (27,61%), een grotere markt

of groter marktaandeel (24,99%) en een grotere productieflexibiliteit (23,68%). De resultaten zijn dus zowel product- als procesgericht.

13. BELEMMERING VAN INNOVATIE-ACTIVITEITEN

De innovatieve ondernemingen geven aan dat ze toch in enige mate belemmeringen ondervinden op hun innovatie-activiteiten. Dit is te zien in tabel 7.15. Een vierde (22,99%) van de ondernemingen heeft innovatieprojecten die ernstige vertraging hebben opgelopen. Vooral de textiel- en metaal-sector (respectievelijk 44,44% en 34,04%) en de immateriële diensten (32,50%) ondervinden dit. Grote bedrijven hebben hier duidelijk minder hinder van. Bij een klein percentage (3,29%) van de

Tabel 7.13: Informatiebronnen voor de innovatie-activiteiten

	Vlaanderen		EU-gemiddelde
	N(ongewogen)	%	
Interne bronnen			
Onderneming zelf	434	56,57%	38%
Andere bedrijven binnen de groep (voor ondernemingen die deel uitmaken van een groep)	275	12,40%	9%
Marktbronnen			
Leveranciers van uitrusting, materiaal, componenten en software	434	34,44%	20%
Klanten of afnemers	434	27,27%	28%
Concurrenten en andere bedrijven uit dezelfde industriële sector	434	12,49%	12%
Institutionele bronnen			
Universiteiten of andere instellingen van hoger onderwijs	434	3,85%	5%
Publieke of particuliere non-profitonderzoeksinstellingen	434	2,01%	3%
Andere bronnen			
Beurzen, tentoonstellingen	434	16,20%	16%
Professionele conferenties, meetings, tijdschriften	434	8,97%	11%

Tabel 7.14: Resultaten van de innovatie-activiteiten

	Vlaanderen		EU-gemiddelde
	N(ongewogen)	%	
Productgerichte resultaten			
Betere kwaliteit van goederen of diensten	430	46,85%	40%
Groter aanbod van goederen of diensten	431	33,38%	29%
Grotere markt of groter marktaandeel	431	24,99%	24%
Procesgerichte resultaten			
Grotere productiecapaciteit	430	27,61%	25%
Grotere productieflexibiliteit	430	23,68%	20%
Kostenverlaging per producteenheid	430	17,59%	17%
Minder materiaal- en energieverbruik per productie-eenheid	430	7,23%	9%
Andere resultaten			
Beter milieu of betere gezondheids- en veiligheidsaspecten	432	18,61%	15%
Tegemoetkomen aan overheidsregels of -normen	431	16,13%	19%



0 7

121

Tabel 7.15: Belemmering van innovatie-activiteiten

	Ernstig vertraagd	Niet gestart	Belemmerd/verhinderd door andere problemen
Textiel	44,44%	1,05%	35,85%
Hout/Papier/Druk	27,58%	11,27%	28,61%
Chemie	14,20%	4,01%	29,63%
Metaal	34,04%	7,29%	25,53%
Elektronica en Elektromechanica	14,39%	0,76%	35,88%
Overige Industrie	14,91%	0,49%	14,31%
Materiële Diensten	16,61%	2,07%	17,00%
Immateriële Diensten	32,50%	3,96%	19,75%
Totaal	22,99%	3,29%	21,59%
Kleine bedrijven	23,37%	3,66%	20,66%
Middelgrote bedrijven	23,46%	1,72%	23,77%
Grote bedrijven	13,84%	5,78%	25,89%
Totaal	22,99%	3,31%	21,59%
N(ongewogen)	414	408	407
EU-gemiddelde	37%	22%	22%

populatie zijn bepaalde innovatie-activiteiten niet van start gegaan. Bij 21,59% van de populatie werden innovatie-projecten belemmerd of verhinderd door andere problemen. Als we kijken naar het EU-gemiddelde, zien we een grote afwijking van de Vlaamse cijfers: Vlaamse bedrijven ondervinden duidelijk minder belemmerende factoren voor hun innovatie-activiteit.

14. NIET-INNOVATIEVE ONDERNEMINGEN

Het percentage van innovatieve ondernemingen ligt in Vlaanderen op 58,15%; er is dus ook een

aanzienlijk aantal bedrijven dat niet innoveert. Het loont de moeite om in deze groep van niet-innovators (228 bedrijven van de respondentenset) de oorzaak hiervan te onderzoeken. In de vragenlijst werden drie mogelijke oorzaken voorgelegd aan de groep van niet-innoverende bedrijven; ze werden weergegeven in tabel 7.16. De belangrijkste oorzaak (58,43%) ligt in de marktomstandigheden. Daarnaast spelen ook innovatiebelemmerende factoren (35,65%) en het ontbreken van de behoefte aan innoveren wegens recent doorgevoerde innovaties (28,34%) een rol.

Tabel 7.16: Oorzaken van de afwezigheid van innovatie-activiteiten

	Geen behoefte wegens vroegere innovaties	Geen behoefte wegens marktomstandigheden	Aanwezigheid van innovatiebelemmerende factoren
Textiel	37,02%	86,67%	53,04%
Hout/Papier/Druk	38,76%	76,08%	41,15%
Chemie	44,55%	54,00%	35,00%
Metaal	50,90%	27,84%	36,94%
Elektronica en Elektromechanica	32,73%	67,27%	23,64%
Overige Industrie	27,81%	50,67%	65,59%
Materiële Diensten	22,76%	60,56%	27,60%
Immateriële Diensten	26,77%	61,93%	27,41%
Totaal	28,34%	58,43%	35,65%
Kleine bedrijven	25,84%	60,28%	36,32%
Middelgrote bedrijven	57,43%	35,20%	29,61%
Grote bedrijven	24,44%	68,89%	22,22%
Totaal	28,31%	58,40%	35,63%
N(ongewogen)	225	221	224

Tabel 7.17: Innovatiebelemmerende factoren

	N(ongewogen)	%
Economische factoren		
Te hoge innovatiekosten	408	22,35%
Gebrek aan geschikte financieringsbronnen	407	17,62%
Buitensporig geachte economische risico's	409	16,03%
Interne factoren		
Gebrek aan gekwalificeerd personeel	405	23,13%
Organisatorische starheid binnen de onderneming	406	12,51%
Gebrek aan technologie-informatie	405	9,94%
Gebrek aan marktinformatie	406	7,93%
Andere factoren		
Gebrek aan vraag naar nieuwe goederen of diensten	406	13,37%
Onvoldoende flexibele reglementering of normen	405	12,84%

* In deze tabel werden de impactfactoren hoog en medium samengeteld.

Tabel 7.18: Bescherming van innovaties: patentaanvragen

Textiel	3,50%
Hout/Papier/Druk	6,56%
Chemie	16,47%
Metaal	10,60%
Elektronica en Elektromechanica	9,63%
Overige Industrie	2,19%
Materiële Diensten	4,28%
Immateriële Diensten	8,85%
Totaal	5,72%
Kleine bedrijven	3,89%
Middelgrote bedrijven	11,49%
Grote bedrijven	23,42%
Totaal	5,72%
N(ongewogen)	673
EU-gemiddelde	9%

15. INNOVATIEBELEMNERENDE FACTOREN

Voor alle bedrijven, zowel innoverende als niet-innoverende, werd gepeild naar de factoren die de innovatie-activiteiten belemmeren. Er werden drie categorieën onderscheiden: economische factoren, interne factoren en andere factoren. Bij de economische factoren bleek de hoge innovatiekost de belangrijkste factor (22,35%). Gebrek aan geschikte financieringsbronnen (17,62%) en de hoge economische risico's (16,03%) leggen eveneens een zware druk op de innovatie-activiteiten. Gebrek aan gekwalificeerd personeel is een interne factor die de innovatie-activiteiten zwaar belast (23,13%). Een overzicht van alle factoren wordt gegeven in tabel 7.17.

Tabel 7.19: Bescherming van innovaties: andere instrumenten

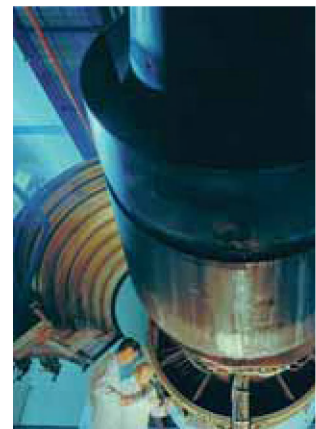
	N(ongewogen)	%
Formele methoden		
Handelsmerken	441	20,46%
Registratie van designpatronen	442	13,54%
Auteursrecht	441	7,30%
Strategische methoden		
Voorsprong op concurrenten	438	41,09%
Geheimhouding	441	34,58%
Complexiteit tekeningen/ontwerpproces	440	20,32%

16. BESCHERMING VAN INNOVATIE

Innovatie-inspanningen zijn zeer belangrijk, maar het is ook belangrijk dat bedrijven de geleverde inspanning en voldoende kunnen afschermen om zo de maximale opbrengst uit de investering te realiseren. Een zeer belangrijke –maar zeker niet steeds waterdichte– manier is de aanvraag van een patent. In eerste instantie kijken we in deze sectie naar de patentaanvragen. Deze geven een indicatie van de innovatie-output die bedrijven proberen te beschermen. In tabel 7.18 wordt het percentage van bedrijven dat minstens één patentaanvraag ingediend heeft, weergegeven. Gemiddeld is dat slechts 5,72%; het Europese gemiddelde is 9%. Grote bedrijven en bedrijven in de chemiesector zijn duidelijk meer actief in patentaanvragen.

Naast patentaanvragen wordt er nog een hele waaier andere beschermingsmethoden toegepast.

Tabel 7.19 geeft een aantal mogelijkheden. Er zijn formele beschermingsmethoden, zoals patenten, en meer strategische methoden, zoals voorsprong op de concurrenten en geheimhouding. We zien dat de strategische methoden belangrijker zijn dan de formele methoden voor de bescherming van innovatie-inspanningen.



17. BESLUIT

In dit hoofdstuk werden de CIS3-resultaten kort samengevat in een aantal kerntabellen. De innovatiegraad van de Vlaamse bedrijfswereeld bedraagt 58,15%. Waar mogelijk werd de vergelijking gemaakt met de recent verschenen Europese statistieken van de CIS3. Algemeen kunnen we besluiten dat de Vlaamse statistieken het EU-gemiddelde volgen.

REFERENTIES

Commissie van de Europese Gemeenschappen, september 2000, *Innovatie in een kenniseconomie*, Brussel.

Debackere, K., 2002, *Universities as Incubators*, Science Alliance Conference, Den Haag.

Delanghe, H., Tiri, M., Larosse, J., en Carchon, D., *Hoofdstuk 8: Innovatie-inspanningen van Vlaamse ondernemingen: een exploratie van de CIS3-enquête*, pp. 103-124, in: Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, 2003, Vlaams indicatorenboek, Brussel, N'lil Specialised Communication.

European Communities, 2004, *Innovation in Europe: Results for the EU, Iceland and Norway*, Luxemburg.

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

Tiri, M., 2004 (niet gepubliceerd), Doctoraatsproefschrift: *An Assessment of the Innovation Performance of Flemish Firms based on the CIS-3, an Investigation of Patterns of Innovation, and an Estimation of the Innovation Propensity in the Presence of Unobserved Firm-Heterogeneity. Essay 1: The Third Community Innovation Survey for Flanders: Discussion of methodological issues and critical assessment of results.*

Tiri, M., Peeters, L., Larosse, J., 2005 (te verschijnen), *New insights on the Flemish CIS-3*, Brussel, IWT.

APPENDIX: SECTOREN (OP BASIS VAN DE NACE-BEL CLASSIFICATIE) WEERHOUDEN DOOR EUROSTAT

Primaire sector

Winning van delfstoffen

- 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

Verwerkende nijverheid

Voedingsproducten, dranken en tabak

- 15 Vervaardiging van voedingsmiddelen en dranken
- 16 Vervaardiging van tabaksproducten

Textiel, kleding, bontnijverheid en leernijverheid

- 17 Vervaardiging van textiel
- 18 Vervaardiging van kleding en bontnijverheid
- 19 Leernijverheid en vervaardiging van schoeisel

Hout, papier, drukkerijen

- 20 Houtindustrie en vervaardiging van artikelen van hout, kurk, rieten vlechtwerk
- 21 Papier- en kartonnijverheid
- 22 Uitgeverijen, drukkerijen en reproductie van opgenomen media

Cokes, petroleum, kernbrandstof, chemische producten, rubber en kunststoffen

- 23 Vervaardiging van cokes, geraffineerde aardolieproducten en splijt- en kweekstoffen
- 24 Chemische nijverheid
- 244 Farmaceutische nijverheid
- 25 Rubber- en kunststofnijverheid

Niet-metaalhoudende minerale producten

- 26 Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten

Metallurgie

- 27 Metallurgie

Vervaardiging van producten in metaal (exclusief machines en werktuigen)

- 28 Vervaardiging van producten van metaal

Machines, materialen, werktuigen en transport

- 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

Meubels, overige industrie

- 36 Vervaardiging van meubels, overige industrie



0 7

Recuperatie van recycleerbaar afval

37 Recuperatie van recycleerbaar afval

Productie en distributie van elektriciteit, gas en water

40 Productie en distributie van elektriciteit, gas, stoom en warm water

41 Winning, zuivering en distributie van water

Dienstensector

Groothandel

51 Groothandel en handelsbemiddeling, exclusief de handel in auto's en motorrijwielen

Vervoer, opslag

60 Vervoer te land

61 Vervoer over water

62 Luchtvaart

63 Vervoersondersteunende activiteiten

Post en telecommunicatie

64 Post en telecommunicatie

Financiële instellingen (inclusief verzekeringen)

65 Financiële instellingen

66 Verzekeringswezen

67 Hulpbedrijven ivm financiële instellingen

Informatica en aanverwante activiteiten

72 Informatica en aanverwante activiteiten

Onderzoek en ontwikkeling

73 Speur- en ontwikkelingswerk

Overige zakelijke dienstverlening

742 Technisch advies, architecten en ingenieurs

743 Technische tests en analyses

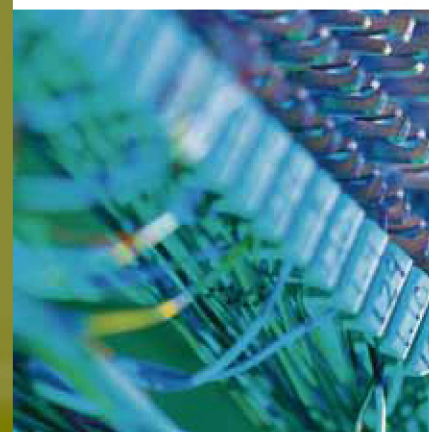


0 7

127



Door Koenraad Debackere
en Wolfgang Glänzel



U

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

0 8

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.

2. BIBLIOMETRISCHE STUDIES EN DE BIBLIOGRAFISCHE GEGEVENSBESTANDEN VAN HET 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 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 daarnaast 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 refereesysteem. 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 in verband met 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 natuurwet-

schappen 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 negentiger jaren 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 tijdschriftendekking 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 publicaties uit de Verenigde Staten, vermeld

worden. Ondanks deze bedenkingen is de SCIE momenteel de meest geschikte bibliografische bron voor uitgebreide, alle vakgebieden omvattende, bibliometrische analyses.

3.DATABRONNEN EN DATAVERWERKING

Alle bibliometrische gegevens die in dit hoofdstuk gebruikt worden, zijn gebaseerd op de bibliografische 'ruwe' data geëxtraheerd uit de 1992-2003 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 twaalf jaar, d.w.z. van de periode 1992-2003, 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



0 8

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. Met andere woorden, uit onze validatie bleek dat de volledige inclusie van de VUB met uitsluiting van ULB hetzelfde resultaat oplevert als de 20/80-regel toe te passen op de combinatie VUB-ULB. Publicaties van internationale instellingen werden volgens dezelfde 20/80-regel verdeeld (net zoals voor bedrijven met Brussels werkadres trouwens). Deze allocatieregel werd reeds in het Indicatorenboek 2003 toegepast. Voor de nieuwe editie van dit Indicatorenboek gingen we echter een stap verder en werden alle bijkomende Brusselse gegevens voor de periode 2002–2003 manueel geverifieerd en aan de betreffende gemeenschap toegekend. Enkel op de federale en andere niet onmiddellijk toekenbare instellingen werd de 20/80 regel toegepast. Voor de vergelijkende analyses werden, net als in het Indicatorenboek 2003, 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 discipline-groepen. 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 supraorganismevlak)
3. Biowetenschappen (algemene, cellulaire en subcellulaire 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 gedragswetenschappen
8. Chemie

9. Fysica
10. Aard- en ruimtewetenschappen
11. Technische wetenschappen
12. Wiskunde

De citatiegegevens werden bepaald via een op een speciale identificatiesleutel gebaseerd koppingsalgoritme. 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 eigen zijn aan 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 op basis van deze inzichten een vast tijdvenster van drie jaar, beginnend met het jaar van publicatie, toegepast. Aldus werden bijvoorbeeld voor publicaties die in de jaargang 2001 van het SCI Expanded opgenomen zijn, alle citaties gedurende de periode 2001-2003 geteld. Dankzij dit citatievenster konden alle tussen 1992 en 2001 gepubliceerde en in het SCIE geïndexeerde documenten in aanmerking genomen worden voor de citatieanalyse.

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 zijn 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 wereld-output 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 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 verhouding 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 tegenover 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) lager dan 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 sedertdien 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).



0 8

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' tel-schema 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 het SCI Expanded bronbestand te kunnen compenseren, werden het Vlaamse en het nationale aandeel in het wereldtotaal tijdens de periode 1992-2003 berekend. Tabel 8.1 geeft de evolutie van de publicatieoutput weer op basis van publicatie activiteit van Vlaanderen en de elf referentielanden per 10.000 inwoners in alle wetenschapsgebieden samen.

De berekening van de Vlaamse publicatieoutput, rekening houdend met Brusselse publicaties, is hoger beschreven. De bevolkingsaantallen zijn gebaseerd op openbare informatie gepubliceerd door EUROSTAT. Enkel het aantal inwoners in Italië en Verenigd Koninkrijk waren voor 2002 en 2003 niet beschikbaar. Hier diende het CIA World Factbook als bron. Het aantal publicaties per 10.000 inwoners splitst Vlaanderen en de referentielanden in twee groepen op: landen met relatief lage output per capita – zoals Duitsland, Frankrijk, Ierland, Italië en Spanje – en landen met hoge activiteit per capita – zoals de Scandinavische referen-

tielanden, België en het Verenigde Koninkrijk. De regio Vlaanderen maakt deel uit van de laatstgenoemde groep. Het aantal publicaties per capita neemt in alle referentielanden en in Vlaanderen toe – maar niet overal in dezelfde mate. De groei in Vlaanderen, België is duidelijk sterker dan in Duitsland en Frankrijk: terwijl hun per capita activiteit in 1992 nog op hetzelfde niveau was, is er in 2003 een geprononceerd verschil waarneembaar.

Tabel 8.2 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. Het Vlaams aandeel in het wereldtotaal is vanaf 1992 tot 2003 met bijna 50% 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 tot en met 2001 nagenoeg parallel. Vanaf 2001 wordt de Finse groei stopgezet. De Vlaamse groeidyndamiek wordt enkel door die van Ierland en Spanje overtroffen. Op de oorzaken van de groei in die laatstgenoemde landen werd op verschillende plaatsen gewezen (bvb. 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

Tabel 8.1: Evolutie van de publicatieoutput van Vlaanderen en de elf referentielanden per 10.000 inwoners (alle vakgebieden samen)

Jaar	VL	BEL	DNK	FIN	FRA	DEU	IRL	ITA	NLD	ESP	SWE	GBR
1992	6.71	6.73	10.86	9.33	6.48	5.95	4.46	3.77	9.64	3.40	12.76	9.89
1993	6.74	6.90	11.09	10.00	6.63	5.92	4.68	3.87	10.08	3.56	13.35	10.02
1994	7.47	7.59	12.19	10.89	7.05	6.33	4.99	4.28	10.57	3.89	14.04	10.73
1995	8.15	8.28	12.51	11.51	7.51	6.71	5.51	4.61	11.15	4.23	14.89	11.22
1996	8.88	8.88	12.81	12.15	7.76	7.12	5.95	5.00	11.44	4.60	15.83	11.65
1997	9.07	8.99	13.12	12.69	7.94	7.47	6.23	5.10	11.80	5.02	15.88	11.23
1998	10.26	9.81	14.65	13.38	8.47	8.26	7.05	5.47	12.21	5.49	17.05	12.10
1999	10.62	10.07	14.62	14.05	8.55	8.27	7.08	5.57	12.04	5.74	17.37	12.23
2000	10.54	9.82	14.78	14.47	8.30	8.26	7.17	5.57	12.08	5.76	16.95	12.36
2001	11.16	10.24	15.07	14.88	8.48	8.45	7.32	5.93	12.29	6.06	18.09	12.15
2002	11.13	10.35	14.54	14.38	8.09	8.21	7.52	5.99	12.19	6.20	17.38	11.70
2003	12.54	11.62	16.40	15.79	8.89	8.89	8.31	6.75	13.57	6.64	18.53	12.57

* Bevolkingsdata op basis van EUROSTAT; onderlijnd en bold gezet: op basis van CIA World Factbook

Tabel 8.2: 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%
2002	0,85%	1,32%	0,97%	0,93%	5,96%	8,41%	0,36%	4,29%	2,44%	3,15%	1,92%	8,69%
2003	0,88%	1,36%	1,00%	0,93%	5,99%	8,30%	0,37%	4,42%	2,48%	3,12%	1,87%	8,54%

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 duidelijk gestegen is, van om en bij de 58% in 1992 en 1993 tot bijna 65% in de jaren 2002 en 2003 (vgl. Tabel 8.2).

In Tabel 8.3 is de ontwikkeling van de Vlaamse publicatieoutput uitgesplitst naar twaalf wetenschapsgebieden (zie sectie drie van dit hoofdstuk) weergegeven. Uit deze tabel blijkt dat het Vlaams aandeel in het wereldtotaal in alle vakgebieden tussen 1992 en 2001 is gestegen, maar dat de ont-

wikkeling 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 rond de millenniumwissel. Opvallend is de sterke groei in GEOS in 2002 en 2003. Opvallend is ook dat de gebieden agronomie en omgevingswetenschappen (AGRI) en wiskunde (MATH) met meer dan 75% zijn gestegen, al stagneert de groei in AGRI in 2002. Het Vlaams aandeel in wiskunde is bijna verdubbeld en het 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,

Tabel 8.3: Evolutie van het aandeel van Vlaamse publicaties in het SCIE-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%
2002	0,85%	1,03%	1,18%	1,03%	0,98%	0,99%	0,87%	0,72%	0,71%	0,88%	0,56%	0,87%
2003	0,88%	1,06%	1,20%	1,00%	0,91%	0,99%	0,87%	0,78%	0,74%	0,89%	0,60%	0,94%



0 8

BIOM, CLI1), waar de activiteit in 1992 duidelijk boven het Vlaams aandeel in alle gebieden samen (0.60%) was (vgl. Tabel 8.2). De analyse van de Vlaamse activiteit in de individuele gebieden zal in het volgende deel van dit hoofdstuk aan de orde komen.

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 8.1 geeft voor de periode 1992-2003 het procentuele aandeel van de verschillende organisatietypen weer in de Vlaamse publicatieoutput over alle gebieden samen. Ook hierbij werd een volledig telschema toegepast, d.w.z. indien een publicatie werkadressen van meer dan één organisatietype had, werd deze aan elk type als een volledige publicatie toegewezen. De procentuele aandelen kunnen dus op grond van deze meervoudige toekenning niet tot 100% opgeteld worden.

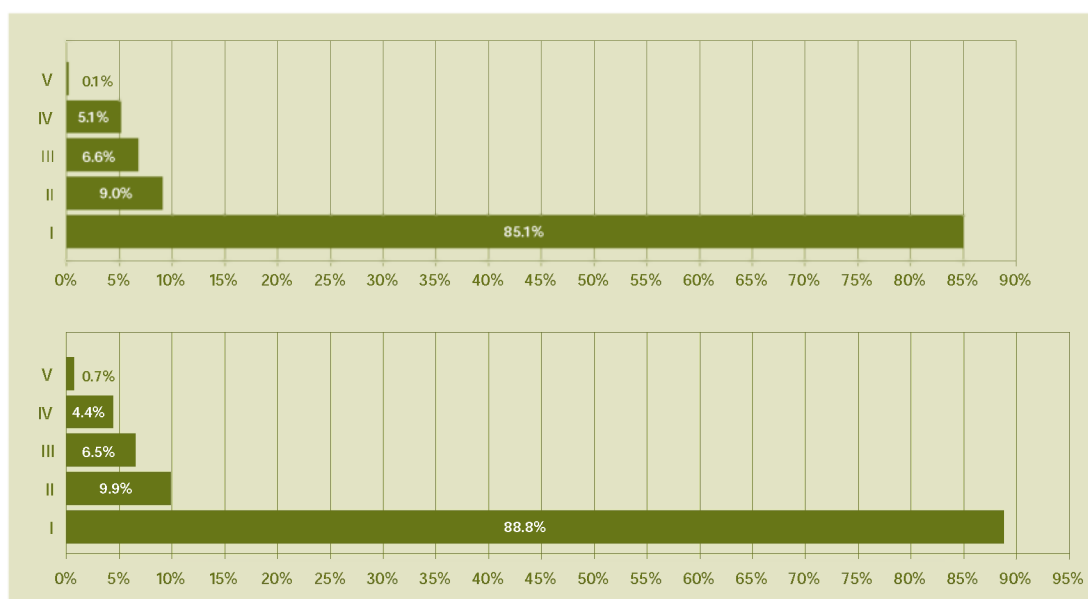
Het aandeel van instellingen voor hoger onderwijs, dus van universiteiten en hogescholen, met meer dan 85%, overheerst dit resultaat. Ongeveer 10% van alle Vlaamse SCIE-documenten worden door medewerkers van publieke onderzoeksinstituten of administraties gepubliceerd. Private instellingen

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). Het aandeel van sector I en II is tussen de twee deelperioden lichtjes gestegen. Bovenstaande gegevens stemmen nauw overeen met de resultaten van de vorige uitgaven van dit Indicatorenboek (vgl. Debackere, 1999 & 2003), maar 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 1992-1996 en 1999-2003 wordt in figuur 8.2 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, d.w.z. als de activiteit van een land in enkele gebieden boven de wereldstandaard ligt, moet de activiteit in andere gebieden noodzakelijkerwijs beneden de standaard liggen.

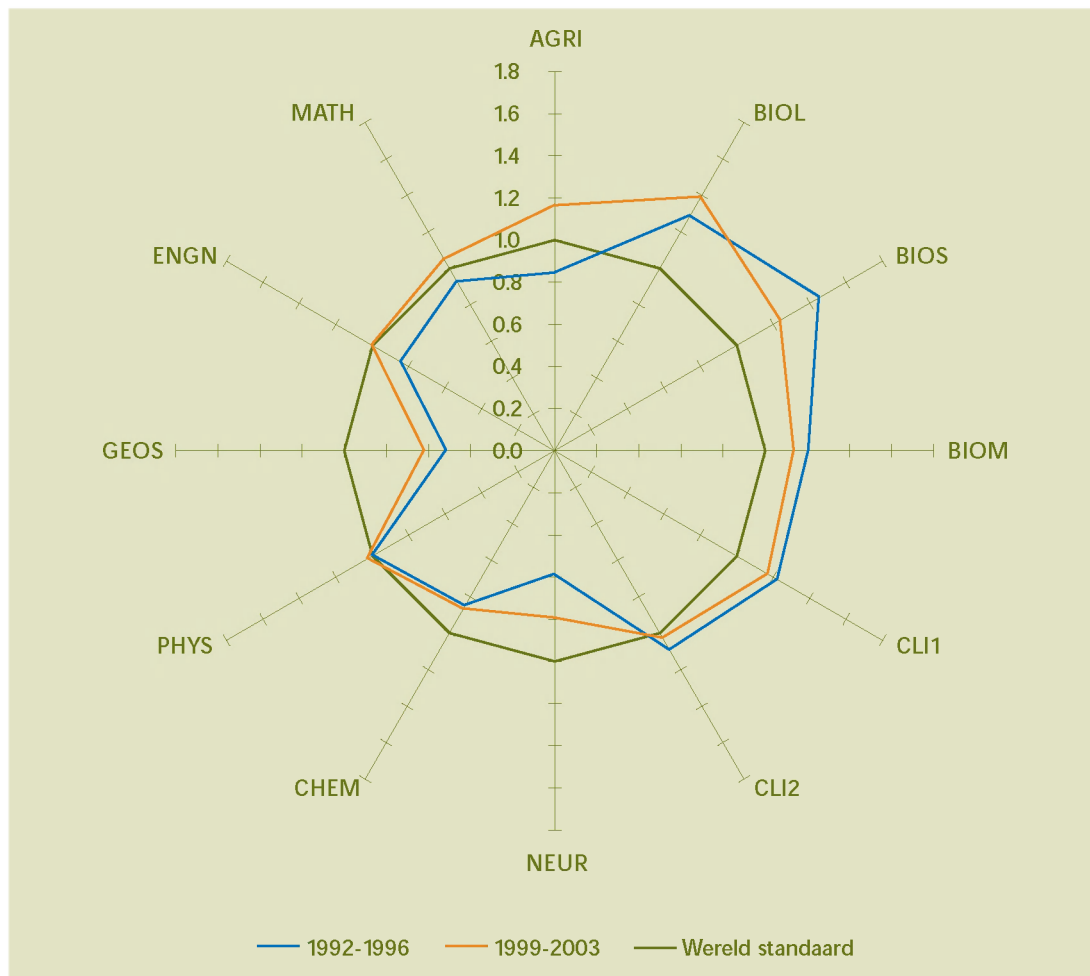
Het uurwerkdiagram beschrijft het profiel van Vlaanderen eenduidig als Type 1, dit is het westers model met bio- en medische wetenschappen als overheersende gebieden. Wel is het profiel van de tweede periode enigszins veranderd en wel in de

Figuur 8.1a&b: Verdeling per organisatietype van de Vlaamse publicaties
(boven: 1992-1996, beneden: 1999-2003)



(I Instelling voor hoger onderwijs, II Publieke onderzoeksinstituten of administratie, III Private instelling, IV Ziekenhuis, V Andere)

Figuur 8.2: Het publicatieprofiel van het Vlaams onderzoek, 1992-1996 en 1999-2003



(op basis van de Activiteitsindex AI)

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. Tabel 8.2). 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 (CL11) en door beneden de wereldstandaard liggende activiteiten in de gebieden neuro- en gedragswetenschappen (NEUR), chemie (CHEM) en aard- en ruimtewetenschappen (GEOS).

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 indicator van de mate waarin gebruik gemaakt wordt van wetenschappelijke informatie in het kader van gedocumenteerde wetenschappelijke communicatie. Zij weerspiegelen 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



0 8

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 8.4 geeft de evolutie van de gemiddelde geobserveerde citatiefrequentie (MOCR) en de gemiddelde verwachte (MECR) citatiefrequentie 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 8.4).

Allereerst moet erop gewezen worden dat de rechtstreekse vergelijking tussen de indicatorwaarden van Vlaanderen en de referentielanden mogelijkwijze tot verkeerde interpretaties kan leiden omdat grote verschillen tussen de citatiepraktijken in de verschillende wetenschapsgebieden en deelgebieden optreden die door afwijkende nationale publicatieprofielen ook de nationale gemiddelde citatiefrequentie in alle vakgebieden

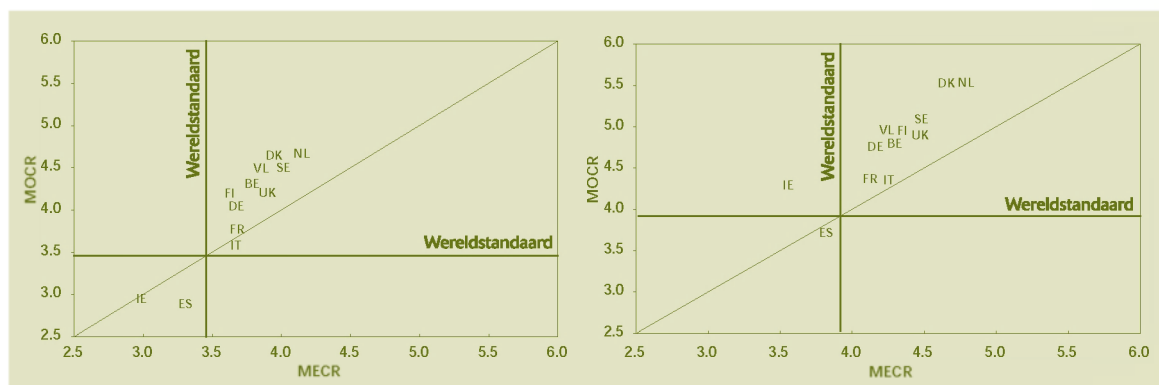
samen kunnen beïnvloeden. Op basis van het citatievenster van drie jaar dat in deze studie werd gebruikt, konden alleen de jaren 1992-2001 in aanmerking genomen worden.

De citatie-indicatoren met betrekking tot het wereldtotaal zijn tussen 1992 en 2001 ongeveer één kwart 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 overeen met de globale groei. 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 Spanje en Ierland van 50% en meer 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 (b.v. Thijssen et al., 2000, Glänzel, 1999).

Tabel 8.4: Evolutie van de gemiddelde geobserveerde (MOCR) en verwachte (MECR) citatiefrequentie 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	
2000	MOCR	4.95	4.70	5.46	5.07	4.41	4.77	3.86	4.37	5.53	3.89	5.19	4.92	3.89
	MECR	4.33	4.31	4.65	4.39	4.23	4.29	3.58	4.33	4.87	3.86	4.54	4.46	
2001	MOCR	5.24	5.21	6.13	5.19	4.71	5.12	5.15	4.56	5.86	3.95	5.36	5.24	4.14
	MECR	4.47	4.53	5.04	4.55	4.49	4.52	3.81	4.47	5.05	4.02	4.75	4.78	

Figuur 8.3: Citatiekaart van Vlaanderen en elf Europese referentie landen (alle vakgebieden samen), 1992-1995 (links) en 1998-2001 (rechts)



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 8.3 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 $MECR < \text{Wereldstandaard}$, $MOCR < \text{Wereldstandaard}$ en $RCR < 1$ gedefinieerde sector stemt overeen met een uiterst ongunstige situatie. De diametraal tegenoverliggende sector, die door de voorwaarden $MECR > \text{Wereldstandaard}$, $MOCR > \text{Wereldstandaard}$ en $RCR > 1$ wordt bepaald, weerspiegelt in tegenstelling daartoe de meest gunstige situatie qua de citatie-impact. Twee observaties vallen op in figuur 8.3: 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 8.3 visualiseert, bevindt Vlaanderen zich samen met Zweden, Denemarken en

Nederland voor beide deelperioden in de top-groep van de referentielanden.

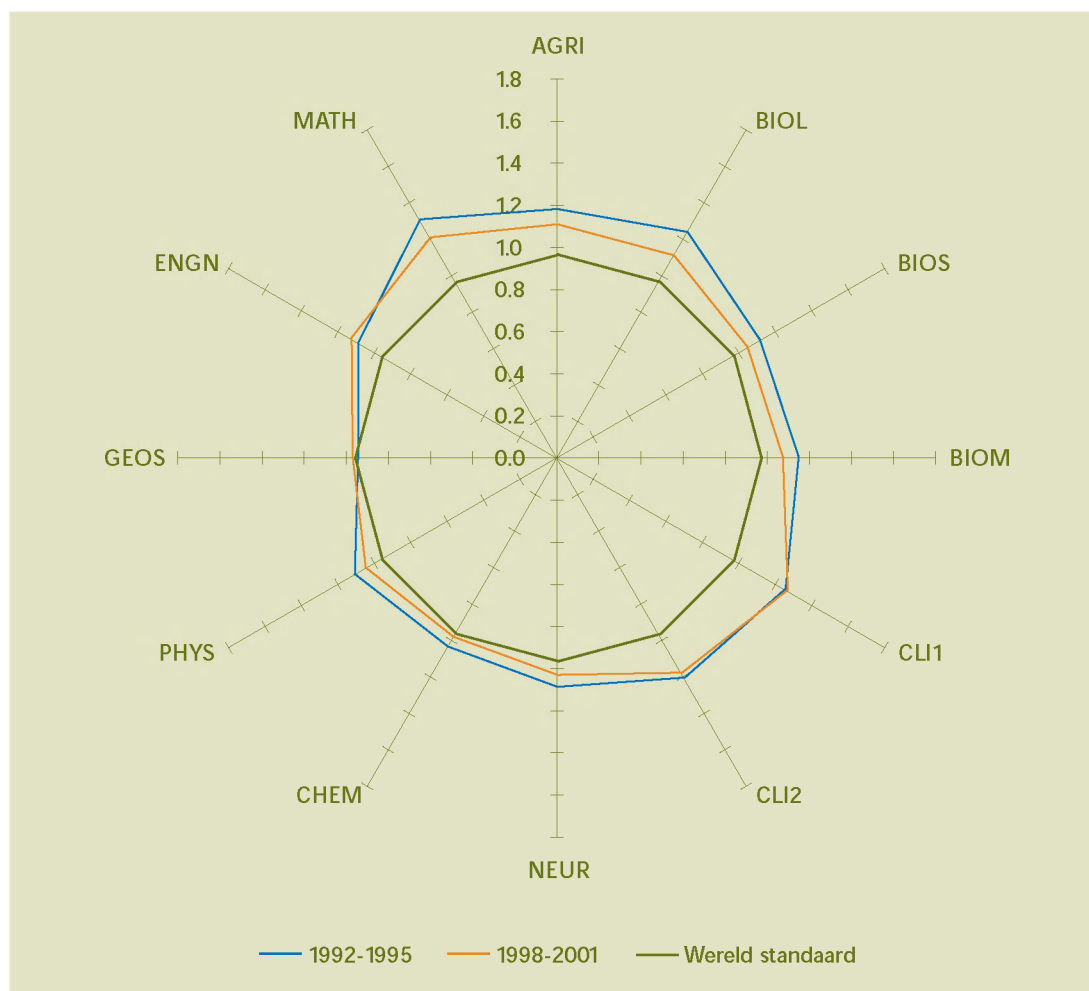
Figuur 8.4 geeft de relatieve citatiefrequentie voor twee deelperioden van telkens vier jaar (1992-1995 en 1998-2001). De relatieve citatiefrequentie van Vlaanderen is in alle wetenschapsgebieden boven of tenminste gelijk aan de wereldstandaard. De levenswetenschappen en wiskunde hadden voor beide deelperioden een zeer hoge score. De indicatorwaarde van de natuurwetenschappen stemt met de wereldstandaard overeen of bevindt zich enigszins boven de waarde van 1.0. De relatieve citatiescores in de wiskunde en levenswetenschappen zijn – vooral in het klinische onderzoek – toch iets hoger dan in de natuurwetenschappen.

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 (b.v. Gómez et al., 1995, Glänzel et al., 1999) hebben aangetoond dat internationale samenwerking tijdens de voorbije twintig jaar sterk is toegenomen. Een eenvoudige maar duidelijke indicator voor het bibliometrisch meten van internationale samenwerking is het aandeel van internationale co-publicaties in het nationale totaal. Men beschouwt een publicatie als internationaal indien



Figuur 8.4: Relatieve citatiefrequentie voor Vlaanderen in twaalf vakgebieden (1992-1995 en 1998-2001)



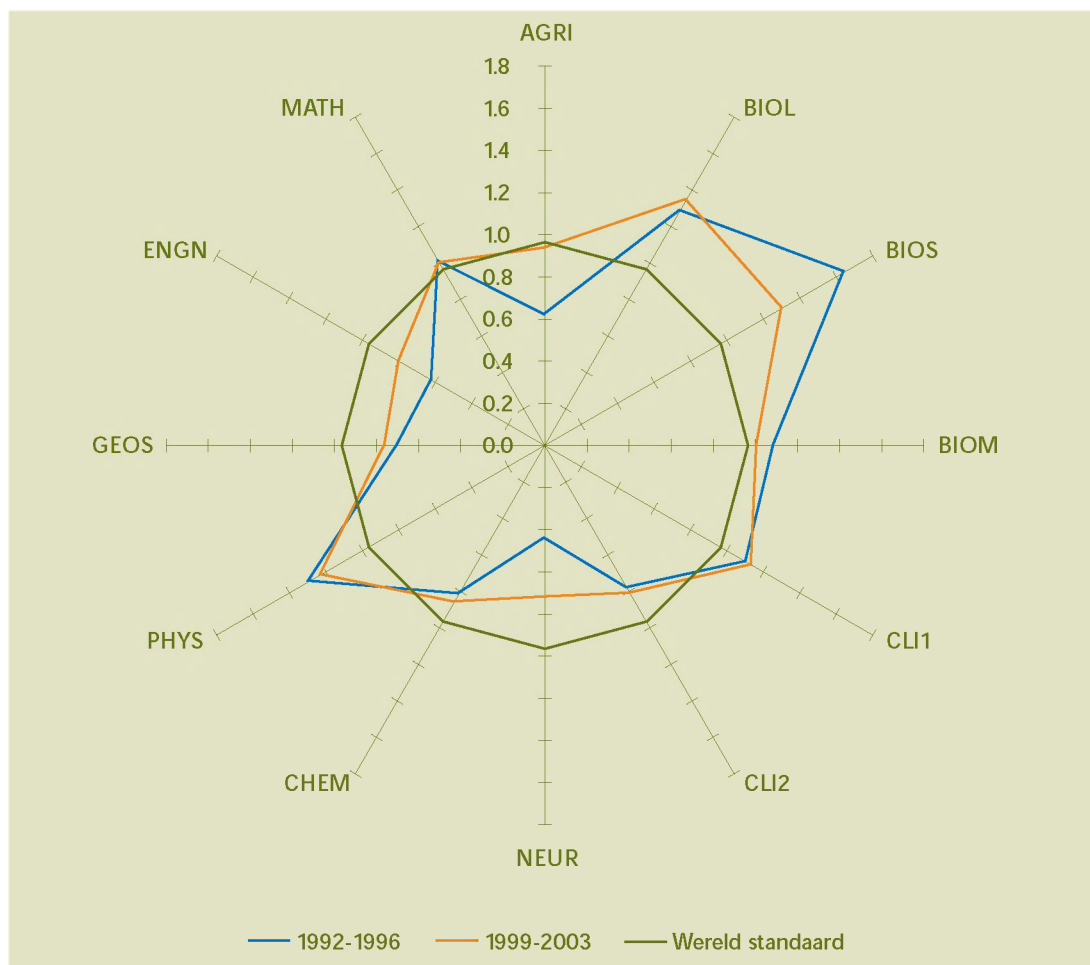
tenminste één co-auteur met een werkadres van een ander land heeft meegewerkt aan de publicatie. Grote landen worden door een lager, kleine landen door een groter, aandeel van internationale co-

publicaties in hun totale publicatieoutput gekenmerkt. Een rechtstreekse vergelijking is dus alleen zinvol tussen landen van ongeveer gelijke grootte.

Tabel 8.5: Evolutie van het aandeel internationale co-publicaties van 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%
2002	52,4%	53,5%	51,3%	43,4%	42,3%	41,4%	47,9%	37,0%	46,0%	34,8%	48,1%	38,1%
2003	50,6%	53,3%	51,3%	45,7%	43,7%	43,0%	49,2%	37,4%	47,2%	36,4%	48,7%	39,2%

Figuur 8.5: Het publicatieprofiel van de internationale co-publicaties van Vlaanderen, 1992-1996 en 1999-2003



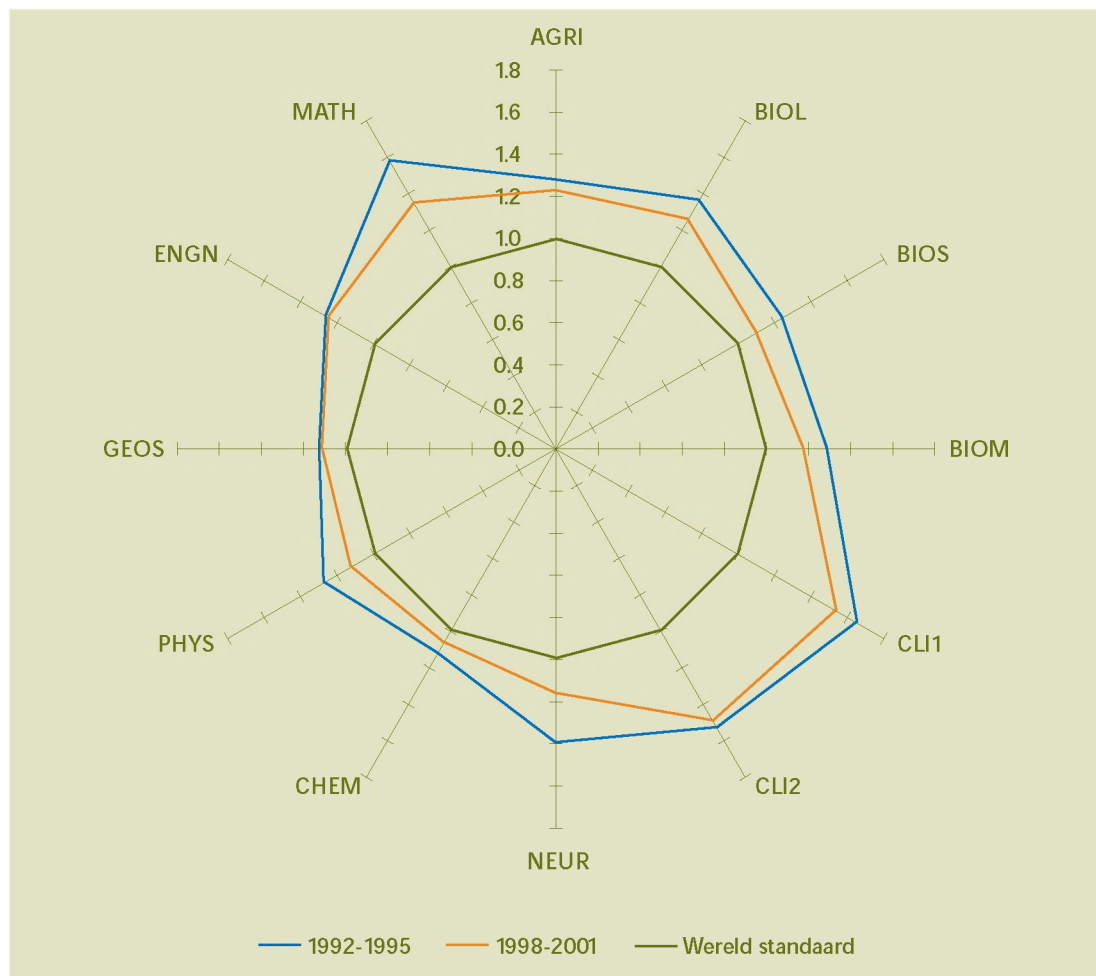
Tabel 8.5 geeft de evolutie weer van het aandeel aan internationale co-publicaties van Vlaanderen en elf Europese referentielanden in alle vakgebieden samen. Het aandeel van internationale copublicaties in Vlaanderen is net als in alle referentielanden in aanzienlijke mate gestegen. Dit aandeel is in 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 de periode 2001-2003 ligt duidelijk hoger dan dat van Finland, Ierland, Nederland en Zweden.

Figuur 8.5 geeft het publicatieprofiel van de internationale co-publicaties van Vlaanderen over twee 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 de vorige Vlaams Indicatorenboeken (Debackere, 1999 & 2003). Het profiel ligt evenals in het geval van alle Vlaamse publicaties (vgl. figuur 8.2) in de tweede deelperiode iets dichter bij de wereldstandaard dan tijdens de eerste deelperiode tussen 1992 en 1996.



0 8

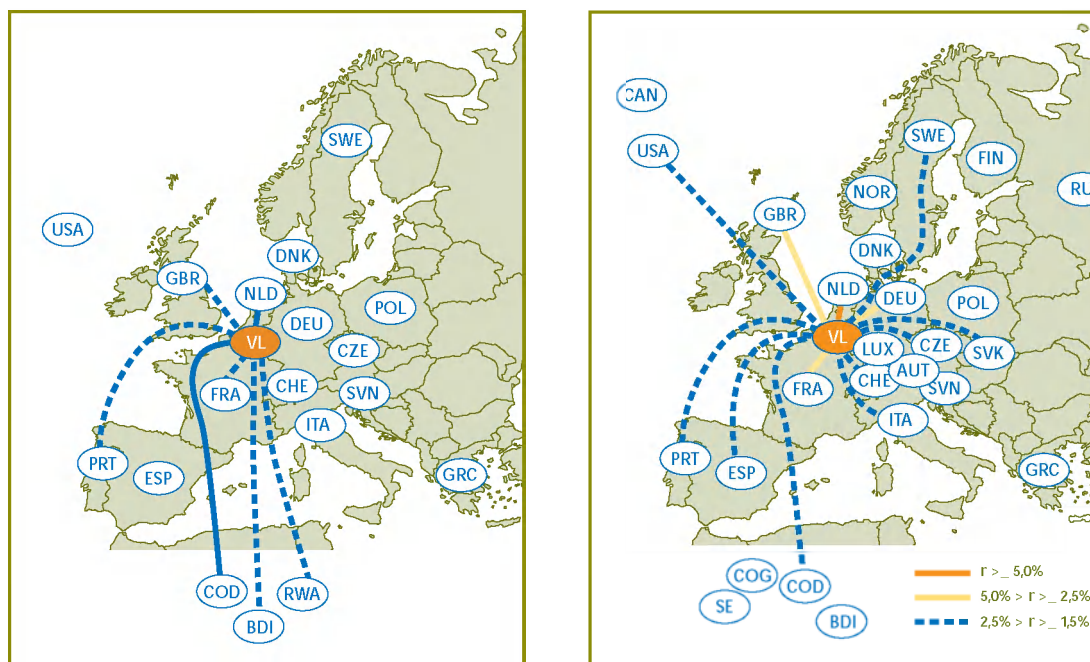
Figuur 8.6: De relatieve citatiefrequentie van de internationale co-publicaties in Vlaanderen, 1992-1995 en 1998-2001



Het is bijna een bibliometrische gemeenplaats dat internationale co-publicaties gemiddeld meer citaties ontvangen dan 'binnenlandse' publicaties (vgl. Glänzel, 2001). Figuur 8.6 geeft de evolutie van de relatieve citatiefrequentie van de internationale co-publicaties in Vlaanderen tussen de eerste helft

van de jaren 1990 en de tijd rond de millennium-wissel. Hier kan de dezelfde trend vastgesteld worden die ook bij alle Vlaamse publicaties (vgl. figuur 8.4) waarneembaar was, maar in het geval van de copublicaties wordt deze trend nog veel duidelijker.

Figuur 8.7: De geografische kaart van de belangrijkste co-publicatielinks van Vlaanderen, 1992-1995 (links) en 2000-2003 (rechts)



Een heel belangrijk aspect van internationale samenwerking is de analyse van de banden 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 de bibliometrische kenmerken van deze paren als copublicatielinks 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 en rond de millenniumwissel zijn in Figuur 8.7 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 verbaasd 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 5,0%. 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 gekenmerkt worden (vgl. Nagtegaal en de Bruin, 1994). De relaties met deze Afrikaanse landen werden naar het einde van de observatieperiode duidelijk zwakker en de sterkte van hun links met Vlaanderen daalt onder de 1,5% drempel (vgl. figuur 8.7). In tegenstelling tot deze ontwikkeling werden de Vlaamse co-publicatielinks met Europese landen, vooral met leden van de Europese Gemeenschap, 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 8.7 Vlaanderen als een in het Europees wetenschappelijke systeem volledig geïntegreerde Europese regio met sterke bindingen, vooral tot zijn buurlanden.



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, verschenen 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 zondermeer tot de Europese top. Men kan dan ook 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%–90% 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 toe in de loop van de jaren 1990, 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 edities van het Vlaams Indicatorenboek, Debackere, 1999 & 2003). De verdeling van deze publicaties is echter erg vertekend, omdat een beperkt aantal bedrijven, met name Janssen Pharmaceutica en Innogenetics, het leeuwenaandeel voor hun rekening nemen.

De vergelijking van de relatieve verdeling van de Vlaamse publicaties over de grote wetenschapsdomeinen met deze van andere landen 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 t.o.v. de globale Vlaamse publicatieoutput. Het aandeel van de technische wetenschappen is daarentegen eerder klein, doch het heeft enkele positieve evoluties doorgemaakt.

Meer dan andere landen, heeft het Vlaams onderzoek een internationale component 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 erg 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 geen geschikte collega's binnen Vlaanderen meer 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 telecommunicatie-technologieën 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 en rond de millenniumwissel, 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, 2003.

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 Coauthorship, *Scientometrics*, 51 (1), 2001, 69-115.

GÓMEZ, I., FERNÁNDEZ, M.T. AND 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.

REIST2. *The European Report on Science and Technology Indicators 1997, Second Edition*. EUR 17639. European Commission 1997. Brussels.

REIST3. *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.

THIJSSSEN, 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

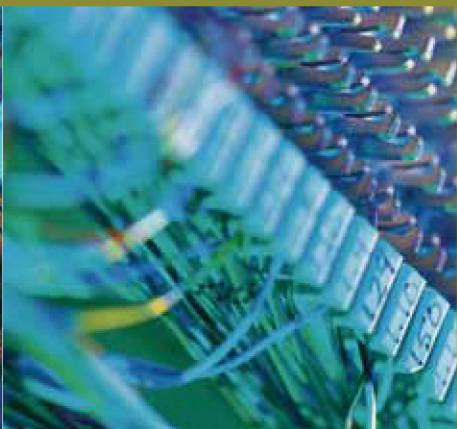
Landen en regio's met hun code

Land/regio Code: Vlaanderen VL* • Oostenrijk AUT • Burundi BDI • Canada CAN • Congo COG • Democratische Republiek 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



0 8



Door Koenraad Debackere,
Arnold Verbeek,
Mariette du Plessis,
Bart van Looy,
Tom Magerman
en Reinhilde Veugelaers



DE VLAAMSE TECHNOLOGIE
POSITIE: ANALYSE OP BASIS VAN
EPO EN USPTO OCTROOIEN

1. HET BELANG VAN OCTROOI-STATISTIEKEN

Alvorens de analyse van de Vlaamse octrooigegevens aan te vatten, schetsen we kort de achtergrond van octrooien en 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 mogelijke 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

¹ Griliches, Z. (1990), 'Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey', *Journal of Economic Literature*, 28, pp. 1661-1707.

Het octrooisysteem heeft 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. In het bijzonder 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 het nutteloos dupliceren van O&O-inspanningen kan vermijden en zo tot snellere technologische vooruitgang kan bijdragen.

Het is ook duidelijk dat octrooigegevens een inzicht kunnen geven in het proces van technologische vooruitgang. Daarbij zijn ze echter slechts

een van de vele, nuttig te hanteren indicatoren. Bovendien betreft het een benaderende ofwel 'proxy' 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 zijn ze slechts één van de benaderingen (naast bijvoorbeeld de rechtstreekse bevraging van onderzoeksinstellingen en ondernemingen) die voor dergelijke meting mogelijk zijn. Dankzij hun betrouwbaarheid en hun beschikbaarheid zijn octrooianalyses en octrooi-statistieken 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 economische 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 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 U.S. Patent and Trademark Office, USPTO) en het Europese 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 Europese systeem gebruik kunnen maken van zowel aangevraagde als toegekende octrooien, terwijl we in het Amerikaanse 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 intellectuele 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.

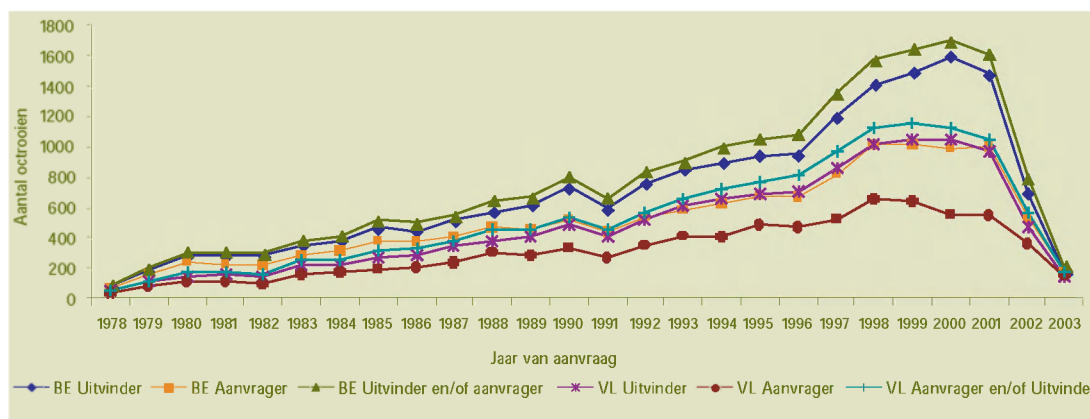
2. OCTROOIEN IN BELGIË EN VLAANDEREN, EUROPEES EN AMERIKAANS

Zoals blijkt uit figuur 9.1, is de trend voor het aantal aangevraagde EPO-octrooien met Belgische zowel als Vlaamse aanvrager of uitvinder, duidelijk stijgend. Tegelijkertijd zien we na 1999 een lichte stagnatie optreden in het aantal octrooien van Vlaamse aanvragers. Uiteraard moeten we hierbij voor de jaren na 2001 rekening houden met de

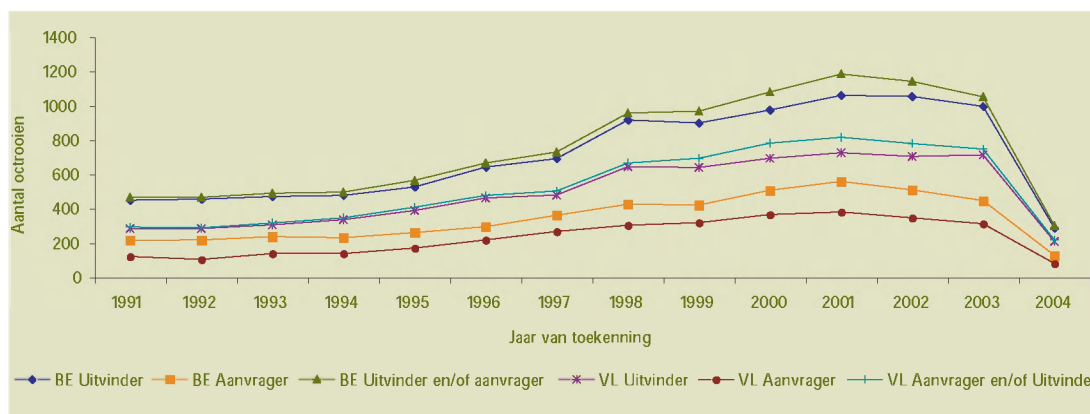
EPO-publicatiepraktijk (waarbij octrooiaanvragen pas bekendgemaakt worden 18 maanden na de aanvraag van het octrooi), wat de daling in aantallen verklaart die optreedt na 2001. Hetzelfde geldt voor de evolutie van de toegekende USPTO-octrooien over de betreffende periode, zoals blijkt uit figuur 9.2. Ook hier is de dalende trend vanaf 2003 uitsluitend te verklaren door de USPTO-publicatie en toekenningspraktijk, waarbij tot 2001 Amerikaanse octrooien enkel gepubliceerd werden na toekenning. Dit laatste is een proces dat gemakkelijk langer dan vijf jaar kan duren.

Van de 20.002 aangevraagde Europese octrooien met Belgische aanvrager of uitvinder, zijn er 13.126 (of 66%) die een Belgische aanvrager hebben (periode 1978-2003). Dit betekent dat, uitgemiddeld over de beschouwde tijdsperiode, 34% van de EPO-octrooien met Belgische uitvinders niet op naam staan van een aanvrager van Belgische herkomst. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van de figuur 9.1. Als zodanig blijkt dat,

Figuur 9.1: Aangevraagde EPO-octrooien met Belgische of Vlaamse aanvrager of uitvinder (periode 1978 – 2003)



Figuur 9.2: Aantal toegekende USPTO-octrooien met Belgische versus Vlaamse aanvrager of uitvinder (periode 1991 – 2003)



09

indien we dit gegeven vergelijken met de bevindingen gerapporteerd in het Indicatorenboek 2003, dit patroon volledig stabiel is gebleven.

Van de 10.565 toegekende USPTO-octrooien met Belgische aanvrager of uitvinder, zijn er 4.804 (of 46%) die een Belgische aanvrager hebben (periode 1991-2003). 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 herkomst, eveneens een identiek cijfer als gerapporteerd in het vorig Vlaams Indicatorenboek 2003. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van de figuur 9.2.

Een analyse over de periode 1978-2003 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 45% van alle 'Belgische' EPO-octrooien met buitenlandse aanvrager), Nederland, Duitsland, Frankrijk (alle drie variërend van 11% 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 1991-2003).

Van de 20.002 EPO-octrooien met Belgische aanvrager of uitvinder, zijn er 13.732 (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=8.071). Dit wordt ook weergegeven in figuur 9.1. Ook voor Vlaanderen is er dus een zelfde stijgende trend in aantallen waar te nemen.

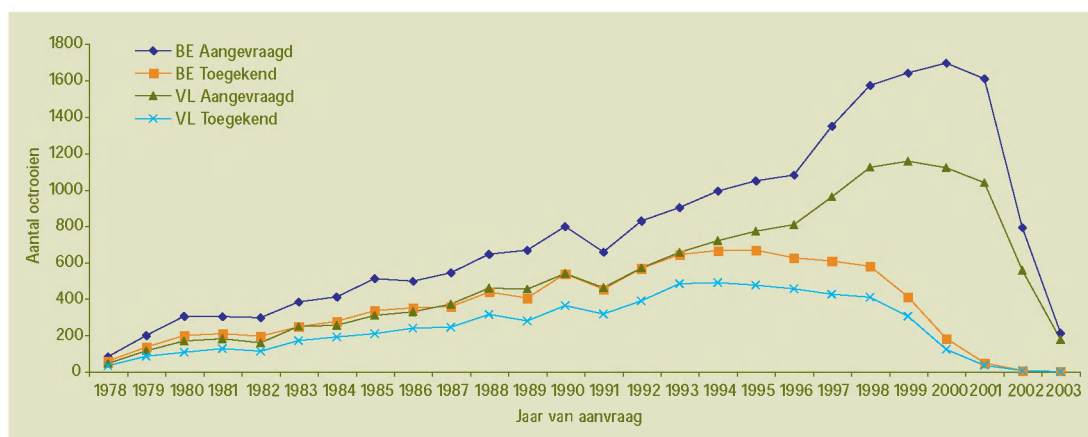
Herhalen we dezelfde analyse voor wat betreft de origine van aanvragers voor de 41% EPO-octrooien met niet-Vlaamse aanvrager, dan blijkt dat naast de Verenigde Staten (34%), Duitsland (13%), Nederland (8%), Frankrijk (8%), het Verenigd Koninkrijk (5%), ook het Brussels en Waals Gewest een aanzienlijk aantal octrooien aanvragen met Vlaamse uitvinders (het betreft 16% 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 (49% voor de periode 1991-2003).

Bovenstaande EPO-analyses betreffen aangevraagde octrooien. Uiteraard worden (of zijn nog) niet alle aangevraagde octrooien (al) toegekend. Van de 20.002 EPO-octrooien met Belgische aanvrager of uitvinder werden er op het ogenblik van de analyses voor dit Indicatorenboek al 9.185 toegekend. Dit is afgerond 46%. Voor wat Vlaanderen betreft, stellen we vast dat 6.375 van de 13.732 EPO-octrooien met Vlaamse aanvrager of uitvinder effectief ook al werd toegekend. Dit is eveneens afgerond 46%. Dit wordt weergegeven in figuur 9.3.

Zoals verder blijkt uit figuur 9.3, treedt vanaf 1995-96 een merkbare daling op voor wat betreft

² Met 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 9.3: Distributie van toegekende EPO-octrooiaanvragen voor België en Vlaanderen over de periode 1978-2003



het aantal (al) toegekende EPO-octrooien (zie ter vergelijking Vlaams Indicatorenboek 2003, waar de daling haar intrede deed vanaf 1994-95). De reden voor deze daling zijn 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).

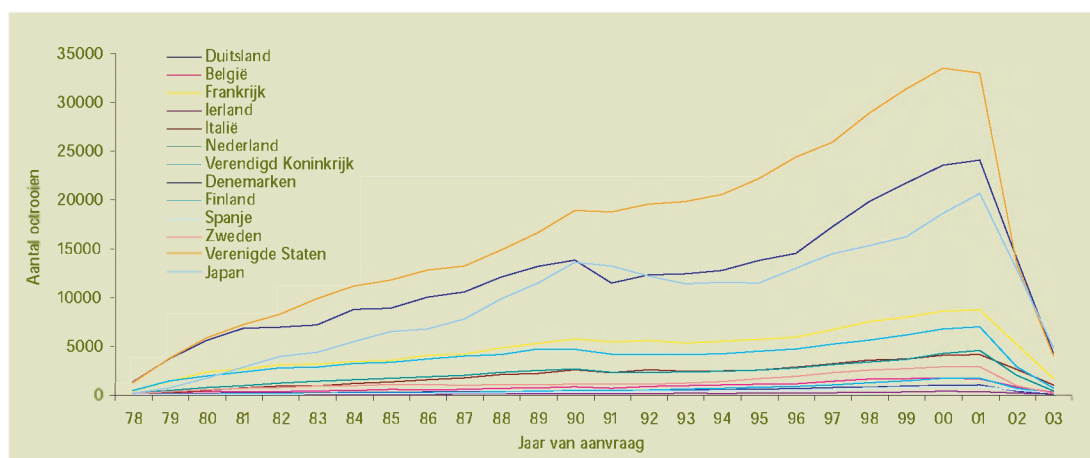
Ook internationaal blijkt een significante toename van octrooiedrag voor nagenoeg alle voor Vlaanderen en België relevante 'benchmark'-landen, en dit zowel voor wat EPO-octrooien als USPTO-octrooien betreft. Dit wordt weergegeven in figuren 9.4 en 9.5. Gelet op het kleine 'absolute' volume van Vlaamse octrooien in het wereldtotaal, beperken we ons in deze figuren tot de weergave van de Belgische evolutie. Opzienbarend is de positie van de Verenigde Staten die zowel binnen het Europese octrooisysteem als binnen het USPTO-octrooisysteem veruit het

grootste volume aan octrooien hebben (met een aandeel fluctuerend rond 60% binnen het USPTO-systeem, en rond 30-31% binnen het EPO-systeem). Het eerste Europese land na de Verenigde Staten is Duitsland, met een octrooi-aandeel binnen het EPO-systeem dat ligt tussen de 20-24% van alle octrooien, en een aandeel van 6-8% binnen het USPTO-systeem.

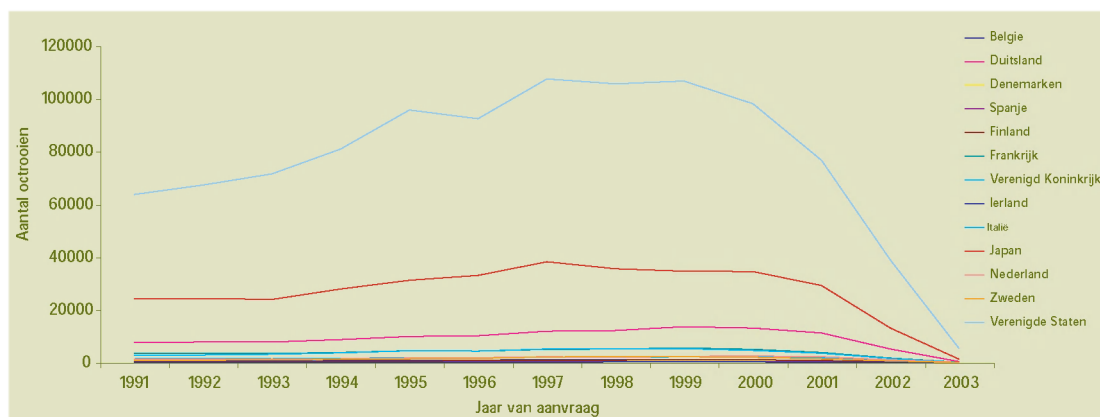
Tabellen 9.1 en 9.2 tonen, respectievelijk voor de EPO- en USPTO-octrooien, het aantal octrooien per capita (per miljoen inwoners); een veel toegepaste methode wanneer men bij het analyseren en vergelijken van de technologische prestaties van landen of regio's met de 'grootte' rekening wil houden. In tabel 9.1, EPO-octrooien, zien we dat Vlaanderen goed tot zeer goed presteert in vergelijking tot de groep referentielanden. Zo zien we dat Vlaanderen beter presteert dan landen zoals Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk, en Italië.



Figuur 9.4: Internationale vergelijking in evolutie van EPO-octrooiaanvragen naar origine van uitvinder of aanvrager



Figuur 9.5: Internationale vergelijking in evolutie van USPTO-octrooien naar origine van uitvinder of aanvrager



Tabel 9.1: EPO-octrooiaanvragen per miljoen inwoners (per jaar van aanvraag)

Jaar	BE	VLA	DEU	FRA	IRL	ITA	NLD	GBR	DNK	FIN	ESP	SWE
1992	82,52	95,07	152,40	96,95	26,22	44,93	150,83	70,70	83,69	89,68	8,77	124,59
1993	89,59	108,90	152,52	91,46	39,78	42,06	150,53	70,14	87,25	114,74	8,97	135,41
1994	98,21	119,10	156,06	94,48	36,56	42,41	154,42	71,64	97,56	127,22	10,96	149,91
1995	103,45	127,14	167,94	97,45	41,97	43,90	162,86	75,78	107,94	151,21	11,19	182,73
1996	106,48	132,95	176,39	101,22	47,51	48,75	176,07	79,52	112,93	159,08	10,69	211,71
1997	132,45	157,66	209,02	114,25	55,31	54,63	197,15	87,11	136,11	193,67	13,63	254,51
1998	154,14	183,68	240,22	128,15	62,80	61,12	213,30	94,23	140,89	234,68	17,51	283,01
1999	160,47	188,80	263,50	135,39	75,24	63,22	228,04	102,30	166,37	274,63	19,28	300,31
2000	165,44	182,64	285,04	144,92	87,91	69,42	264,44	112,36	178,42	325,06	20,57	320,49
2001	156,67	168,91	291,33	146,64	76,06	70,74	282,17	115,81	180,77	322,13	20,71	319,49
2002	76,72	90,14	168,78	85,84	34,62	45,01	123,00	48,08	62,22	126,47	11,16	103,26
2003	20,57	28,41	51,20	27,87	7,82	16,81	22,36	11,11	7,62	30,16	3,56	12,75

Legende: BE: België, VLA: Vlaanderen, DEU: Duitsland, FRA: Frankrijk, IRL: Ierland, ITA: Italië, NLD: Nederland, GBR: Verenigd Koninkrijk, DNK: Denemarken, FIN: Finland, ESP: Spanje, SWE: Zweden (bevolkingsdata afkomstig van Eurostat: <http://epp.eurostat.ec.eu.int>)

Tabel 9.2: USPTO-octrootoekenningen per miljoen inwoners (per jaar van aanvraag)

Jaar	BE	VLA	DEU	FRA	IRL	ITA	NLD	GBR	DNK	FIN	ESP	SWE
1992	48,99	57,48	96,66	59,64	23,68	26,90	86,65	50,32	54,43	81,92	5,41	103,77
1993	56,51	66,01	95,91	60,35	26,62	25,30	90,10	55,42	73,54	86,05	5,19	122,07
1994	73,56	83,98	107,32	66,72	44,93	28,54	96,73	64,57	89,67	113,43	6,71	145,80
1995	95,45	115,91	122,35	78,49	38,08	32,86	112,16	77,56	134,02	129,44	8,04	169,91
1996	93,46	109,72	124,08	75,07	42,26	32,16	120,43	75,50	105,31	167,10	8,84	177,99
1997	101,28	118,58	145,75	87,14	51,20	36,51	140,62	87,16	125,12	191,14	9,83	246,14
1998	107,04	131,41	147,79	88,25	70,66	34,85	128,72	87,05	133,71	186,89	9,48	262,44
1999	111,12	130,77	166,21	94,81	62,65	38,43	150,12	89,96	127,22	218,04	10,25	257,28
2000	100,20	112,85	160,14	86,66	56,67	37,29	159,42	78,54	112,38	195,12	10,56	220,28
2001	77,36	94,38	136,29	64,16	49,40	32,52	142,43	58,60	98,71	141,09	9,36	157,50
2002	37,93	39,72	62,81	28,04	23,08	16,16	62,46	27,81	44,89	74,69	4,90	69,70
2003	3,67	4,36	4,34	2,36	0,50	1,83	7,53	2,38	3,72	3,27	0,46	4,14

Legende: BE: België, VLA: Vlaanderen, DEU: Duitsland, FRA: Frankrijk, IRL: Ierland, ITA: Italië, NLD: Nederland, GBR: Verenigd Koninkrijk, DNK: Denemarken, FIN: Finland, ESP: Spanje, SWE: Zweden (bevolkingsdata afkomstig van Eurostat: <http://epp.eurostat.ec.eu.int>)

Op basis van tabel 9.2, nu voor wat betreft USPTO octrooien, kan dezelfde conclusie worden getrokken: per hoofd van de bevolking behoort Vlaanderen tot de beter presterende landen.

Ten slotte geven we in tabel 9.3 de evolutie weer van de distributie van het aantal aangevraagde EPO-octrooien en toegekende USPTO-octrooien voor België en Vlaanderen, gerelateerd per miljoen van de bevolking op beroepsactieve leeftijd tussen de 20-64 jaar, voor 3 geselecteerde referentiejaar: 1995, 1998 en 2001. Vanwege de lange toekenningsprocedures beperken we ons tot 2001 als meest recent datapunt, omdat de trend daarna in beide octrooisystemen dalend is als gevolg van 'onvolledige' informatie te wijten aan de publicatie-

en toekenningspraktijk van de beide 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 octrooigedrag (Eurostat, 2004). Een evolutie die ook in het Vlaamse Indicatorenboek 2003 is bevestigd voor wat betreft de referentiejaar 1992, 1995, 1998 en die zich dus lijkt door te zetten. Voor de gegevens betreffende de actieve beroepsbevolking werd gebruik gemaakt van de data ter beschikking gesteld door APS, zoals gedocumenteerd in tabel 1.2 in hoofdstuk 1 van dit Indicatorenboek.

Tabel 9.3: EPO-octrooiaanvragen en USPTO-octrooitoekenningen voor België en Vlaanderen voor drie referentie jaren (1995, 1998 en 2001) gerelateerd per miljoen van de bevolking op beroepsactieve leeftijd 20-64 jaar (gemiddeld)

	1995	1998	2001
Octrooisysteem:			
EPO-aanvragen			
België	1048	1571	1608
België (per mio)	172,13	258,09	261,98
Vlaanderen (aantal)	770	1121	1038
Vlaanderen (per mio)	215,60	314,05	289,09
USPTO-toekenningen			
België (aantal)	564	957	1186
België (per mio)	158,67	179,35	129,71
Vlaanderen (aantal)	407	665	817
Vlaanderen (per mio)	196,41	224,81	161,82

3. SOORTEN ORGANISATIES

In tabel 9.4 wordt de evolutie weergegeven per organisatietype voor wat betreft het aantal aangevraagde en toegekende EPO-octrooien voor twee vergelijkende tienjarige tijdperiodes die uit de EPO-databank werden gedistilleerd (de perioden 1983-1992 en 1993-2002). In tabel 9.4 werd er niet gefractioneerd geteld, wat betekent dat octrooien met meerdere aanvragers aan elke aanvrager volledig werden toegewezen. Dit aantal is echter een zeer beperkte fractie van het totale aantal octrooien (het beperkt zich tot enkele per-

ten, zie verder de sectie betreffende samenwerking op octrooivlak).

Uit de tabel blijkt de grote dominantie van ondernemingen die 83% van alle Vlaamse aangevraagde octrooien voor hun rekening nemen, en zelfs 88% van alle toegekende Vlaamse octrooien in de eerste periode. In de tweede periode bedragen de percentages respectievelijk 80% en 89%. Op Belgisch niveau doet zich een zelfde concentratie voor hoewel in iets mindere mate. Een zelfde patroon wordt verkregen voor de USPTO-octrooi-distributies voor Vlaanderen en België. Tevens zien we dat de succesratio (octrooitoekenningen)/(octrooiaanvragen) voor de periode 1983-1992, het hoogste is voor de ondernemingen (72,6%); de publieke onderzoeksinstituten hebben een succes ratio van 65,8% wat betekent dat ruim 65% van de aangevraagde octrooien ook daadwerkelijk worden toegekend.

De rol van universiteiten en publieke onderzoeksinstellingen is vooralsnog eerder beperkt (om en bij de 2% van alle aangevraagde octrooien in Vlaanderen en België in de eerste periode, maar bijna verdubbeld in de tweede periode). De meeste Vlaamse universiteiten zijn de laatste jaren meer aandacht gaan besteden aan octrooieren. Het toekenningpercentage van de door universiteiten aangevraagde octrooien, ligt 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 verzetten van een ingediende octrooiaanvraag, en



Tabel 9.4: EPO-octrooien in functie van organisatietype (niet gefractioneerd)

Vlaanderen	1983-1992			1993-2002		
	Aangevraagd	Toegekend	%*	Aangevraagd	Toegekend	%*
Onderneming	2104 (83%)	1528 (88,2%)	72,6%	4175 (80,3%)	1759 (89,4%)	42,1%
Administratie en publiek onderzoeksinstituut	38 (1%)	25 (1,4%)	65,8%	341 (6,6%)	42 (2,1%)	12,3%
Universiteit	51 (2%)	24 (1,4%)	47,1%	185 (3,6%)	25 (1,3%)	13,5%
Persoon of onbekende	342(13%)	156 (9,0%)	45,6%	498 (9,6%)	141 (7,2%)	28,3%
Totaal	2535	1733	68,4%	5199	1967	37,8%
België						
Onderneming	3351 (78%)	2342 (83,6%)	69,9%	6502 (79,1%)	2541 (86,5%)	39,1%
Administratie en publiek onderzoeksinstituut	202 (5%)	129 (4,6%)	63,9%	459 (5,6%)	84 (2,9%)	18,3%
Universiteit	84 (2%)	43 (1,5%)	51,2%	381 (4,6%)	40 (1,4%)	10,5%
Persoon of onbekende	664 (15%)	289 (10,3%)	43,5%	877 (10,7%)	274 (9,3%)	31,2%
Totaal	4301	2803	65,2%	8219	2939	35,8%

* % is de verhouding {toegekende octrooien / aangevraagde octrooien}

dit vooral omwille van de financiële kosten verbonden aan het octrooieren. Ten slotte wijzen we erop dat voor de periode 1993-2002, beschouwd in tabel 9.4, nog niet gekend was welke fractie van de aangevraagde octrooien uiteindelijk definitief zal worden toegekend vanwege de eerder vermelde tijdsvertragingen tussen het indienen van een octrooiaanvraag en de toekenning van het octrooi.

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 9.6), 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 grote landen (Duitsland en Frankrijk bijvoorbeeld) is de concentratie minder uitgesproken, hoewel de distributie scheef blijft. Wanneer de distributies van de toegekende octrooien per onderneming worden beschouwd, dan wordt een soortgelijk patroon verkregen.

Van de 13.664 octrooien aangevraagd door alle Belgische organisaties (inclusief universiteiten) over de periode 1978-2003, komen er 5.874 octrooien (ofwel 42,9%) op naam van de top-20 Belgische octrooihoudende ondernemingen. Van de 8.330 octrooien met Vlaamse aanvragers voor dezelfde periode, is deze situatie nog meer uitgesproken: 56,2% staat op naam van top-20 Vlaamse octrooihoudende ondernemingen. Deze bedrijven spelen aldus veruit de belangrijkste rol in de totale Belgische en Vlaamse octrooioutput.

De topondernemingen in België en Vlaanderen zijn: Agfa-Gevaert (VI), Janssen Pharmaceutica (VI), Solvay (B), Bekaert (VI), TotalFina (B), Alcatel-Bell (VI), Picanol (VI), New Holland (VI), Raychem (VI,

nu Tyco), Innogenetics (VI), GlaxoSmithKline (B), UCB (B), Procter and Gamble (VI), Xeikon (VI), Barco (VI), Atlas Copco (VI), GB Boucherie (B), Plant Genetic Systems & Aventis Cropscience (VI), Michel Van de Wiele (VI), Esselte (VI), Bayer (VI), Xeikon (VI), Vaillant (VI) en Heraeus Electronite (VI).

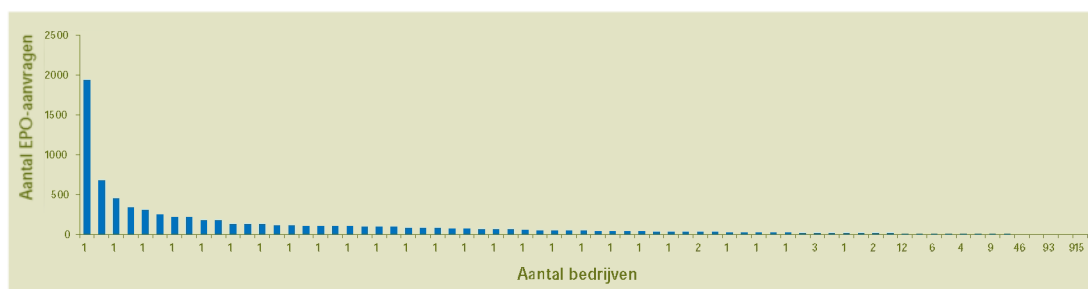
Een analyse van deze topondernemingen toont de sterke buitenlandse afhankelijkheid van een meerderheid der octrooiaanvragers. Deze analyses tonen echter ook aan dat de topanvragers uit Vlaanderen en België, in hun respectievelijke specialisatie-domeinen, tot de Europese top behoren. Met andere woorden,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

5. SAMENWERKINGSPATRONEN IN OCTROOIE

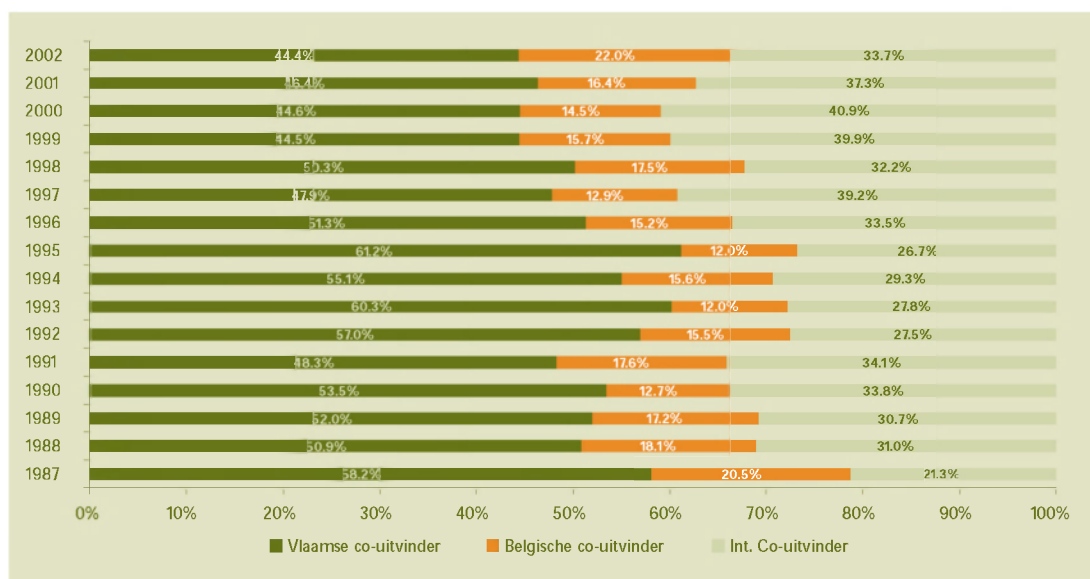
Octrooi-informatie kan ook gebruikt worden om het patroon van samenwerking tussen uitvinders in technologieontwikkeling te onderzoeken, specifiek door het fenomeen van meerdere aanvragers of uitvinders, vermeld per octrooi, te onderzoeken.

Co-uitvinderschap is in Vlaanderen gestadig toegenomen in de jaren 1980 en 1990. Zo waren er in 1987 in totaal 263 aangevraagde Vlaamse octrooien met verschillende uitvinders. In 1999 was dit aantal toegenomen tot 1066 octrooien met meerdere uitvinders. Indien we het gehele tijdsvenster bekijken (1986-2002), dan blijkt dat een meerderheid van alle Vlaamse aangevraagde octrooien (65%) meerdere uitvinders telt. Een groot tot overgroot deel van de octrooien met meerdere uitvinders (tussen 45-60%) betreft octrooien met uitsluitend Vlaamse uitvinders, zoals blijkt uit figuur 9.7. Uit deze figuur blijkt ook dat, voor de periode 1986-2002, tussen de 10% en 22% van alle Vlaamse octrooiaanvragen met meerdere uitvinders een samenwerking tussen

Figuur 9.6: EPO-octrooien in de private sector in België



Figuur 9.7: Vlaamse EPO-octrooiaanvragen met meerdere uitvinders



'Vlaamse' en 'Belgische' uitvinders betreffen (zie ook Vlaamse Indicatorenboek 2003 ter vergelijking). De rest zijn internationale samenwerkingen tussen 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 verder verband tussen Vlaanderen en Duitsland en uiteindelijk ook een band 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:

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

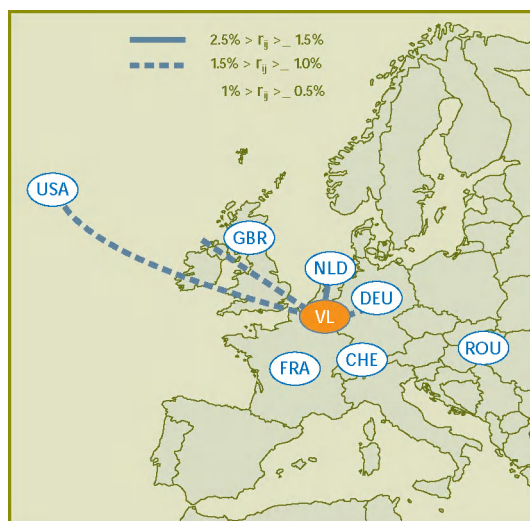
waarbij n_{ij} het aantal uitvindersrelaties tussen de landen i en j en n_i (n_j) het totale aantal octrooien van het land i (j) is. De belangrijkste co-uitvindersrelaties van Vlaanderen en hun ontwikkeling in de jaren 1990 zijn in figuur 9.7 gevisualiseerd.

Uit figuur 9.8 blijkt dat de sterkste 'banden' bestaan met Nederland (hoogste Salton-maat: 2,5% – voorheen 2,38% zoals gerapporteerd in het Vlaamse Indicatorenboek 2003 – met 521 gezamenlijk uitgevonden octrooien), gevolgd door de Verenigde Staten (Salton-maat: 1,3% – voorheen 1,40% – met 891 gezamenlijk uitgevonden octrooien), Duitsland (Salton-maat: 1,3% – voorheen 1,19% – met 766 gezamenlijk uitgevonden octrooien) en het Verenigd Koninkrijk (Salton-maat: 1,20% – voorheen 1,08% – met 395 gezamenlijk uitgevonden octrooien). Met een aantal andere landen bestaan er minder intense relaties op vlak van co-uitvinderschap, zoals ook blijkt uit figuur 9.8. We vermelden in dit verband Frankrijk (Salton-maat: 1,0%, met 356 gezamenlijk uitgevonden octrooien), Zwitserland (Salton-maat: 0,40%, met 91 gezamenlijk uitgevonden octrooien), Spanje (Salton-maat: 0,40%, met 40 gezamenlijk uitgevonden octrooien), en Italië (Salton-maat: 0,40%, met 94 gezamenlijke aanvragen). Omdat de Salton-maat een relatieve maat is, met in de noemer het geometrische gemiddelde van de octrooiaanvragen in beide partnerlanden, verschilt de rangschikking op basis van de Salton-maat van die op basis van de absolute octrooiantallen.



09

Figuur 9.8: Internationale samenwerking van Vlaamse uitvinders (op basis van EPO-octrooi-aanvragen)



Kijken we naar deze octrooiaanvragen met meerdere, maar uitsluitend Vlaamse uitvinders, dan zijn de technologiedomeinen die het meeste voorkomen: (1) optica, (2) verpakking en druktechnologie, (3) organische fijnchemie, en (4) farma. Voor wat betreft octrooien met uitvinders buiten Vlaanderen, naast Vlaamse uitvinders, vinden we de volgende technologiedomeinen terug: (1) chemie en petrochemie, basis materiaalkunde en scheikunde, (2) organische fijnchemie en macromoleculaire chemie en polymeren, en (4) eveneens de farma.

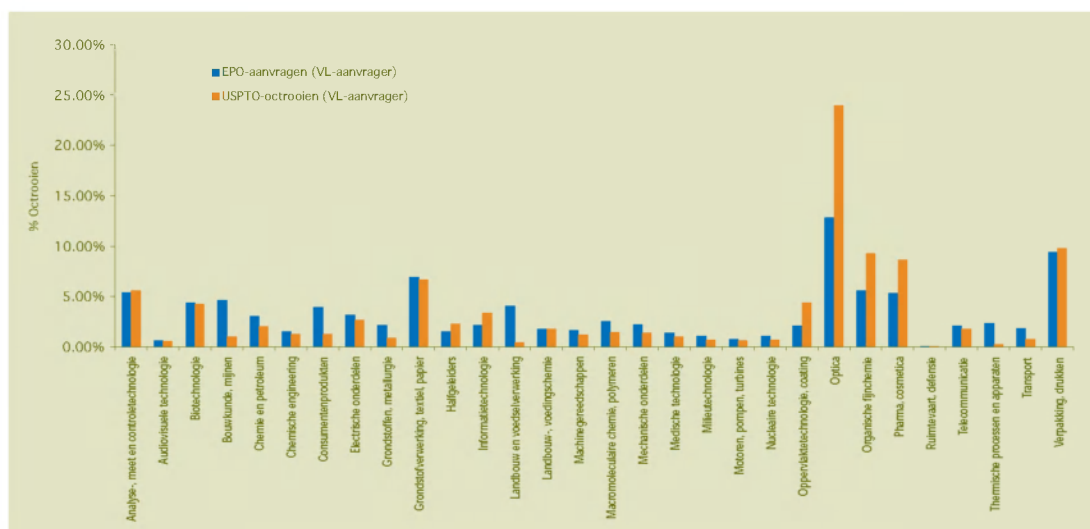
Indien we verder de samenwerkingspatronen onderzoeken op vlak van co-eigendom van de octrooien (door het aantal octrooien en octrooi-

aanvragen 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, Duitse en Nederlandse aanvragers, gevolgd door Amerikaanse co-aanvragers en co-aanvragers uit het Verenigd Koninkrijk. Ten slotte, in Vlaanderen zelf blijkt het aantal co-aanvragen tussen Vlaamse onderzoeksectoren tijdens de laatste jaren toe te nemen. Het gaat hier vooralsnog om een beperkt absoluut aantal octrooien, in de grootteorde van enkele tientallen octrooien. Het betreft hier vooral co-aanvragen op basis van gezamenlijke aanvragen tussen universiteiten en onderzoeksinstituten, al dan niet met een onderneming als medeaanvrager. Met andere woorden, deze recente data lijken de veronderstelde toenemende samenwerking tussen onderzoeksectoren in Vlaanderen te bevestigen. Deze trend zal de komende jaren door bijkomende analyses dienen te worden bevestigd, dit naarmate meer gegevens beschikbaar worden.

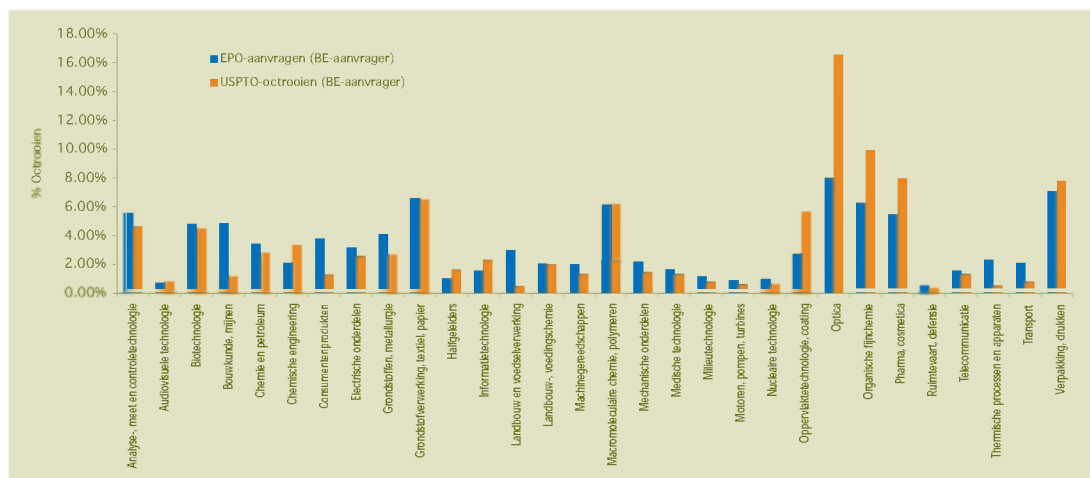
6. RELATIEVE TECHNOLOGIE-SPECIALISATIEPATRONEN IN VLAAMSE OCTROOIE

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

Figuur 9.9: Distributie van Vlaamse USPTO-octrooien en EPO-octrooiaanvragen over 30 Fraunhofer-technologiedomeinen



Figuur 9.10: Distributie van Belgische USPTO-octrooien en EPO-octrooiaanvragen over 30 Fraunhofer-technologie domeinen



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 9.9. In figuur 9.10 geven we dezelfde distributie weer voor België.

De belangrijkste technologiedomeinen waarin Vlaamse en Belgische octrooien zich situeren zijn optica, organische fijnchemie, verpakking en drukkerij, textiel en papier, farmacie en cosmetica, en analyse en meettechnologie. Ook het domein van de biotechnologie groeit gestaag in belang in vergelijking tot de momentopname gerapporteerd in het Indicatorenboek van 2003.

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 geaggregeerde IPC ('International Patent Classification')-indeling zoals voorgeschreven door de eerder bediscussieerde Fraunhofer-nomenclatuur). Deze relatieve specialisatie-indexen worden als volgt berekend:

$$\text{RTA}_{ij} = \text{Relatieve Technologiespecialisatie in technologieklasse } i \text{ voor land } j = \frac{(P_{ij} / \sum_i P_{ij})}{(\sum_j P_{ij} / \sum_j P_{ij})}$$

met categorie i: de Fraunhofer aggregaat IPC-klassen in het geval van de berekening van de relatieve technologische specialisatie 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 landen. Indien dit aandeel voor Vlaanderen groter is dan 1, spreken we van een 'Revealed Technological Advantage' van Vlaanderen in deze klasse.

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 betreffende categorie i . Waarden gelijk aan 1 stemmen overeen met de neutrale positie van de index, terwijl waarden groter dan 1 duiden op een relatief voordeel. Deze indicator is erg geschikt voor het maken van vergelijkingen en het in kaart



09

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 9.11, blijkt dat Vlaanderen vooral een sterke technologische positie heeft opgebouwd in de 'geaggregeerde' Fraunhofer technologieklassen (optica) met een RTA-waarde van 7,77, (landbouw en voedselverwerking) met een RTA-waarde van 2,23, (grondstofverwerking, textiel en papier) met een RTA-waarde van 1,73, (verpakking en drukkerij) met een RTA-waarde van 1,88, (farmaceutica en cosmetica) met een RTA-waarde van 1,64 en (biotechnologie) met een RTA-waarde van 1,63. Het is in het bijzonder laatstgenoemde technologiedomein dat een sterke groei heeft doorgemaakt in vergelijking tot de resultaten gepresenteerd in het vorige Indicatorenboek (Vlaamse Indicatorenboek, 2003), namelijk van een RTA-waarde die nauwelijks boven de 1 uitsteeg tot de waarde van nu, zijnde 1,63. Met andere woorden, in vergelijking tot de set van referentielanden zien we dat Vlaanderen zich op het vlak van de biotechnologie sterker heeft weten te specialiseren en te profileren dan enkele jaren geleden het geval was.

De posities kunnen in hoge mate worden toegeschreven aan de performantie van de eerder vermelde industriële spelers. Zo is de dominante Vlaamse positie op het domein van optica direct toe te schrijven 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 en de biotechnologiepositie dient uiteraard verwezen te worden naar de rol van Janssen Pharmaceutica en meer recent ook Innogenetics en Tibotec.

Daar waar tot voor kort het Belgische voordeel in (biotechnologie) meer uitgesproken was, zien we dat de 'afstand' met Vlaanderen kleiner wordt. Het Belgische voordeel is te verklaren door de rol van GlaxoSmithKline, Solvay en UCB. 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).

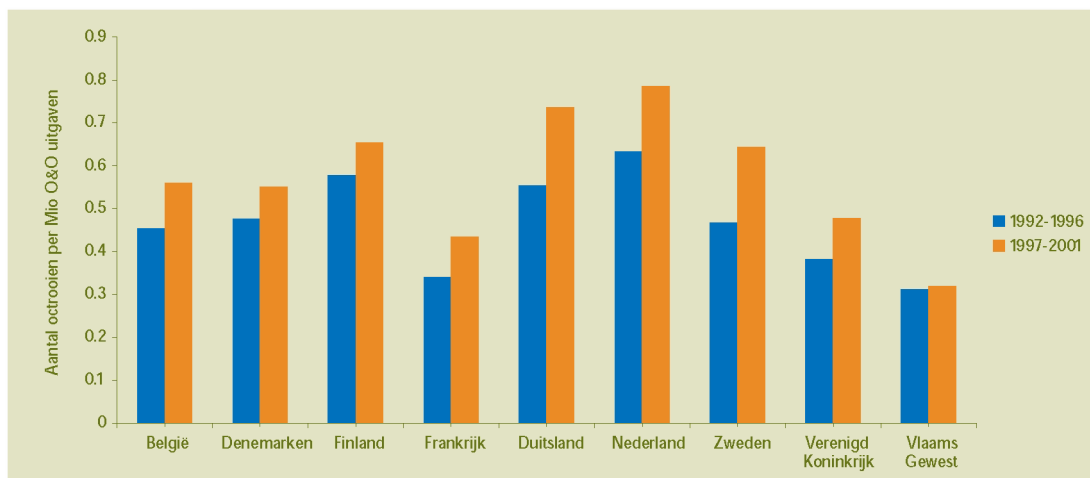
7. OCTROOIEN EN O&O UITGAVEN

Daar waar we in de volgende paragrafen de relatie tussen technologische en economische prestatie nader bekijken, staan we in deze paragraaf stil bij de relatie tussen de 'input' factoren en de technologische prestatie. Een veelvuldig gebruikte maat van 'input' in het wetenschaps- en technolo-

Figuur 9.11: Relatieve technologische specialisaties van toegekende Vlaamse en Belgische octrooien (EPO en USPTO octrooien)



Figuur 9.12: Vlaamse en Belgische octrooien per miljoen euro O&O-uitgaven in vergelijking tot de referentielanden (som van toegekende EPO en USPTO octrooien)



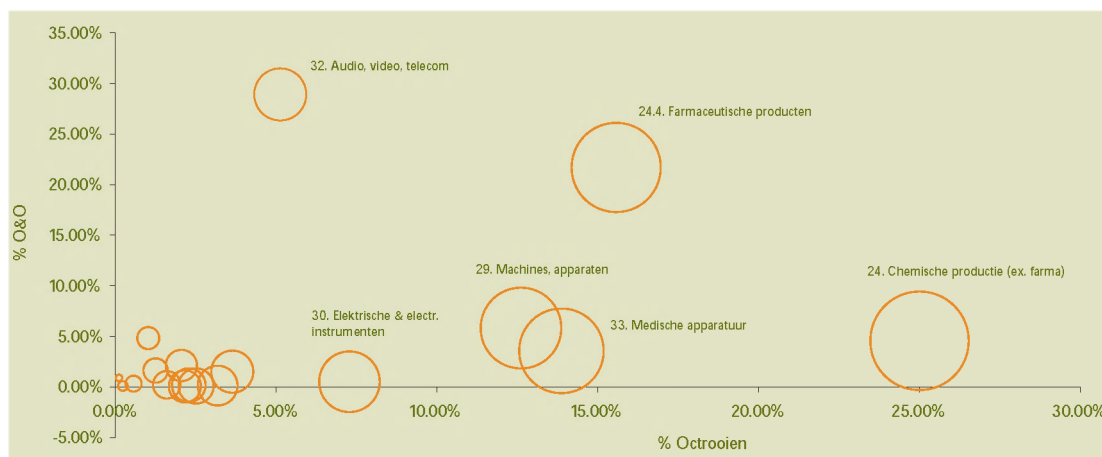
giesysteem (W&T) is de mate waarin een regio of een land middelen spendeert aan het uitvoeren van onderzoek en ontwikkeling (O&O). Het relatoren van octrooi-performantie (zijnde een benaderende indicator van technologische activiteit) aan O&O investeringen, geeft inzicht in de mate waarin een W&T systeem erin slaagt om de geïnvesteerde middelen om te zetten in commercieel exploitatieerbare technologische resultaten.

Een veel geconstrueerde maatstaf in dit verband is de zogenaamde 'propensity to patent', die het aantal octrooien van een land, regio, of onderneming relateert aan het bedrag dat geïnvesteerd is in O&O. Volgens Caniels³ (1997) kunnen mogelijke verschillen in deze maatstaf tussen actoren verklaard worden door mogelijke inefficiënties in het innovatieproces. Figuur 9.12 laat zien dat in termen van octrooien (EPO en USPTO),

gemiddeld genomen over de beschouwde perioden, per miljoen euro O&O investeringen, Nederland het meest performant lijkt te zijn met in periode 1 (1992-1996) om en nabij de 0,63 octrooien per miljoen geïnvesteerd in O&O gevolgd door een lichte stijging naar 0,78 in periode 2 (1997-2001).

Voor Vlaanderen en België liggen de verhoudingen lager, te weten, voor België 0,45 octrooien per miljoen euro O&O in periode 1, stijgend naar 0,63 in periode 2; voor Vlaanderen vinden we 0,31 octrooien per miljoen euro geïnvesteerd in O&O in periode 1, gevolgd door een lichte stijging naar 0,32 in periode 2. Hiermee presteert Vlaanderen op hetzelfde niveau als Frankrijk maar minder uitgesproken dan de overige referentielanden (Denemarken, Duitsland, Finland, Verenigd Koninkrijk, en Zweden).

Figuur 9.13: Toegekende Vlaamse en Belgische octrooien in relatie tot O&O-uitgaven in % per sector (jaar: 2002; EPO- en USPTO-octrooien)



* De grootte van de cirkel representeert het absolute aantal octrooien in de betreffende sector



³ Caniels, M.C.J. (1997), "The Geographic Distribution of Patents and Value Added Across European Regions", Working Paper, Maastricht Economic Research Institute on Innovation and Technology (MERIT), Maastricht

⁴ Schmoch, U., F. Laville, P. Patel, and R. Frietsch (2003), "Linking Technology Areas to Industrial Sectors", Final Report to the EC, DG Research

Wanneer we vervolgens de situatie binnen de Vlaamse en Belgische economische sectoren beschouwen voor wat betreft de relatie tussen O&O-uitgaven en het aandeel in octrooien dat men heeft in de betreffende sector (zie figuur 9.13), dan zien we dat de farmaceutische sector het aandeel in O&O-investeringen evenwichtig omzet in het aandeel in de totale octrooien in België/Vlaanderen (data voor het O&O-aandeel per sector zijn afkomstig van de O&O-enquête 2003 zoals gerapporteerd in een vorig hoofdstuk in dit Indicatorenboek). Voor de chemische sector vinden we een lager aandeel in O&O-uitgaven tegen een groter aandeel in octrooien. Het omgekeerde doet zich voor in het geval van de audiovisuele en telecommunicatiesector.

8. OCTROOIEN EN ECONOMISCHE PERFORMANTIE

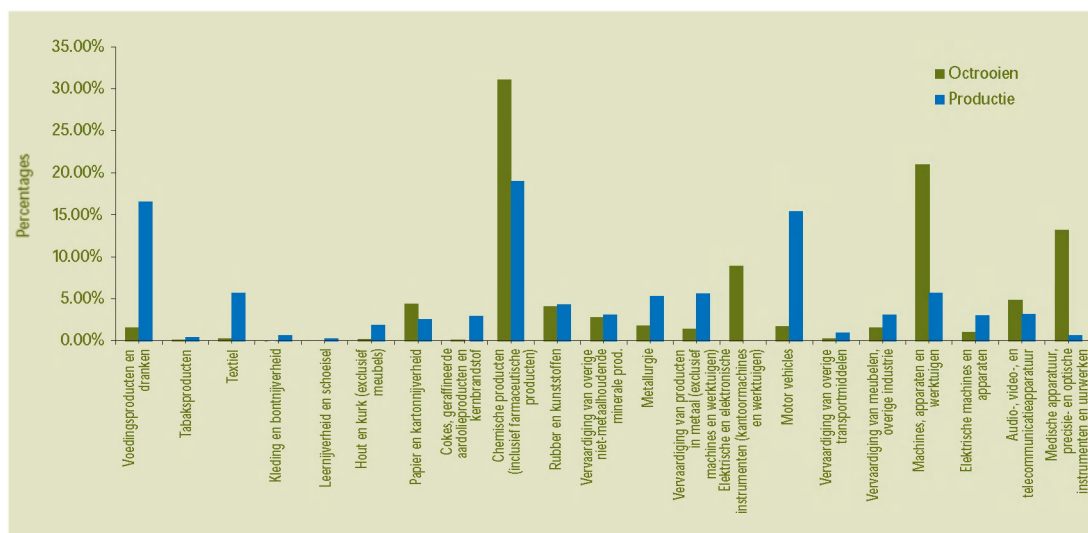
8.1. OCTROOIEN IN RELATIE TOT ECONOMISCHE SECTOREN

Technologische innovatie is een van de centrale factoren in het verklaren van economische competitiviteit en groei. Daarom is het van groot belang inzicht te krijgen en te hebben in de relatie tussen economische groei en technologische ontwikkeling. We kunnen dan ook de octrooipositie van België en Vlaanderen in de verschillende technologieklassen verbinden aan de economische activiteiten in de verschillende sectoren. Daar waar in het vorige indicatorenboek gebruik is 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), wordt in dit Indicatorenboek gebruik gemaakt van de in opdracht van de Europese Commissie ontwikkelde concordantietabel (Schmoch et al., 2003⁴) door het Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FhG-ISI, Duitsland) in samenwerking met het Observatoire des Sciences et Technologies (OST, Parijs) en de Science and Policy Research Unit (SPRU, Brighton, Verenigd Koninkrijk) van de University of Sussex. Deze concordantie tabel laat toe om IPC-klassen (op sub-groepniveau) te relateren aan de NACE-classificatie (Classificatiesysteem van Economische Activiteiten binnen de Europese Unie), die dicht tegen de nationale NACE-BEL classificatie aanleunt. Daarenboven is het zo dat de Verspagen-Concordantie Tabel, die uit 1994 stamt, de reeds geëvolueerde IPC-classificatie niet meer volledig dekt. De productiedata werden, zoals reeds aangehaald, bekomen via de OESO-STAN-databank.

Als we de aangevraagde en toegekende EPO- en USPTO-octrooien in Vlaanderen verdelen per economische sector dan blijken de voornaamste economische sectoren (machinebouw), (farmaceutische producten), en (chemie) te zijn, met elk meer dan 15% van alle Vlaamse octrooien. Voor de (machinebouw) zijn Picanol en Bekaert belangrijke spelers, voor (farmaceutische producten) zijn vooral Janssen Pharmaceutica en Innogenetics bepalend. Vlaanderen is hierin niet atypisch: ook voor België en de meeste andere referentielanden die hoger vermeld werden, zijn machines en professionele goederen zwaargewichten.

Figuur 9.14: Toegekende USPTO- en EPO-octrooien versus productie in Vlaanderen



Daarnaast is er een tweede groep van relatief belangrijke sectoren in Vlaanderen: de (medische en optische apparatuur) met 12,7% van de octrooiën, (elektrische en elektronische instrumenten) met 7,6% en de sector (audiovisuele telecommunicatieapparatuur) met 6,4%. Wanneer we de positie van België bekijken, blijken de (chemie) en de (farmacie) een belangrijk gewicht te hebben met respectievelijk 19,8% en 15% van alle Belgische octrooien. Voor de chemie en de farmacie in Vlaanderen zijn vooral Janssen Pharmaceutica en 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 overwicht 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 prestatie (zie figuur 9.14). Tevens wordt aan de hand van figuur 9.15 de vergelijking met België mogelijk gemaakt. In beide figuren wordt telkens het relatieve 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 beschouw-

de sectoren heen (data afkomstig van de OECD-STAN databank).

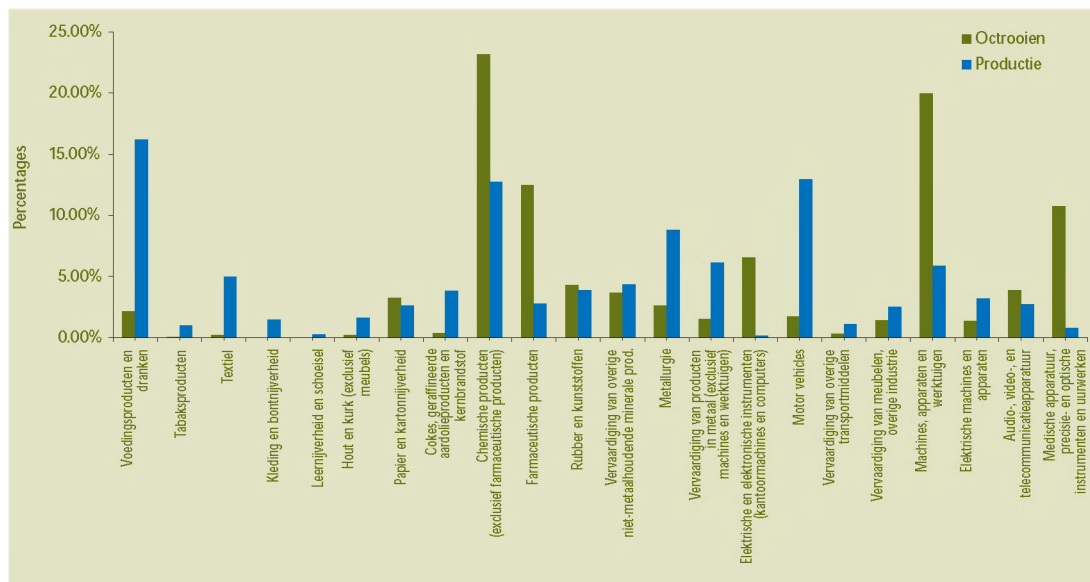
Uit beide figuren blijken (zowel voor Vlaanderen als voor België) de toch soms wel grote verschillen tussen relatief economisch gewicht, gemeten aan de hand van productiegegevens op basis van de OESO-STAN-data (voor Vlaanderen op basis van data geleverd door het NIS), en relatief technologisch gewicht, gemeten op basis van octrooigegevens. We verwijzen hierbij vooral naar de sectoren van de voeding en de drank, de textielsector, de chemie, de farmaceutische sector, en de medische sector. Sommige sectoren zoals instrumenten, farmaceutica en chemie zijn zeer sterk vertegenwoordigd in het technologische landschap, terwijl ze in de totale productieoutput van Vlaanderen beperkt meetellen; andere sectoren zoals voeding en drank of transportmateriaal zijn minder aanwezig in het technologisch landschap terwijl ze dan weer zeer zwaar meetellen in de totale productieoutput. Deze vaststelling geldt voor Vlaanderen alsook voor België. Vermeldenswaardig is ook de belangrijke aanwezigheid van de chemie, zowel op technologisch vlak als op productievlak.



8.2. OCTROOIEN 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

Figuur 9.15: Toegekende USPTO- en EPO-octrooien versus productie in België



Tabel 9.5: Technologisch versus comparatief voordeel voor Vlaamse economische sectoren

	Technologisch voordeel RTA>1	Geen technologisch voordeel RTA< of =1
Comparatief voordeel		
RCA > 1	• Overige productie	• Chemie
	• Rubber en plastic	• Hout en meubels
	• Farma (BE)	• Metaalproducten
	• Non-ferro metalen (BE)	• Staal (BE)
	• Voeding en drank	• Textiel en kleding
		• Petroleum, kolen, raffinage
Geen comparatief voordeel		
RCA < of = 1	• Kantoor en computers	• Elektrische apparaten
	• Papier en grafiek	• Machineonderdelen
	• Professionele goederen	• Transportmateriaal
	• Steen, glas, klei	
	• Radio, TV, communicatie	

(BE): betekent dat het voordeel ook Belgisch is.

productie in Vlaanderen geëxporteerd. Voor de zopas beschouwde economische sectoren kan nu, naar analogie met de RTA-index, een RCA-index worden berekend (export data beschikbaar over de periode 1992-2001). De RCA-index, de zogenaamde 'Revealed Comparative Advantage', wordt berekend aan de hand van het relatief aandeel van de 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 = $(X_{ij} / \sum_i X_{ij}) / (\sum_j X_{ij} / \sum_j \sum_i X_{ij})$

met categorie i: de economische sector en X_i de exportgegevens voor de sector;

met i = 1 ... N (N = het aantal klassen 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 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 $[0; +\infty]$. Een waarde kleiner dan 1 betekent dat land j een relatief nadeel heeft in de respectievelijke 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: (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 technologische 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 9.5.

Uit Tabel 9.5 blijkt dat voor een aantal belangrijke sectoren, zoals farma, rubber en plastic, non-ferro metalen en voeding en drank, Vlaanderen zijn technologische voordeel in deze sectoren via patenten weerspiegeld ziet in een comparatief voordeel via export ($RCA > 1$). Daarentegen is het comparatief voordeel dat Vlaanderen geniet in een aantal belangrijke sectoren, zoals chemie, hout en meubels, metaalproducten, textiel en kleding, 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, wellicht een aandachtspunt voor de toekomst.

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 de periode (1989-2001) opgeklommen tot 289 EPO-octrooiaanvragen per miljoen actieve bevolking (in 1998 zelfs 314,05 – de daling is te wijten aan de publicatiepraktijk binnen het EPO-systeem) en behoort daarmee tot de meer performante Europese regio's. Dit wordt ook duidelijk wanneer we kijken naar het aantal octrooien per capita, waarbij Vlaanderen tot de beter presterende regio's behoort. Ook de academische sector in Vlaanderen wordt zich meer en meer bewust van octrooien als middel tot economische valorisatie van het uitgevoerde onderzoek (51 aangevraagde EPO-octrooien over de periode 1983-1992 tegenover 185 in de periode 1993-2002). Uiteraard zullen hier de komende jaren nog volgehouden inspanningen dienen te worden geleverd. De trend lijkt echter goed ingezet, ook op Belgisch niveau.

Tegelijk tonen de statistieken uit dit hoofdstuk aan dat er ook nog steeds ruimte voor 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 (zie ook Vlaamse Indicatorenboek 2003). 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 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.





Door Pascale Dengis,
Elisabeth Monard,
Kristien Vercoutere en
Danny Van Steenkiste



DE VLAAMSE WTI-ACTIVITEITEN IN EEN INTERNATIONAAL PERSPECTIEF

10

1. DE VLAAMSE DEELNAME AAN HET EUROPESE KADERPROGRAMMA VOOR ONDERZOEK

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 einde 2002 van start is gegaan, is veel ambitieuzer opgezet dan de voorgaande. Het heeft als doel om de inspanningen op het vlak van onderzoek te bundelen door de creatie van een interne markt voor Wetenschap en Technologie, de zogeheten "Europese Onderzoeksrimte" (European Research Area – ERA).

In een eerste gedeelte van dit hoofdstuk wordt de evolutie geschetst van de Vlaamse deelname aan de laatste 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, het Vijfde (KP5) van 1998 tot 2002 en het Zesde (KP6) loopt van 2002 tot 2006. Van dat laatste zijn slechts tussen-tijdse resultaten beschikbaar ten belope van ongeveer 1/6 van het totale programmabudget.

Vervolgens worden meer gedetailleerde resultaten weergegeven van het Vijfde Kaderprogramma (KP5) waarvoor de volledige resultaten beschikbaar zijn. Een uitgebreid analyserapport over de Vlaamse deelname aan het Vijfde Kaderprogramma is in voorbereiding¹. De resultaten van KP5 worden gebruikt in de verdeelsleutel van het Industrieel Onderzoeksfonds (IOF).

¹ Het Europese Vijfde Kaderprogramma voor Onderzoek en Technologische Ontwikkeling - Analyse van de Vlaamse deelname (1998-2002), Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Wetenschap en Innovatie, in voorbereiding.

Bij de analyse werd het begrip "Vlaanderen" als volgt gedefinieerd:

- 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 (zoals het IWT-Vlaanderen, het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, de VRT, ...).

1.1. Evolutie van de Vlaamse deelname aan de opeenvolgende Kaderprogramma's

1.1.1. Algemene cijfers

In tabel 1.1 zijn de kerncijfers weergegeven van de Vlaamse deelname aan de laatste Kaderprogramma's.

Wanneer men de financiële return (i.e. het procentuele aandeel in de totale toegekende Europese middelen) die Vlaanderen uit elk Kaderprogramma wist te halen, vergelijkt over de opeenvolgende Kaderprogramma's, dan kan een licht dalende tendens van het Derde naar het Vijfde Kaderprogramma worden vastgesteld. Bij het Zesde Kaderprogramma behaalt Vlaanderen een zeer sterke return die ruim hoger ligt dan alle voorgaande. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat het slechts om zeer gedeeltelijke resultaten gaat (slechts 15% van het totale KP-budget was toegekend). Bovendien is ruim de helft van dat gedeel-

Tabel 1.1: Algemene cijfers over de Vlaamse deelname aan de Europese Kaderprogramma's

	KP3	KP4	KP5	KP6 [*]
aantal deelnames	885	1.972	1.575	231
aantal projecten	niet beschikbaar	1.567	1.304	168
aantal deelnemende organisaties	niet beschikbaar	495	444	87
aantal deelnames als coördinator	niet beschikbaar	348	337	niet beschikbaar
ontvangen deelnametoelage	131,3 miljoen euro	273,4 miljoen euro	278,8 miljoen euro	65,3 miljoen euro
totaal EU-KP-budget besteed aan contracten	5,09 miljard euro	11,49 miljard euro	12,72 miljard euro	2,35 miljard euro
financiële return ²	2,58%	2,38%	2,19%	2,77%
verwachte return	2 – 2,4%	2,1 – 2,3%	2,1 – 2,2%	2,1 – 2,2%**

*: voorlopige cijfers (contracten getekend t.e.m. 31/05/2004; ongeveer 15% van het totale budget).

** : voorlopige raming

² het procentuele financiële aandeel van Vlaanderen in de totale toegekende Europese middelen

telijke budget uitgegeven in de programma's IST en Lifesciences/Health, en dat zijn net de programma's waar Vlaanderen traditioneel sterk scoort.

1.1.2. De Vlaamse deelname volgens hoofdgebieden

In figuur 1.1 wordt de Vlaamse deelname aan het Europese Kaderprogramma in termen van budgettaire return weergegeven voor de verschillende hoofdgebieden. KP6 is hier niet in opgenomen omdat de thematische indeling te sterk verschilt van die van de voorgaande KP's. Het aantal thema's is namelijk verminderd en daarenboven is binnen de overgebleven thema's het accent verschoven van een probleemoplossende aanpak in KP5 naar een meer holistische aanpak met het oog op duurzame ontwikkeling in KP6.

Vergeleken met een verwachte Vlaamse return³ in het Vijfde Kaderprogramma van 2,1-2,2 % (verticale lijn) blijkt duidelijk dat Vlaanderen sterk presteert in de hoofdgebieden Informatie- en communicatietechnologie (IST in KP5) en Biowetenschappen en biotechnologie (QoL in KP5). Vlaanderen presteert zwak in de hoofdgebieden Energie (EESD-Energy en Euratom in KP5), Industriële technologieën (GROWTH in KP5), en vooral in Milieu (EESD-ENV in KP5).

In vergelijking met het voorgaande Kaderprogramma valt op te merken dat de Vlaamse deelname in de hoofdgebieden Informatie- en communicatietechnologie en Biowetenschappen en biotechnologie ongeveer even sterk is gebleven. In het hoofdgebied Energie is er een sterke verbetering merkbaar die vooral toe te schrijven is aan een sterke deelname in het Euratom-programma. In het hoofdgebied Industriële technologieën daarentegen valt een spectaculaire terugval op vergeleken met KP4. Voor het hoofdgebied Milieu blijft de Vlaamse deelname verder afkalven.

1.1.3. De Vlaamse deelname volgens deelnemerscategorieën

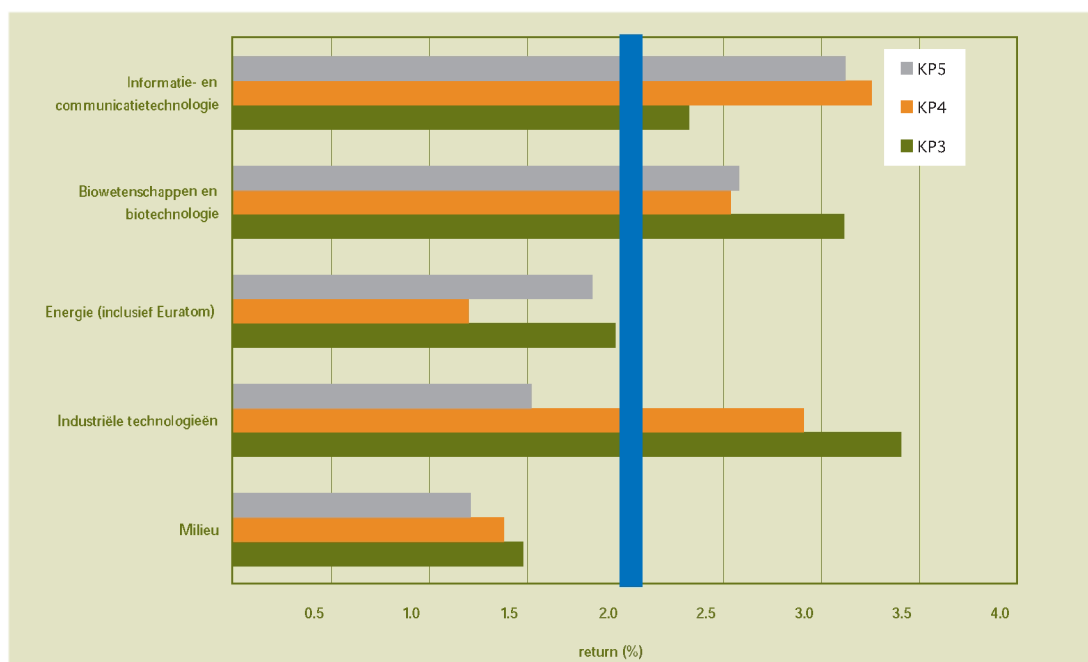
In figuur 1.2 is de Vlaamse deelname aan de opeenvolgende Kaderprogramma's weergegeven voor de verschillende categorieën van deelnemers. Bekijkt men het aantal deelnames, dan blijkt dat de universiteiten en hogescholen het grootste aandeel hadden in de opeenvolgende KP's (38% in KP5). Het aandeel van de bedrijven nam fors toe van KP3 naar KP4 tot op het niveau van de universiteiten en hogescholen en bleef ongeveer op datzelfde niveau in KP5 (35%), goed voor een tweede plaats. De onderzoekscentra konden hun aandeel KP na KP vergroten (20% in KP5) maar blijven derde in de rangschikking.



10

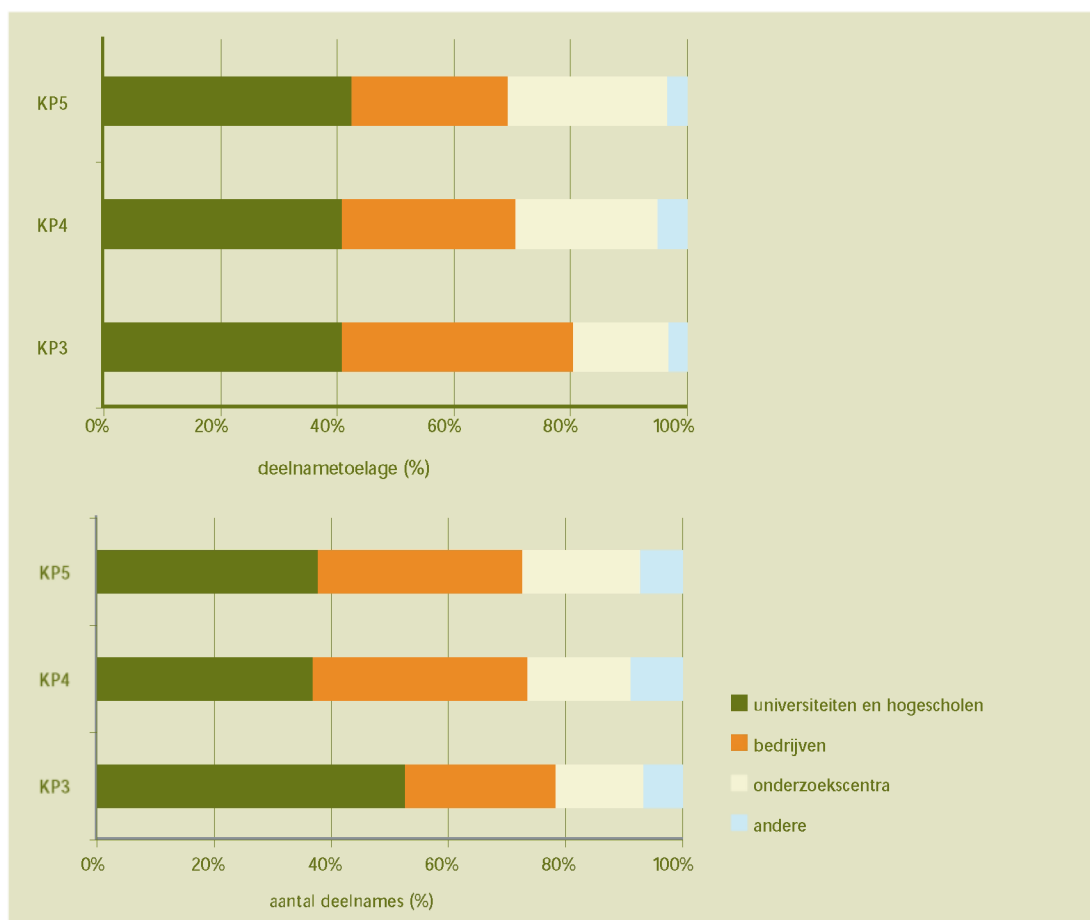
³ Concreet werd voor het Vijfde Kaderprogramma uitgegaan van de bijdrage van België aan de financiering van de totale EU-begroting over de periode 1999-2002, zijnde 3,78%. De verwachte return voor Vlaanderen werd dan verondersteld zich te bevinden tussen het Vlaamse aandeel van de federale middelen in België voor wetenschappelijk onderzoek (56%) en het aandeel van Vlaanderen in het bruto binnenlands product (57,5%), hetgeen neerkomt op een vork voor de verwachte return van 2,1 tot 2,2%.

Figuur 1.1: Evolutie van de Vlaamse deelname aan de Europese Kaderprogramma's – volgens hoofdgebied



(1) De verticale band geeft de verwachte Vlaamse return in het Vijfde Kaderprogramma weer.

Figuur 1.2: Evolutie van de Vlaamse deelname aan de Europese Kaderprogramma's – volgens deelnemerscategorieën



Bekijkt men de deelnametoelage, dan blijkt ook daar dat de universiteiten en hogescholen het grootste aandeel hadden in de opeenvolgende KP's (42% in KP5). De onderzoekscentra hebben hun aandeel geleidelijk kunnen vergroten van KP3 naar KP5 (27%), ten koste van dat van de bedrijven, en staan nu samen met die bedrijven op een gedeelde tweede plaats.

In de voorlopige tussenstand van KP6 (niet weergegeven in de figuur) neemt het aandeel van de universiteiten en hogescholen in de deelnames licht af, maar ze blijven de belangrijkste deelnemerscategorie (36%). Het aandeel van de bedrijven neemt terug sterk af ten gunste van de onderzoekscentra die de bedrijven bijbenen (27%). Bij de deelnametoelage krijgen we een veel sterkere verschuiving. De onderzoekscentra maken een grote sprong naar meer dan 40% van de Vlaamse toelage waardoor ze voor het eerst en met stip de sterkste deelnemerscategorie van Vlaanderen worden. De bedrijven kunnen hun aandeel stabiliseren (27%), waardoor ze op een tweede plaats uitkomen, maar de universiteiten en

hogescholen zien hun aandeel voor het eerst fors terugvallen (23%) naar de derde positie, na die van de onderzoekscentra en de bedrijven.

De universiteiten en hogescholen namen in KP6 voorlopig vooral deel aan de specifiek gerichte onderzoeksprojecten (STREPs) (1/3 van de deelnames, de helft van de toelage), vervolgens aan excellentienetwerken (1/4 van de deelnames, 0% van de toelage) en ten slotte aan geïntegreerde projecten (1/5 van de deelnames, de helft van de toelage). De onderzoekscentra namen vooral deel aan geïntegreerde projecten (1/3 van de deelnames, 2/3 van de toelage), vervolgens aan de specifiek gerichte onderzoeksprojecten (STREPs) (1/4 van de deelnames, 1/4 van de toelage) en in mindere mate aan coördinatie acties (1/5 van de deelnames, 3% van de toelage). De gemiddelde toelage die de onderzoekscentra ontvingen voor hun deelname aan een geïntegreerd project (920 Keuro) lag beduidend hoger dan die voor de universiteiten en hogescholen (395 Keuro). Dit lijkt er op te wijzen dat de voorkeur in KP6 uitgaat naar deelname van grote excellentiecentra (bvb. IMEC).

1.2. De Vlaamse deelname aan het Vijfde Kaderprogramma

1.2.1. Vlaanderen in de Europese rangschikking

Om Vlaanderen te kunnen positioneren in de Europese context werden rangschikkingen opgesteld. Die werden verkregen door de deelname-resultaten – zowel in aantal als in toelage - te relateren aan het bruto binnenlands product (BBP) en het aantal inwoners. Bij die rangschikkingen werden enkel die landen meegenomen met een BBP van minimaal 100 miljard euro, minimaal 1 miljoen inwoners en minimaal 500 deelnames aan KP5.

Uit de rangschikking (figuur 1.3) blijkt dat Vlaanderen zich - voor wat het aantal deelnames betreft - positioneert op de 8ste en 9de plaats in de buurt van lidstaten zoals Nederland, Oostenrijk en Ierland. In de rangschikking volgens de deelnametoelage scoort Vlaanderen hoger met een 6de en 7de plaats tussen Denemarken, Nederland en Griekenland. Die hogere rangschikking inzake deelnametoelage geeft aan dat Vlaanderen relatief grote deelnametoelagen (177 Keuro versus een EU-KP-gemiddelde van 150 Keuro) binnenhaalt. Een rangschikking van de landen volgens

gemiddelde toelage per deelname (niet weergegeven) geeft inderdaad aan dat Vlaanderen hierin goed scoort met een derde plaats, na Duitsland en het Verenigd Koninkrijk en vóór Frankrijk, België en Nederland. Vlaanderen treedt ook iets vaker als coördinator (21% van de deelnames) op dan gemiddeld (18%).

België doet het in alle rangschikkingen (figuur 1.3) erg goed met driemaal een tweede en éénmaal een derde plaats. Dat is te danken aan het Brusselse Gewest dat zeer sterk presteerde met een financiële return van 1,13% in KP5.

1.2.2. Vergelijking van de verschillende deelnemerscategorieën

Vergeleken met een verwachte Vlaamse return van 2,1 tot 2,2 % (verticale band) voor KP5, blijkt dat Vlaanderen het ook nu weer goed doet in de programma's IST (3,1%) en QoL (2,6%). Daarnaast presteert Vlaanderen voor het eerst sterk in de programma's INNOVATION – SME (3,0%) en EURATOM (2,5%).

Vlaanderen presteert eerder zwak in de programma's EESD-ENVIRO (1,2%), IHP (1,5%), EESD-

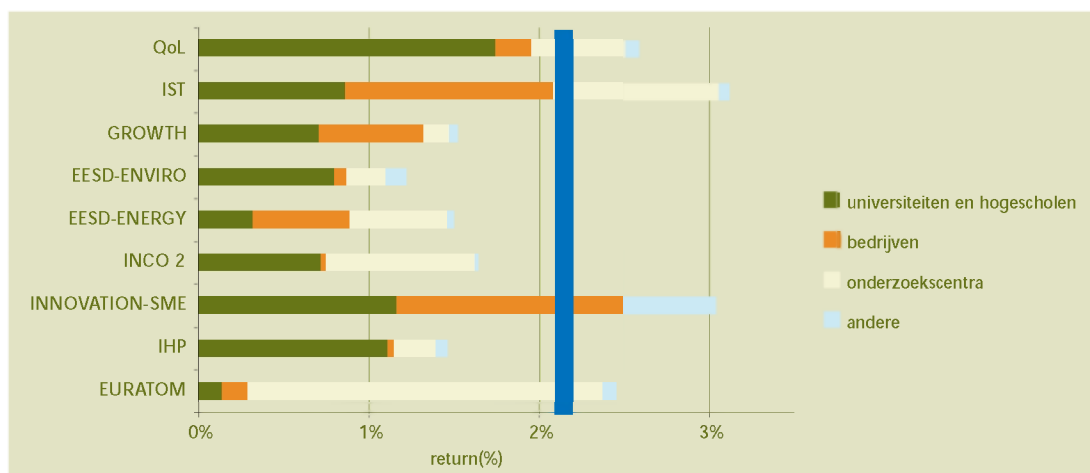


10

Figuur 1.3: Vergelijking van de Vlaamse deelname aan het Vijfde Kaderprogramma: a) aantal deelnames en deelnametoelage / BBP --- b) aantal deelnames en deelnametoelage / miljoen inwoners.



Figuur 1.4: Financiële return (in %) van de verschillende deelnemerscategorieën volgens programma



ENERGY (1,5%), GROWTH (1,5%) (hier presteerde Vlaanderen nog sterk tijdens KP3 en 4) en INCO 2 (1,6%).

De universiteiten en hogescholen hebben een opvallend aandeel in de Vlaamse return (meer dan twee derde) in de programma's IHP (76%), QoL (67%) en EESD-ENVIRO (66%) en verder in de programma's GROWTH (47%), INCO 2 (44%) en INNOVATION-SME (38%).

De Vlaamse bedrijven zijn opvallend aanwezig in de programma's INNOVATION-SME (44%), GROWTH (40%), IST (39%) en EESD-ENERGY (38%).

De onderzoekscentra nemen bijna het volledige aandeel in de Vlaamse return voor hun rekening in het nucleaire programma Euratom (85%) en

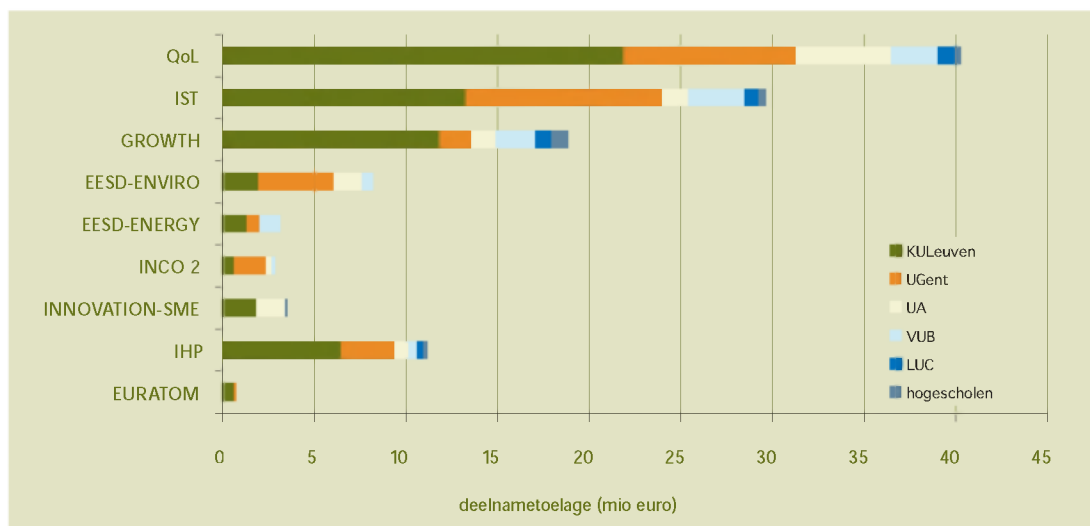
zijn verder goed vertegenwoordigd in de programma's INCO 2 (53%, bijna uitsluitend het Instituut voor Tropische Geneeskunde), EESD-ENERGY (38%) en IST (31%, voornamelijk IMEC).

Hierna worden de verschillende deelnemerscategorieën meer in detail besproken.

1.2.2.1. Universiteiten en hogescholen

In figuur 1.5 wordt de deelname van de Vlaamse universiteiten en hogescholen over de verschillende specifieke programma's weergegeven. Deze categorie is in elk van de programma's vertegenwoordigd, maar sleepte vooral een aanzienlijke deelnametoelage in de wacht in de grootste programma's van het Vijfde Kaderprogramma namelijk QoL, IST en GROWTH.

Figuur 1.5: Deelnametoelage (in Meuro) van de universiteiten en hogescholen volgens programma



Figuur 1.6: Deelnametoelage (in Meuro) van de bedrijven volgens bedrijfsgrootte en volgens programma



(1) 0 – 249 werknemers

In het programma QoL heeft de K.U.Leuven het grootste aandeel, gevolgd door respectievelijk de UGent, de UA, de VUB, het LUC en de hogescholen. In het programma IST zijn vooral de K.U.Leuven en de UGent (vooral INTEC) prominent aanwezig. In GROWTH is de K.U.Leuven de hoofdspeler, de rest van de deelnames zit verdeeld over de VUB, UGent, UA, LUC en de hogescholen. Het aandeel in het programma Milieu (EESD-ENVIRO) komt vooral ten goede aan de UGent. De andere deelnemers zijn de K.U.Leuven, de UA en de VUB. In de programma's EESD-ENERGY, INCO 2, INNOVATION-SME en EURATOM is het aandeel van de universiteiten beperkt. In INCO 2 valt het grote overwicht van de UGent op. Een belangrijk aandeel halen de universiteiten ten slotte uit het programma IHP. Vooral de K.U.Leuven en de UGent halen een belangrijk aandeel van de toelage naar zich toe.

1.2.2.2. Bedrijven

De participatie van de bedrijven concentreert zich duidelijk in de programma's IST en in mindere mate in GROWTH. Ze nemen verder ook deel aan de programma's EESD-ENERGY, QoL en INNOVATION-SME. In de programma's INCO 2, IHP, EURATOM en EESD-ENVIRO waren de Vlaamse bedrijven daarentegen niet of nauwelijks vertegenwoordigd.

Wanneer men de bedrijven met onbekende grootte buiten beschouwing laat, valt het op dat de KMO's (tot 250 werknemers) het grootste aandeel

naar zich toehalen in de programma's INNOVATION-SME, GROWTH, EESD-ENERGY en QoL. In het programma IST zijn ze verantwoordelijk voor ruim de helft van de deelnames. In KP4 daarentegen waren vooral de grote bedrijven prominent aanwezig in IST.

1.2.2.3. Onderzoekscentra

In figuur 1.7 wordt de deelname van de Vlaamse onderzoeksinstituten over de specifieke programma's heen bekeken. Ze waren zeer sterk aanwezig in het programma IST, en verder in QoL en Euratom. Verder namen de onderzoekscentra in mindere mate deel aan de meeste andere programma's, behalve aan INNOVATION-SME.

IMEC nam zeer sterk deel aan het programma IST. IMEC haalde maar liefst 33 miljoen euro uit dit programma en was daarmee met stip de grootste Vlaamse IST-deelnemer. Daarnaast was IMEC ook nadrukkelijk aanwezig in het programma rond niet-nucleaire energie (EESD-ENERGY). Ten slotte nam IMEC nog in beperkte mate deel aan de programma's IHP, QoL en GROWTH.

Het VIB nam het overgrote deel van de deelname aan het programma Quality of Life (QoL) voor zijn rekening (meer dan 8 miljoen euro). Daarnaast putte het ook middelen uit het programma IHP.

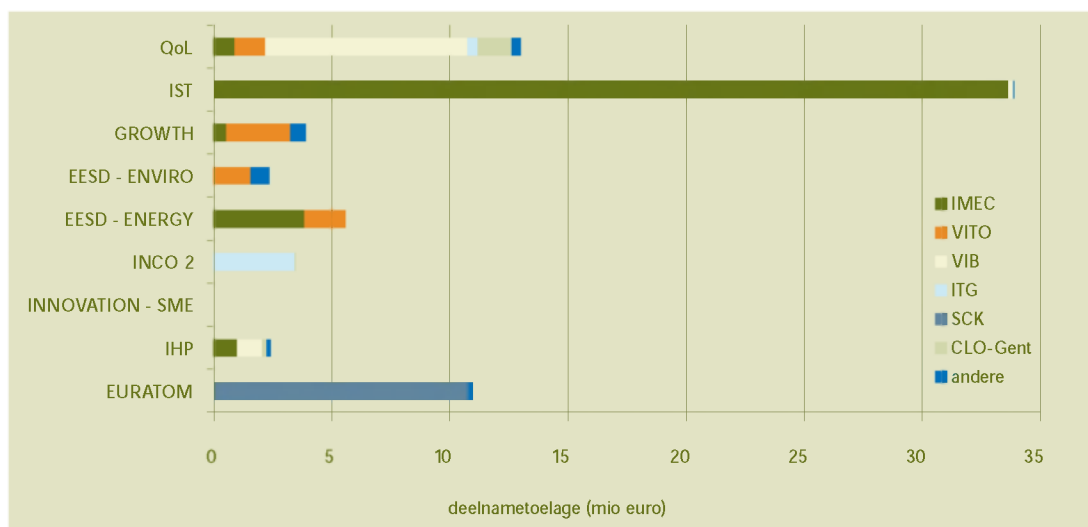
De VITO spreidde zijn deelname over de programma's GROWTH, EESD-ENVIRO, EESD-ENERGY en QoL.



10

171

Figuur 1.7: Deelnametoelage (in Meuro) van de onderzoekscentra volgens programma



Het ITG nam nagenoeg de volledige deelname aan het INCO 2-programma voor zijn rekening.

Het federale Studiecentrum voor Kernenergie (SCK) nam met meer dan 10 miljoen euro opvallend sterk deel aan het programma EURATOM.

Het Centrum voor Landbouwkundig Onderzoek (CLO-Gent) was duidelijk aanwezig in het programma QoL.

1.3. Conclusies

Vlaanderen wist in het Vijfde Kaderprogramma net de gemiddelde verwachte return (2,19%) te behalen, maar ging er licht op achteruit in vergelijking met het Derde en Vierde Kaderprogramma, waar de return iets groter was dan verwacht.

In de Europese rangschikkingen situeert Vlaanderen zich op een zesde tot achtste plaats omringd door landen zoals Denemarken, Nederland, Oostenrijk, Ierland en Griekenland. In de rangschikking volgens gemiddelde toelage per deelname komt Vlaanderen op een sterke derde plaats, na Duitsland en het Verenigd Koninkrijk en vóór Frankrijk, België en Nederland.

Het aandeel van de onderzoekscentra in de deelnametoelage in het Vijfde Kaderprogramma is genomen ten koste van dat van de bedrijven. De universiteiten blijven de belangrijkste deelnemerscategorie in Vlaanderen, de bedrijven en onderzoekscentra volgen op een gedeelde tweede plaats.

Vlaanderen neemt – zoals in de voorgaande Kaderprogramma's – sterk deel aan de programma's IST (zowel de onderzoekscentra, de bedrijven als de universiteiten en hogescholen) en QoL (vooral de universiteiten en hogescholen). Voor het eerst presteert het ook goed in de programma's INNOVATION-SME (vooral de bedrijven en de universiteiten en hogescholen) en EURATOM (bijna uitsluitend onderzoekscentra).

Vlaanderen doet het eerder slecht in de programma's EESD-ENVIRO, EESD-ENERGY, IHP, INCO 2 en voor het eerst ook in GROWTH. Vlaanderen scoorde in dat laatste programma nog sterk in het Vierde Kaderprogramma.

In de voorlopige tussenstand van het Zesde Kaderprogramma (slechts 15% van de beschikbare KP-middelen toegekend, waarvan meer dan de helft in de programma's IST en LIFE) gaat Vlaanderen er sterk op vooruit (2,77% return). Vooral de onderzoekscentra zetten een sterke prestatie neer en worden budgettair gezien afgetekend de sterkste Vlaamse deelnemerscategorie, vóór de bedrijven en de universiteiten en hogescholen.

2. DE VLAAMSE DEELNAME AAN DE ESA-RUIMTEONDERZOEKSPROGRAMMA'S

Het Europese Ruimtevaartagentschap ESA beoogt Europese samenwerking op het vlak van ruimteonderzoek, ruimtetechnologie en ruimtetoeepassingen. ESA, dat over een belangrijke autonomie beschikt, wordt gefinancierd via bijdragen van de

vijftien lidstaten. ESA was tot nu toe een volledig onafhankelijke organisatie, die geen deel uitmaakt van de EU maar er wel sterke banden mee onderhoudt. De huidige dynamiek in het Europese ruimtevaartbeleid kan in de rol en werking van ESA in de toekomst verandering brengen.

De ESA-activiteiten kunnen opgesplitst worden in verplichte programma's en facultatieve programma's. Elke lidstaat is verplicht bij te dragen tot de zogenaamde verplichte programma's in functie van zijn relatief economisch gewicht (BBP-aandeel). Daarnaast kan een lidstaat bijdragen tot de facultatieve programma's, waarbij het zelf zijn deelname-percentage bepaalt. Dat gebeurt voornamelijk op basis van de competenties aanwezig in de betrokken lidstaat en de verwachte wetenschappelijke en industriële return. Het ESA-budget wordt aangewend voor het uitvoeren van ESA-opdrachten via contracten afgesloten met deelnemers uit de verschillende lidstaten, in verhouding tot hun financiële bijdrage. ESA streeft naar een billijke return van ongeveer 1. Deze ESA-opdrachten bevatten voor een beperkt deel wetenschappelijk onderzoek en bestaan in hoofdzaak uit industriële ontwikkelingsopdrachten.

Naast ESA neemt België ook deel aan het PRODEX-programma, dat in het leven werd geroepen speciaal voor die lidstaten die geen eigen ruimtevaartagentschap hebben. PRODEX is een pro-

gramma voor het ontwerpen van individuele experimentele instrumenten. De financiële middelen worden aangerekend ten laste van de deelnemende lidstaat.

De federale Programmatorische Overheidsdienst (POD) Wetenschapsbeleid coördineert en staat in voor de opvolging van de Belgische betrokkenheid bij ESA.

In wat volgt wordt eerst een overzicht gegeven van de evolutie van de Belgische ESA-bijdrage tussen 1985 en 2005. Verder volgt een overzicht van de in Vlaanderen geplaatste rechtstreekse ESA-contracten in de periode 1997-2003. De resultaten van deze analyse worden vergeleken met de voorbije periode (Indicatorenboek 1999). Er wordt ook onderzocht waar de Vlaamse zwaartepunten in de ESA-programma's liggen.

2.1. Belgische ESA-bijdrage in de periode 1985-heden

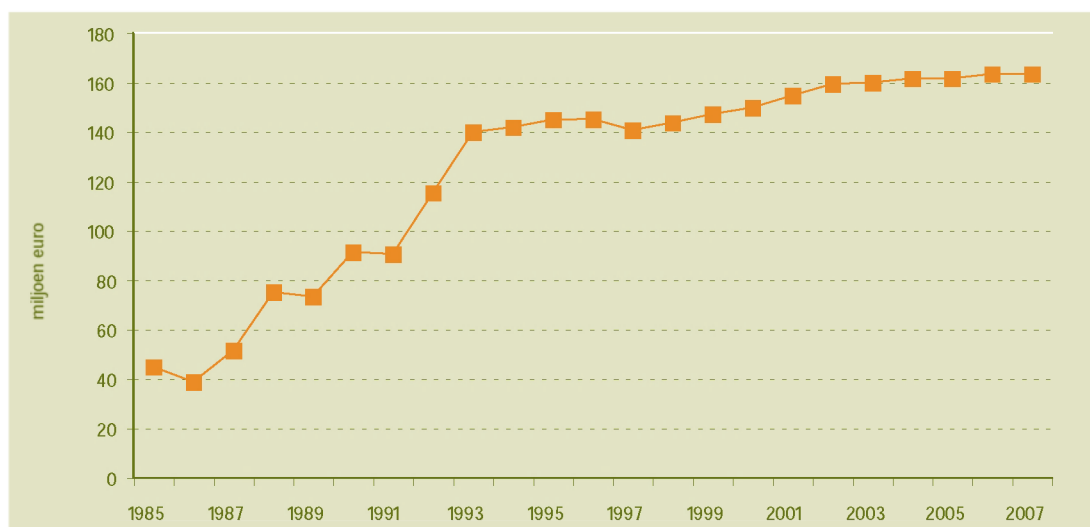
Figuur 2.1 brengt de evolutie in kaart van de Belgische overheidsuitgaven in het kader van ESA voor de periode 1985 tot heden en toont tevens de prognoses tot 2007.

De jaarlijkse Belgische ESA-bijdrage is in absolute cijfers ruim verdrievoudigd in de periode 1985-1993. Ook daarna is de Belgische ESA-bijdrage



10

Figuur 2.1: Evolutie van de Belgische overheidsuitgaven voor ruimteonderzoek in het kader van ESA (in miljoen euro)



BRON: de cijfers voor 1985-1990 zijn afkomstig uit de "VRWB-Aanbeveling betreffende de Vlaamse deelname aan ruimteonderzoek in het kader van ESA, met analyserapport (VRWB-R/AANB-03) van 22 april 1993", de cijfers voor 1991-2005 en de prognoses tot 2007 zijn afkomstig uit de Interdepartementale Begrotingsprogramma's Wetenschapsbeleid (IBPWB's) van de federale overheid.

173

Tabel 2.1: ESA-return aan Vlaamse deelnemers in de periode 1997-2003

Deelnemer	contract aantal	wgcf	ongewogen	gewogen	% ongew	% gew
Verhaert Des. & Dev.	94	0,99	55.643.025	55.248.219	24,99%	25,49%
ALCATEL BELL SPACE nv	78	0,94	51.614.950	48.674.145	23,18%	22,45%
Newtec Company nv	22	1,00	34.540.630	34.540.630	15,51%	15,93%
IMEC	55	0,99	16.552.102	16.386.109	7,43%	7,56%
Space Applications Serv.	55	0,91	13.165.854	11.942.628	5,91%	5,51%
Umicore (Union Miniere)	8	1,00	8.278.554	8.278.554	3,72%	3,82%
TRASYS Space n.v.	34	0,83	6.345.853	5.290.436	2,85%	2,44%
ALCATEL FABRISYS	7	1,00	4.510.033	4.510.033	2,03%	2,08%
Spacechecker	3	1,00	3.868.984	3.868.984	1,74%	1,78%
VITO	18	1,00	3.863.064	3.863.064	1,74%	1,78%
SAIT Devlonics	8	1,00	3.391.428	3.391.428	1,52%	1,56%
Septentrio nv	6	1,00	2.916.198	2.916.198	1,31%	1,35%
Fillfactory nv	7	1,00	2.785.372	2.785.372	1,25%	1,28%
OIP Delft Sensor systems	13	1,00	2.529.379	2.529.379	1,14%	1,17%
EPAS nv	10	1,00	2.181.406	2.181.406	0,98%	1,01%
LMS-international	2	1,00	1.399.136	1.399.136	0,63%	0,65%
K.U.Leuven	12	1,00	999.366	999.366	0,45%	0,46%
EMERSON & CUMING Europe nv	1	1,00	853.576	853.576	0,38%	0,39%
Agilent technologies	3	1,00	734.859	734.859	0,33%	0,34%
Geographic information management	7	1,00	729.352	729.352	0,33%	0,34%
ENE	4	1,00	670.084	670.084	0,30%	0,31%
UGent	5	1,00	618.488	618.488	0,28%	0,29%
SAIT Videohouse	1	1,00	500.000	500.000	0,22%	0,23%
Cast4all nv	2	1,00	489.940	489.940	0,22%	0,23%
Expert software E2S	2	1,00	449.984	449.984	0,20%	0,21%
SIEMENS ATEA nv	2	1,00	448.948	448.948	0,20%	0,21%
Redshift design & engineering	4	1,00	409.200	409.200	0,18%	0,19%
Krypton electronic engineering	6	1,00	385.945	385.945	0,17%	0,18%
Orban microwave products bvba	1	1,00	362.325	362.325	0,16%	0,17%
Eurosense technologies	2	1,00	283.595	283.595	0,13%	0,13%
Sectrack nv	1	1,00	251.915	251.915	0,11%	0,12%
ATIT & Associates bvba	2	1,00	223.454	223.454	0,10%	0,10%
VUB	1	1,00	59.142	59.142	0,03%	0,03%
Scope security consultants	1	0,25	83.946	20.987	0,04%	0,01%
Flexmet	1	1,00	83.019	83.019	0,04%	0,04%
CIMINKO nv	1	1,00	79.038	79.038	0,04%	0,04%
LUC	1	1,00	72.121	72.121	0,03%	0,03%
Lancelot research nv	2	1,00	57.866	57.866	0,03%	0,03%
ALCATEL MICROELECTRONICS	1	1,00	50.000	50.000	0,02%	0,02%
Bracquene Hans bvba	1	0,25	42.500	10.625	0,02%	0,00%
Haecon nv	1	1,00	35.875	35.875	0,02%	0,02%
Probabilitas nv	1	1,00	24.000	24.000	0,01%	0,01%
Afdeling waterwegen en kust	1	1,00	21.560	21.560	0,01%	0,01%
Pedeo Techniek	1	1,00	19.053	19.053	0,01%	0,01%
PS-Testware	1	1,00	17.000	17.000	0,01%	0,01%
Totaal Vlaanderen	489	0,97	222.642.119	216.767.038	100,00%	100,00%

BRON: Derde VRWB-analyse betreffende de Vlaamse deelname aan ruimteonderzoek (in voorbereiding)

blijven groeien, weliswaar aan een trager tempo. Vanaf 2002 blijft de bijdrage nagenoeg stabiel. Volgens gegevens van de POD Wetenschapsbeleid draagt België in 2000-2002 3,33%, vanaf 2003 2,97%, (in functie van zijn BBP) bij aan de verplichte programma's en gemiddeld 7,7% aan de optionele programma's. Hiermee staat België op de achtste plaats voor de verplichte programma's en op de vierde plaats voor de optionele programma's.

2.2. Overzicht en evolutie van de in Vlaanderen geplaatste ESA-contracten (periode 1997-2003)

Tabel 2.1 geeft een overzicht van de rechtstreekse ESA-contracten afgesloten met Vlaamse deelnemers in de periode van 1 januari 1997 tot 31 december 2003. Per deelnemer is het aantal contracten opgenomen, de gemiddelde wegingsfactor (een maat voor de 'technologiewaarde' van de diensten van het betreffende bedrijf), de som van de ongewogen waarde van de contracten en de som van de gewogen waarde (rekening houdend met de technologiewaarde). De opgenomen cijfers betreffen steeds de totale 'engagementen' van de contracten. De tabel geeft daarnaast het procentueel aandeel in de Vlaamse ESA-return dat naar de betrokken deelnemer gaat (respectievelijk ongewogen en gewogen).

Voor de beschouwde periode bedraagt de totale Vlaamse return 222,6 miljoen euro. De twee grootste Vlaamse deelnemers zijn de firma Verhaert, die zo'n 25% van de return (gewogen en ongewogen) realiseert en Alcatel Bell Space met ongeveer 23% (ongewogen en gewogen). Newtec Company realiseert 15,5% en IMEC 7,5% van de totale Vlaamse return. Verhaert, Alcatel Bell Space en Newtec bekleden respectievelijk de tweede, vierde en zevende plaats in de top 10 van Belgische bedrijven en onderzoeksinstituten die de grootste ongewogen return realiseren. De top 10-deelnemers zijn samen goed voor ongeveer 72% van de totale Belgische ongewogen return.

In diezelfde periode bedraagt de totale Belgische return iets meer dan 627 miljoen euro, wat het Vlaamse aandeel in de totale ongewogen return op 35,5% brengt. Het Vlaamse aandeel is dus verder gestegen van slechts één vijfde (17,6%) in de tweede helft van de jaren 1980, over 28,5% in de eerste helft van de jaren 1990, tot het huidige percentage van ruim 35. Dit is een verdubbeling t.o.v. de eerste VRWB-analyse⁴. Vlaanderen realiseert nu zelfs de grootste gewogen return (40,5%) (naar technologiewaarde).

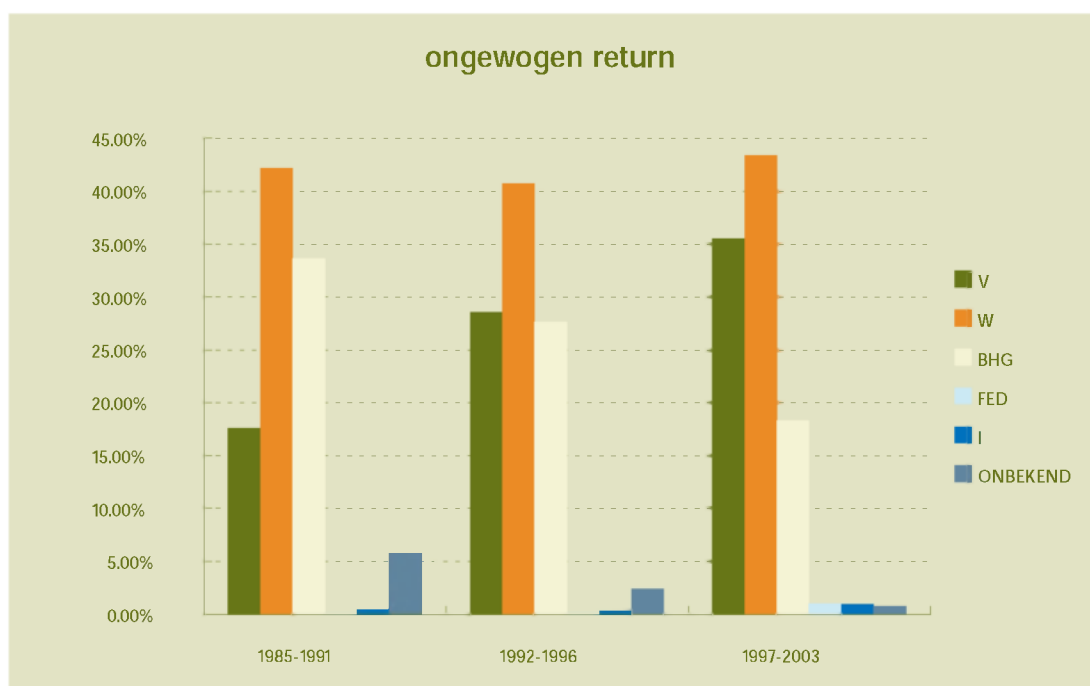
Figuur 2.2 toont deze evolutie in de verdeling van de Belgische return over Vlaanderen, Wallonië, het Brussels Hoofdstedelijk Gewest en de federale en



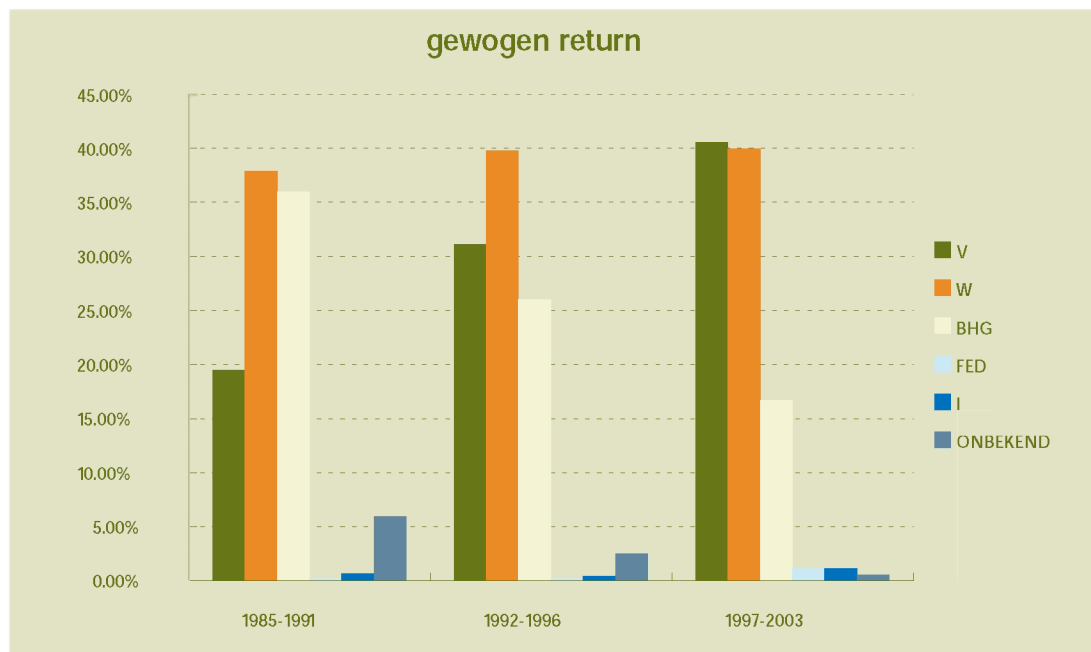
10

⁴ VRWB-Aanbeveling betreffende de Vlaamse deelname aan ruimteonderzoek in het kader van ESA, met analyserapport (VRWB-R/AANB-03) van 22 april 1993

Figuur 2.2: Evolutie van de regionale verdeling van de Belgische return – periode 1985-2003



175



internationale deelnemers voor de periode 1985-2003, zowel voor de ongewogen als de gewogen return.

2.3. Vlaamse ESA-return: in detail bekeken

2.3.1. Opsplitsing volgens de aard van de contractant

Figuur 2.3 illustreert de verdeling van de totale Vlaamse return per categorie: bedrijven, onderzoeksinstituten en universiteiten voor de periode 1997-2003.

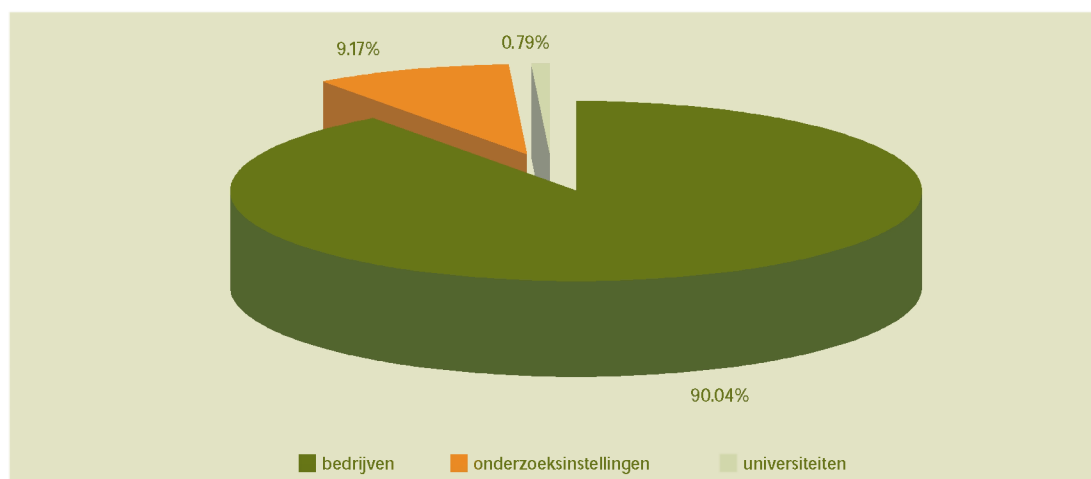
De bedrijven nemen met 90% van de return nog altijd een monopoliepositie in. Het geringe aandeel

van de universiteiten (2% in de periode 1985-1991; 1% in de periode 1992-1996) gaat nog achteruit. De onderzoeksinstituten daarentegen zien hun aandeel stijgen van 5% in de periode 1985-1991 tot de huidige 9%. Voor de Belgische return worden analoge cijfers bekomen. Dit bevestigt dat de ESA-opdrachten in hoofdzaak uit industriële ontwikkelingsopdrachten bestaan.

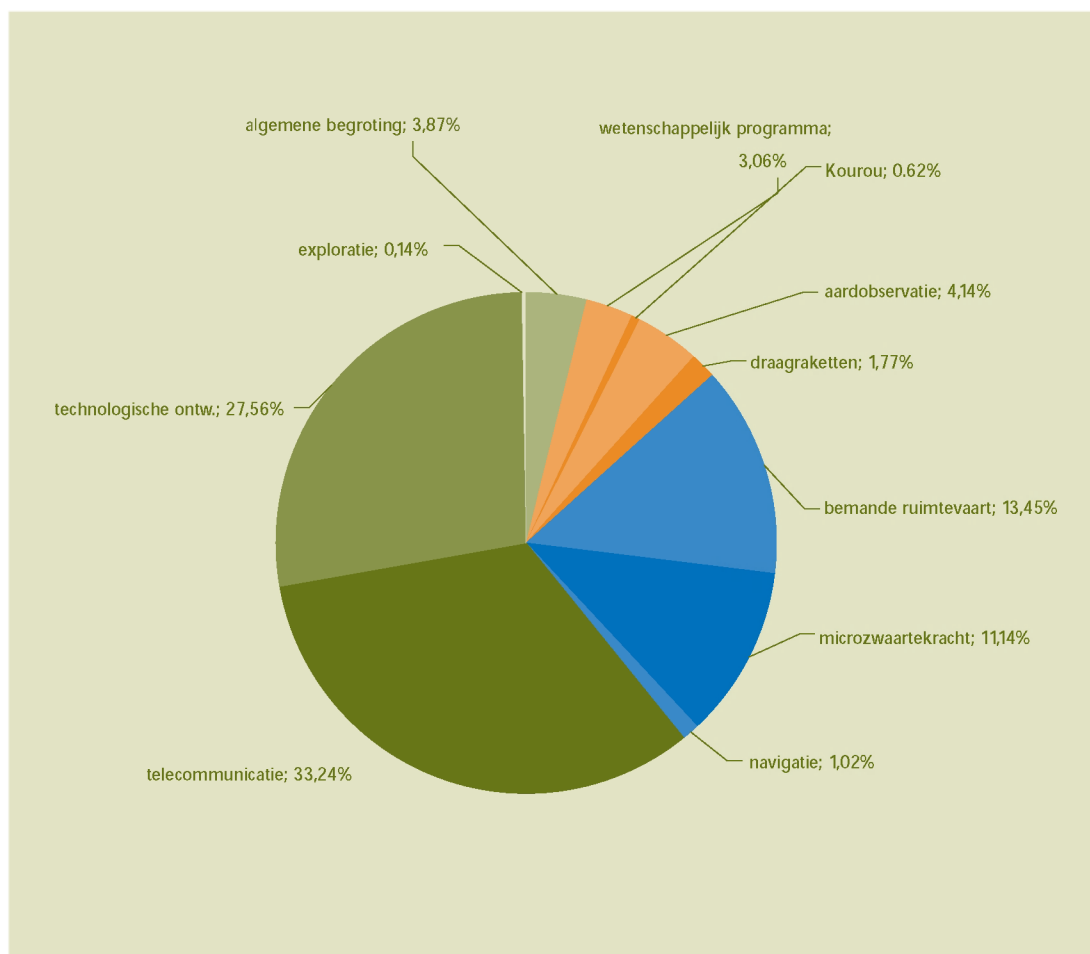
2.3.2. Opsplitsing per programma

In figuur 2.4 wordt de Vlaamse return weergegeven, uitgesplitst per programma. Dit geeft een beeld over welke programma's de belangrijkste return vertegenwoordigen en in welke domeinen Vlaanderen sterk staat.

Figuur 2.3: Opsplitsing van de Vlaamse return volgens de aard van de contractant



Figuur 2.4: Aandeel van de ESA-programma's in de return voor Vlaanderen



In de return voor Vlaanderen komen de nieuwe initiatieven binnen de facultatieve ESA-programma's sterk tot heel sterk aan bod. Telecommunicatie en technologische ontwikkeling (vnl. GSTP) maken een zeer belangrijk onderdeel van de Vlaamse return uit. Samen zijn ze goed voor 60%. Ook microzwaartekracht en bemande ruimtevaart zijn goed vertegenwoordigd. Het exploratieprogramma (Aurora), dat pas recent opgestart werd, maakt nu ongeveer 0,14% van de Vlaamse return uit.

In de oudere initiatieven (bvb. draagraketten) scoort Vlaanderen daarentegen zwak en ook in de verplichte programma's (algemene begroting, wetenschappelijk programma en Kourou) komt Vlaanderen weinig aan bod. De reden hiervoor is dat Vlaanderen zich redelijk laat geprofileerd heeft waardoor de return vooral naar 'gevestigde waarden' gaat. Er is weinig kans dat dit nog in gunstige zin voor Vlaanderen evolueert.

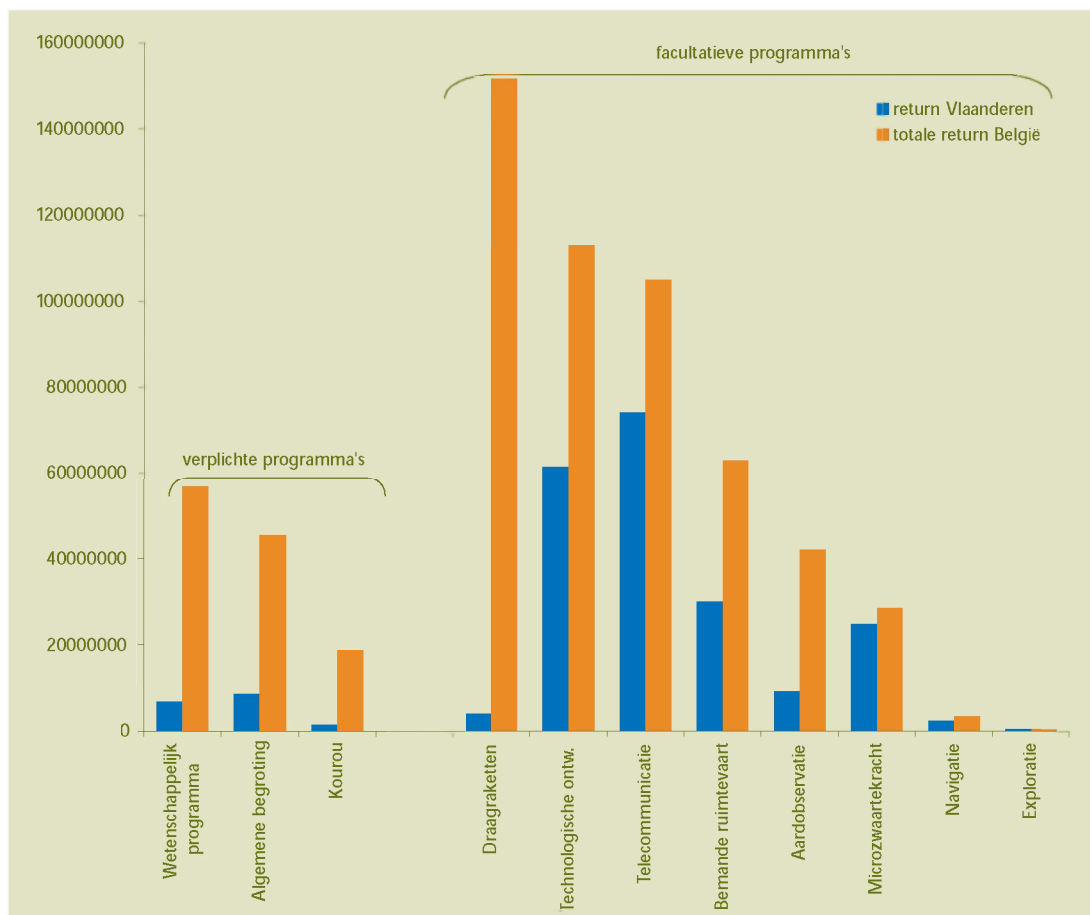
Dit wordt bevestigd in de volgende figuur 2.5 waar de return voor Vlaanderen uitgezet is t.o.v. de

totale Belgische return voor de verschillende programma's. De figuur toont bovendien het relatieve belang van elk programma. Het programma 'draagraketten' is duidelijk een zeer belangrijk onderdeel van de Belgische return. Het Vlaamse aandeel hierin is miniem.

Telecommunicatie en 'technologische ontwikkeling' (vnl. GSTP) zijn eveneens belangrijk in de Belgische return. In tegenstelling tot bij de draagraketten gaat de return in telecommunicatie bijna volledig naar Vlaamse deelnemers. Ook bij 'technologische ontwikkeling' doet Vlaanderen het redelijk goed. Vlaanderen bereikt eveneens een groter aandeel in de return voor de programma's microzwaartekracht, navigatie en exploratie. De bijdrage van deze programma's aan de totale Belgische return is echter minder belangrijk.



Figuur 2.5 : Verhouding van return voor Vlaanderen en België (in euro) voor de verschillende ESA-programma's



BRON: Derde VRWB-analyse betreffende de Vlaamse deelname aan ruimteonderzoek (in voorbereiding)

2.4. Overzicht van de Vlaamse deelname aan het PRODEX-programma over de periode 1997-2003

Tabel 2.2 geeft een overzicht van het aantal contracten en toegekend totaal budget per universiteit, onderzoeksinstituut en bedrijf voor de periode 1997-2003. Deze gegevens zijn gebaseerd op de ESA-data van afgesloten contracten in die periode.

Het totaalbedrag aan contracten voor het PRODEX-programma bedraagt in de beschouwde periode 77,6 miljoen euro. De PRODEX-inkomsten van de universiteiten en onderzoeksinstituten in België bedragen nagenoeg 65,6 miljoen euro of 84,6% van het totale PRODEX-budget. Dit is een verdubbeling van hun aandeel t.o.v. de periode 1988-1996. Het Vlaamse aandeel in de totale Belgische PRODEX-inkomsten van universiteiten en onderzoeksinstituten bedraagt slechts 24,65%. Dit is nog een lichte daling t.o.v. de voorgaande periode (1988-1996).

De PRODEX-inkomsten van de bedrijven worden geschat op 12 miljoen euro of zo'n 15,4% van het PRODEX-budget. Het Vlaamse aandeel hierin is 91,5%.

2.5. Besluit

Het ESA-ruimtevaartonderzoek vormt nog altijd de grootste uitgavenpost (ongeveer 162 miljoen euro in 2004) binnen het federale wetenschapsbudget (Programmatorische Overheidsdienst Wetenschapsbeleid). Tussen 1997 en 2003 was de totale Belgische return 627 miljoen euro. Het Vlaamse aandeel hierin is gestegen van 17,6% in de tweede helft van de jaren '80 tot de huidige 35,5%. Wat de gewogen return betreft, is Vlaanderen met 40% nu zelfs koploper. Toch blijft het Vlaamse aandeel nog ver beneden de 56%, conform de vastgelegde federale verdeelsleutel voor de andere wetenschaps- en technologieprogramma's.

De Vlaamse universiteiten komen nauwelijks aan hun trekken in de totale ruimtevaartreturn (minder

Tabel 2.2: Overzicht van de deelname aan het Prodex-programma – periode 1997-2003

deelnemer	regio	aantal contracten	budget (in euro)	aandeel in totaal prodex budget	regionaal aandeel
BIRA	FED	46	12.132.912		
BMM	FED	2	265.244		
KMI	FED	18	3.538.913		
KMMA	FED	2	91.538		
KSB	FED	18	3.658.565		
SCK	FED	4	465.250		
Von Karman Institute	FED	1	179.315		
IMEC	V	7	3.102.380		
VITO	V	7	1.301.553		
totaal onderzoeksinstituten			24.735.670	31,88%	
	V		4.403.933		17,80%
	FED		20.331.737		82,20%
UCL	FG	21	2.232.613		
UGembloux	FG	1	91.743		
ULB	FG	58	6.964.897		
ULiege (inclusief CSL)	FG	49	19.828.306		
K.U.Leuven	V	41	8.870.667		
UA	V	1	212.940		
UGent	V	10	1.319.259		
VUB*	V	9	1.367.235		
totaal universiteiten			40.887.660	52,70%	
	V		11.770.101		28,79%
	FG		29.117.559		71,21%
totaal univ/instituten			65.623.330	84,58%	
	V		16.174.034		24,65%
	FG		29.117.559		44,37%
	FED		20.331.737		30,98%
Harmony Belgium sa	BHG	1	129.960		
Fillfactory nv	V	1	333.123		
OIP Delft Sensor systems	V	15	7.148.471		
Space Applications Serv.	V	1	35.000		
Sparnex	V	2	144.403		
Verhaert Des. & Dev.	V	11	3.265.491		
Adv. Mech. & Opt. Syst. - AMOS	W	3	677.164		
CREACTION	W	1	10.000		
KEYOBS	W	1	53.571		
SPACEBEL sa	W	2	145.138		
totaal bedrijven			11.942.321	15,39%	
	BHG		129.960		1,09%
	V		10.926.488		91,49%
	W		885.873		7,42%
Maloux J.L.	?	1	25.000		
totaal			25.000	0,03%	
algemeen totaal			77.590.651	100,00%	

*: gebaseerd op de ESA-contactgegevens



10

179

dan 1%); de onderzoeksinstituten doen het met 9% iets beter en gaan er op vooruit ten opzichte van de periode 1985-1991. Het monopolie van de industrie blijft bestaan.

Vlaanderen doet het goed in de nieuwe initiatieven binnen de facultatieve ESA-programma's, maar komt bijna niet aan bod in gevestigde waarden zoals het programma 'draagraketten'.

De Vlaamse universiteiten en onderzoeksinstituten halen 24,65% van het totaal aan PRODEX-contracten in de beschouwde periode. Ze zien hun aandeel licht dalen t.o.v. de voorafgaande periode (1988-1996). De Vlaamse bedrijven daarentegen halen 91,5% van de 'industriële' PRODEX-contracten binnen. Het gaat hier echter maar om een beperkt aandeel in het totaal van de PRODEX-inkomsten.

3. VLAAMSE DEELNAME AAN HET EUREKA-PROGRAMMA

EUREKA is een intergouvernementeel initiatief voor de bevordering van de internationale samenwerking op het vlak van toegepast en marktgericht industrieel Onderzoek & Ontwikkeling. Het EUREKA netwerk omvat aktueel 35 lidstaten en de Europese Unie.

EUREKA hanteert, in tegenstelling tot het Kaderprogramma van de Europese Commissie, het 'Bottom Up' principe: de partners in een O&O project bepalen zelf de inhoud, het samenwerkingsverband, en de timing van hun project. Het netwerk verleent, na een internationale evaluatie-procedure, aan de goedgekeurde projecten een kwaliteitslabel, de EUREKA-Status. Voor co-financiering kunnen de individuele partners terecht bij de eigen nationale of regionale overheden, en dit op basis van de plaatselijke modaliteiten.

Bedrijven, en hiermee samenwerkende universiteiten en onderzoeksinstituten, uit het Vlaams Gewest kunnen voor hun deelname in een project beroep doen op het IWT. Het aanvragen van steun

in het kader van EUREKA-projecten, en de evaluatie van deze aanvragen, gebeurt in overeenstemming met de gebruikelijke procedures van het IWT, en dit volgens de modaliteiten voor O&O bedrijfssteun of KMO-Innovatieprojecten. In aanvulling op de basissteun hanteert het IWT, ter stimulering van de internationale industriële samenwerking, een toeslag van 10% op kostenbasis.

3.1. EUREKA projecten

Het EUREKA-programma maakt een onderscheid tussen projecten die op individueel initiatief van de betrokken bedrijven tot stand komen, en projecten die gegenereerd worden in door de Europese grootindustrie opgezette "Clusters".

De projecten van het eerste type, waarnaar we verwijzen met de term STANDAARD-projecten, verkrijgen de EUREKA-status na een evaluatie door de betrokken nationale of regionale overheden op basis van de uniforme en internationaal geaccepteerde "Project Assessment Methodology".

De EUREKA-Clusters oriënteren zich op een specifiek onderzoeksterrein of een industriële sector. De onderzoeksdoelstellingen worden geformuleerd in een "Roadmap", en hieraan wordt invulling gegeven via de initiatie van "subprojecten". Deze subprojecten verkrijgen de EUREKA-status na een evaluatie door het Technisch Comité van de Cluster.

De aanvragen voor cofinanciering worden door de betrokken overheden behandeld synchroon met, of aansluitend op, de evaluaties voor de EUREKA-status. De beschrijvingen van de projecten en deelnemende partners worden na verlening van de EUREKA-status publiek gemaakt door de opname in databases welke toegankelijk zijn via de EUREKA website (<http://www.eureka.be>). Tabel 3.1 toont het aantal projecten waarin Vlaamse partners actief zijn (2000-2004).

De Vlaamse deelname aan EUREKA projecten is de voorbije 5 jaar stabiel gebleven, met een

Tabel 3.1: Aantal EUREKA-projecten waarin Vlaamse partners actief zijn

	2000	2001	2002	2003	2004	Totaal
STANDAARD Projecten	13	9	11	12	10	55
CLUSTER Projecten	10	17	3	9	17	56
Totaal	23	26	14	21	27	111

Tabel 3.2: Aantal gesteunde projecten, met project budget van de Vlaamse partners, en steuntoelagen van IWT.

Aantal Projecten	2000	2001	2002	2003	2004	Totaal
MEDEA	5	13		6	5	29
EURIMUS	1				1	2
ITEA	3	2	3	3	6	17
PIDEA	1	2			3	6
CELTIC					2	2
STANDAARD	7	7	5	8	7	34
Totaal	17	24	8	17	24	90
Budget (miljoen euro)	2000	2001	2002	2003	2004	Totaal
MEDEA	22,3	49,9		26,1	18,3	116,6
EURIMUS	1,7				1,8	3,5
ITEA	7,8	4,6	5,4	3,3	12,1	33,2
PIDEA	1,6	1,6			2,6	5,8
CELTIC					4,1	4,1
STANDAARD	6,8	3,9	4,6	6,9	2,8	25,0
Totaal	40,3	60,0	9,9	36,3	41,6	188,2
Steun (miljoen euro)	2000	2001	2002	2003	2004	Totaal
MEDEA	11,6	22,9		12,7	6,7	53,9
EURIMUS	0,6				1,0	1,6
ITEA	3,2	1,8	3,1	1,9	5,4	15,5
PIDEA	0,7	0,9			1,1	2,7
CELTIC					1,7	1,7
STANDAARD	3,8	2,0	2,4	3,7	1,2	13,0
Totaal	20,0	27,6	5,5	18,3	17,1	88,4

gemiddelde deelname aan 22 projecten per jaar, evenredig verdeeld tussen Standaard- en Clusterprojecten.

3.2. Verleende steun aan Vlaamse deelnemers in EUREKA (2000 – 2004).

De volgende tabellen en figuren geven meer details over de projecten met door IWT gesteunde Vlaamse partners. Hierbij is de categorie 'Cluster'-projecten verder opgesplitst. In de periode 2000 - 2004 waren de volgende Cluster-organisaties actief:

MEDEA (looptijd van 1/1/1997 tot 1/1/2001) en vervolgcluster **MEDEA+** (1/1/2001 tot 1/1/2009): "Micro-Electronics Development for European Applications".

EURIMUS (30/6/1998 tot 30/6/2003) en **EURIMUS II** (1/1/2004 tot 1/1/2009): "EUReka Industrial Initiative for Microsystems Uses".

ITEA (1/10/1998 tot 1/10/2006) : "Information Technology for European Advancement".

PIDEA (1/10/1998 tot 1/4/2004) en **PIDEA+** (1/4/2004 tot 1/4/2009): "Packaging and Interconnection Development for European Applications".

CELTIC (1/1/2004 tot 1/1/2009) "Cooperation for a European sustained Leadership in Telecommunications".

EUROGIA (1/1/2004 tot 1/1/2008) : "Eureka Oil & Gas Industry Initiative For Sustainable Development And A Secure Energy Supply In A Cleaner/Safer Future".

INSYSBIO (1/9/2004 tot 1/9/2009): "Integrative Systems Biology Cluster".

Gedurende de vijfjarige periode 2000 – 2004 werden Vlaamse partners in 90 EUREKA-projecten door IWT gesteund. Ongeveer 2/3 van de projecten zijn subprojecten van de Clusters, 1/3 is van het type 'Standaard'. De totale investering van de Vlaamse bedrijven in deze projecten bedraagt 188 miljoen euro, hiervan is 88 miljoen euro steun vanwege IWT, een gemiddeld steunpercentage van 47 %. De omvang van de projecten verschilt sterk



10

Tabel 3.3: Aantal Vlaamse partners in gesteunde projecten

Aantal Vlaamse partners 2000-2004	Groot Bedrijf	KMO	Onderzoeksinstelling	Totaal
MEDEA	40	7	24	71
EURIMUS	1	3	2	6
ITEA	24	11	10	45
PIDEA	6	3	3	12
CELTIC	2	1	2	5
STANDAARD	21	23	25	69
Totaal	94	48	66	208

naargelang het type. Uitersten zijn weer te vinden bij de projecten van de MEDEA en MEDEA+ Cluster (gemiddeld Vlaams projectbudget 4 miljoen euro) en projecten van het Standaard-type (gemiddeld Vlaams budget 0,7 miljoen euro). Het algemeen gemiddelde voor het Vlaams projectbudget bedraagt 2,1 miljoen euro. Het gemiddeld steunpercentage van 47 % vertoont weinig variatie tussen de projecttypes (41 – 52 %), echter wel tussen individuele projecten, wat een gevolg is van de impact van de aard van het onderzoekstype (industriële basisonderzoek of prototype-ontwikkeling) en de mate van KMO-deelname.

In de beschouwde 90 EUREKA projecten waren 208 Vlaamse partners actief (opmerking: er zijn soms meerdere participaties door eenzelfde entiteit). Het aantal Vlaamse partners per project is hoger in de Cluster-projecten (gemiddeld 2,5) dan in de projecten van het Standaard-type (gemiddeld 2,0). Op te merken valt dat deze gemiddelden een grote variatie verbergen gezien het beduidend aantal projecten met 1 enkele Vlaamse industriële

partner, en enkele grote Vlaamse consortia met 5 tot 7 partners.

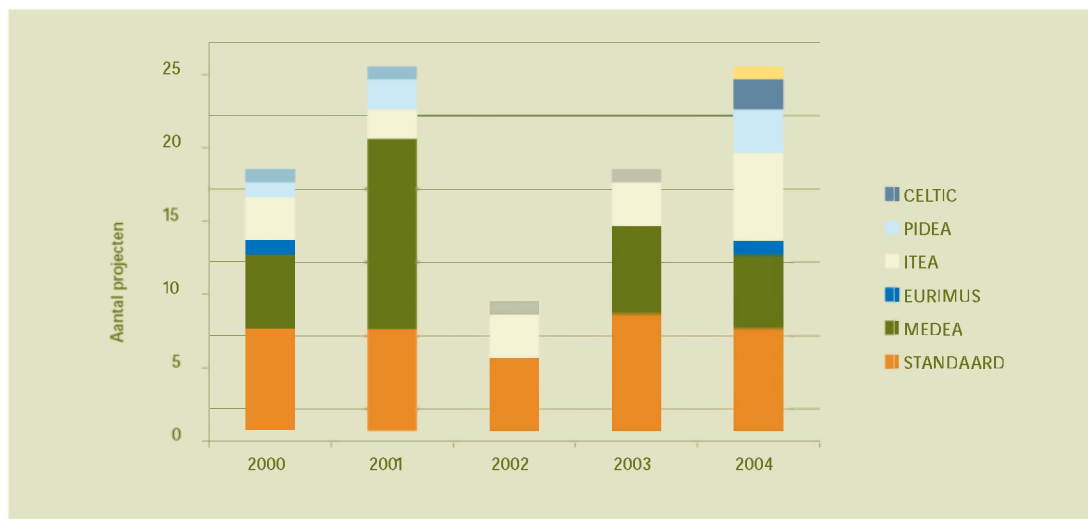
De 90 EUREKA projecten vertegenwoordigen een participatie van 48 KMO's (23%). De KMO deelname concentreert zich vooral in de projecten van het Standaard-type, met 1/3 KMO's.

De Vlaamse consortia in de Clusterprojecten hebben een overheersende vertegenwoordiging van grote ondernemingen. De deelname van 25 KMO's in deze projecten toont echter aan dat kleinere onderzoeksgerichte bedrijven ook hun weg vinden naar de meer grootschalige projecten van de EUREKA-Clusters.

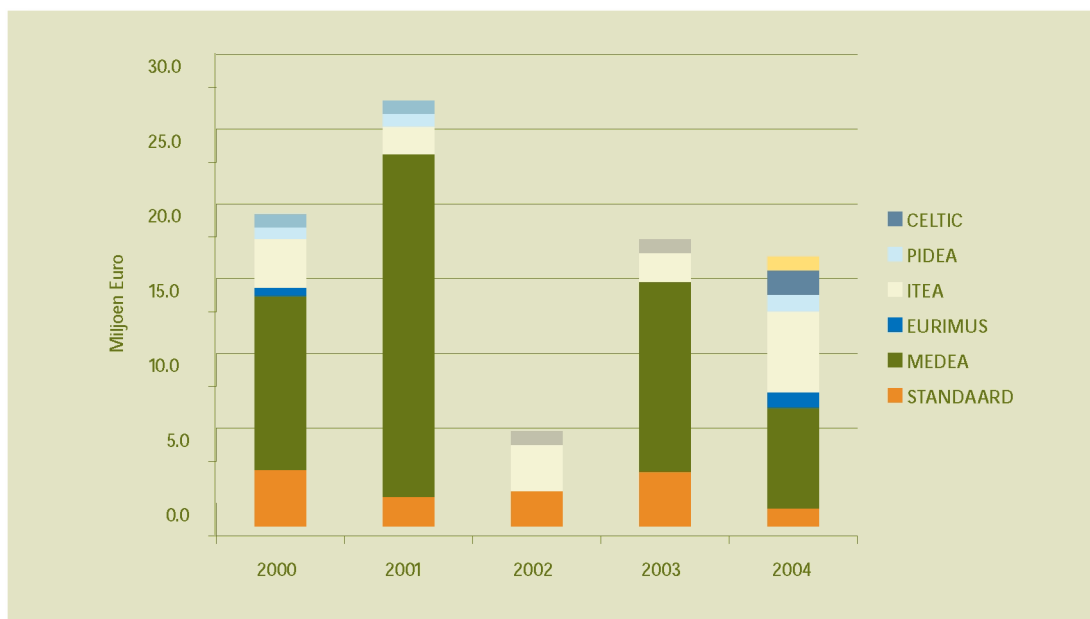
3.4. Situering in internationale context.

Recente analyses van het internationaal EUREKA secretariaat ("EUREKA Annual Report 2003-2004"; "Facts and Tendencies, French Chairmanship, HLG3, Paris, June 2004) tonen aan dat België qua deelname aan EUREKA gedurende

Figuur 3.1: Aantal Eureka projecten met IWT steun aan Vlaamse partners



Figuur 3.2 : Overzicht van de IWT steunbedragen aan Vlaamse partners



Figuur 3.3: Aantal Vlaamse partners in gesteunde projecten



de laatste jaren bij de top 5 lidstaten behoort. Hierbij dient opgemerkt dat deze deelnames in de meeste gevallen gebeuren als project-'partners', en in veel mindere mate als initiatiefnemer of project-'coördinator'. Gezien de relatief hoge participatie

van het Vlaams Gewest in de projecten van het Standaard type, en de overheersende deelname in de Cluster-projecten, kan gesteld worden dat Vlaanderen prominent aanwezig is in het internationaal EUREKA netwerk.



10

4. CONCLUSIES

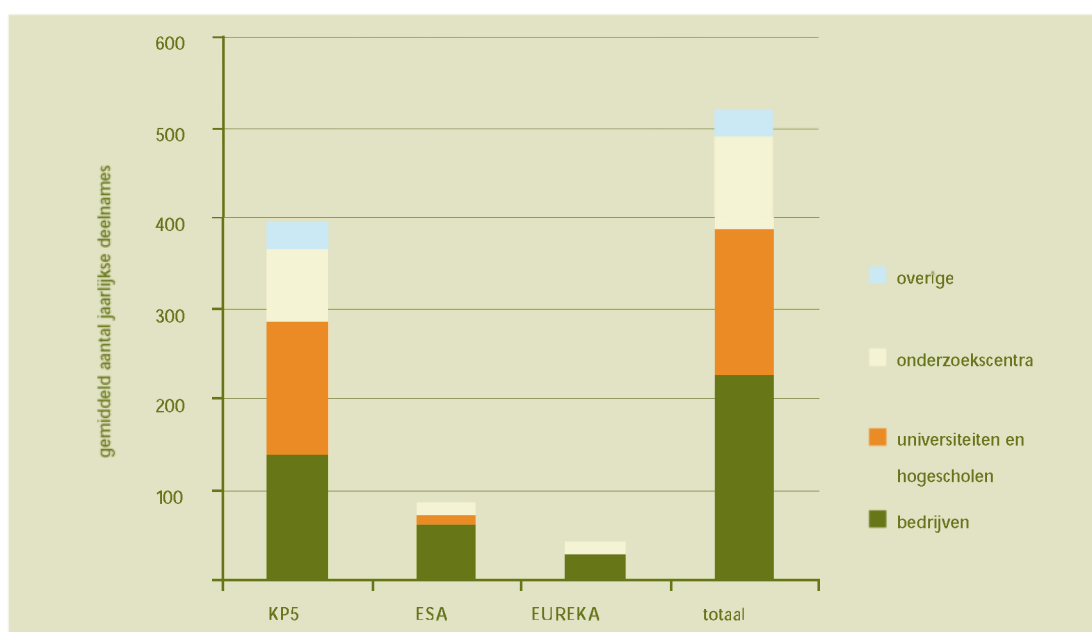
Uit de vorige analyses over het Europese Kaderprogramma, ESA en EUREKA blijkt dat Vlaanderen sterk participeert in elk van deze internationale programma's. Een vergelijking van het aantal deelnames, uitgemiddeld op jaarbasis⁵, (figuur 4.1) geeft aan dat Vlaanderen per jaar meer dan 500 keer deelneemt aan een dergelijk internationaal project voor onderzoek of ontwikkeling.

Het grootste volume van de deelnames zit in het Europese Kaderprogramma ($\frac{3}{4}$ van het totaal), gevolgd door ESA en tenslotte EUREKA.

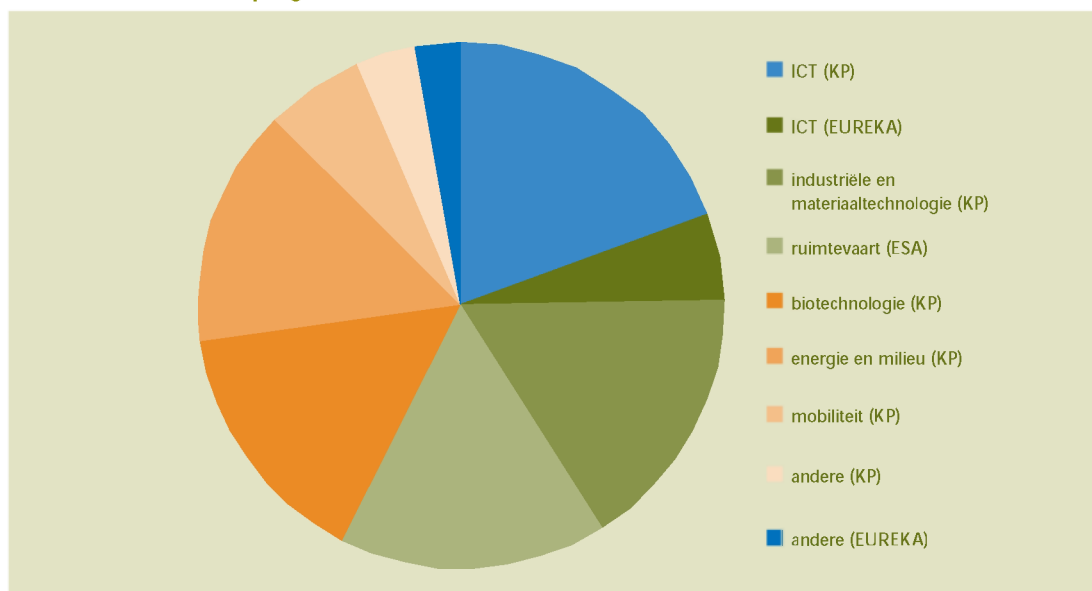
In budgettaire termen (niet getoond in de figuur) vertegenwoordigen de Vlaamse deelnametoelages vanuit het Kaderprogramma gemiddeld 140 miljoen euro per jaar, de ESA-return (gewone contracten + PRODEX) bedraagt 36 miljoen euro per jaar, en de IWT-steun aan de Vlaamse EUREKA-deelnames bedraagt gemiddeld 18 miljoen euro per jaar.

⁵ Vijfde Kaderprogramma: uitgemiddeld over 4 jaar (periode 1998 – 2002); ESA: uitgemiddeld over 7 jaar (periode 1997 – 2003); EUREKA: uitgemiddeld over 5 jaar (periode 2000 – 2004)

Figuur 4.1: Deelname van Vlaanderen aan de internationale programma's EU-Kaderprogramma, ESA en EUREKA



Figuur 4.2: Thematische verdeling van de Vlaamse deelnames aan de internationale programma's EU-Kaderprogramma, ESA en EUREKA



Het zijn vooral de bedrijven die deelnemen aan deze internationale programma's (44% van de deelnames) (zie laatste balk in figuur 4.1). De universiteiten en hogescholen volgen met 31% en de onderzoekscentra met 20%.

Bekijkt men de gezamenlijke deelname aan deze internationale programma's per categorie van deelnemers, dan blijkt dat de bedrijven vooral deelnemen aan het Kaderprogramma (61%), vervolgens aan ESA (27%) en tenslotte aan EUREKA (13%). De universiteiten en hogescholen vinden we bijna uitsluitend in het Kaderprogramma terug. Ze zijn nog aanwezig in enkele projecten van ESA en EUREKA. De onderzoekscentra tenslotte zijn ook bijna uitsluitend in het Kaderprogramma aanwezig. In ESA en EUREKA nemen ze een bescheiden aantal deelnames voor hun rekening.

Bekijkt men het geheel van de Vlaamse deelnames aan deze drie internationale programma's per thema (figuur 4.2) dan blijkt een duidelijk overwicht van deelnames aan projecten in het domein van informatie- en communicatietechnologieën (ICT) (25%). Dat aandeel is nog onderschat omdat ook een belangrijk aandeel van de deelnames aan ESA (domein "ruimtevaart") betrekking hebben op telecommunicatie, maar hier niet werden bij gerekend. Daarop volgen enkele domeinen die ongeveer even belangrijk zijn in deelnamevolume: industriële en materiaaltechnologie (17%), ruimtevaart (16%), biotechnologie (15%) en energie en milieu (15%). In de domeinen mobiliteit en andere wordt minder vaak geparticipeerd.

5. REFERENTIES

Het Europese Vijfde Kaderprogramma voor Onderzoek en Technologische Ontwikkeling - Analyse van de Vlaamse deelname (1998-2002), Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Wetenschap en Innovatie, in voorbereiding.

Vlaanderen in het Europese Vierde Kaderprogramma voor Onderzoek (1994-1998), P.

Dengis, E. Dewallef en V. Lories, 2001, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Wetenschap en Innovatie (D/2001/3241/242).

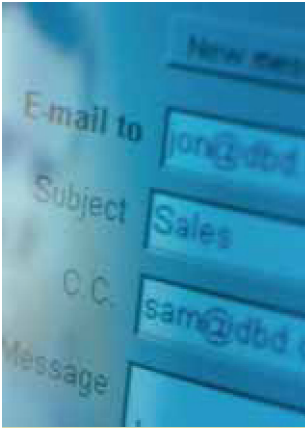
Het Europese Derde Kaderprogramma voor Onderzoek en Ontwikkeling - Analyse van de Vlaamse deelname (1990-1994), M. Oleo en M. Luwel, 1997, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Wetenschap en Innovatie, D/1997/3241/136.

Afkortingen van de programma's uit het Vijfde EU-KP voor onderzoek en technologische ontwikkeling

- **QoL:** kwaliteit van het bestaan en beheer van biologische hulpbronnen (Quality of Life);
- **IST:** een gebruikersvriendelijke informatiemaatschappij (Information Society);
- **GROWTH:** een concurrerende en duurzame groei (Sustainable Growth);
- **EESD-ENVIRO:** energie, milieu en duurzame ontwikkeling (Energy, Environment and Sustainable Development) - milieu;
- **EESD-ENERGY:** energie, milieu en duurzame ontwikkeling (Energy, Environment and Sustainable Development) - energie;
- **INCO 2:** bevestiging van de internationale rol van het communautaire onderzoek (International Role);
- **INNOVATION-SME:** bevordering van innovatie en stimuleren van deelname van KMO's;
- **IHP:** verhoging van het menselijk onderzoekspotentieel en verdieping van de fundamentele kennis op sociaal-economisch gebied (Human Potential);
- **EURATOM:** nucleaire energie.



10



1 1

191



Samenvatting op basis van
VRWB, Aanbeveling 24. Opvolging
Vlaams Innovatiepact - Eerste invulling
Kernindicatoren (24 maart 2005).



DE 11 VLAAMSE KERNINDICATOREN VOOR WETENSCHAP, TECHNOLOGIE EN INNOVATIE

1 2

DE 11 VLAAMSE KERNINDICATOREN VOOR WETENSCHAP, TECHNOLOGIE EN INNOVATIE

Voor de opvolging van het Vlaams Innovatiepact van 29 maart 2003 selecteerde de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid 11 kernindicatoren, die het hele innovatietraject omspannen. Deze 11 indicatoren die jaarlijks worden opgevolgd, zijn weergegeven in de hierna volgende tabel. In 2005 werden ze voor een eerste maal ingevuld.

Kernindicator	
I	GERD: Gross Expenditures on R&D of BUOO: Bruto Binnenlandse Uitgaven voor Onderzoek en Ontwikkeling, uitgedrukt als % van het BBPR (ook de O&O-intensiteit genoemd) De 3%-norm vooropgesteld tijdens de Raad van Barcelona (maart 2002) slaat op deze maatstaf.
II	GBOARD: Government Budget Outlays or Appropriations on R&D of de overheidskredieten voor O&O
III	Totaal O&O-personeel in % van de beroepsbevolking
IV	Nieuwe W&T-gediplomeerden (leeftijdsgroep 20-29 jaar)
V	Totaal aantal innoverende bedrijven (% van aantal bedrijven in de industrie- en dienstensector)
VI	Investering van risicokapitaal in hightech-sectoren (% van het BBP)
VII	Aantal aangevraagde EPO-octrooien met Vlaamse uitvinder/ miljoen inwoners
VIII	Nieuwe producten (% van de totale omzet van de industriële en diensten bedrijven)
IX	Tewerkstellingsgraad - in medium-hightech en hightech industrie; - in hightech diensten (uitgedrukt in % totale beroepsbevolking)
X	Groei van het Bruto Binnenlands Product per Regio (BBPR)
XI	Exportaandeel van de hightech sectoren in Vlaanderen

KERNINDICATOR 1

O&O-intensiteit: GERD als % van BBPR

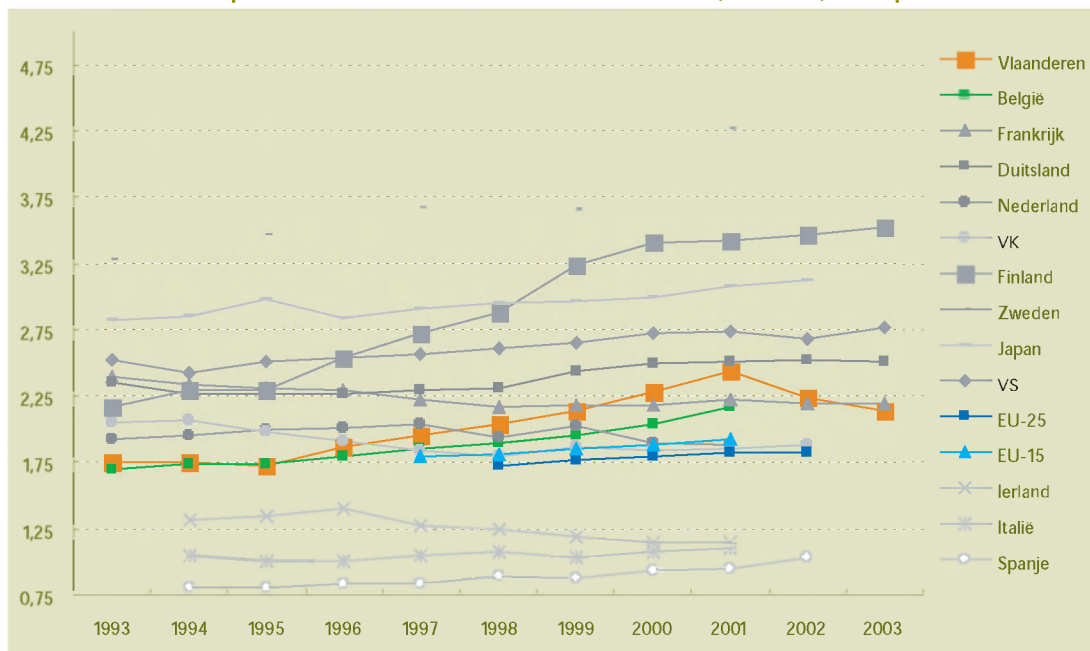
Tabel 1: Totale intramurale uitgaven voor O&O als % van het BBPR in Vlaanderen, in lopende prijzen

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
GERDgewest/ %BBPR	1,75	1,75	1,73	1,87	1,96	2,04	2,14	2,28	2,43	2,24	2,14

Figuur 1: Vergelijking van de O&O-intensiteiten voor Vlaanderen, België, de voornaamste handelspartners en –blokken en Finland en Zweden (in % BBP) (2001)



Figuur 2: Vergelijking van de O&O-intensiteiten voor Vlaanderen, België, de voornaamste handelspartners en –blokken en Finland en Zweden (in % BBP) in de periode 1993-2003



Tabel 2: Opsplitsing van GERD op Vlaams Gewestniveau, naar privaat versus publieke financiering (2001)

	% GERDGewest /BBPR 2001
Privaat gefinancierd	1,83
Publiek gefinancierd	0,60
TOTAAL	2,43

KERNINDICATOR 2

Overheidskredieten voor O&O als % van het BBPR

GBOARD (Government Budget Outlays or Appropriations on R&D)

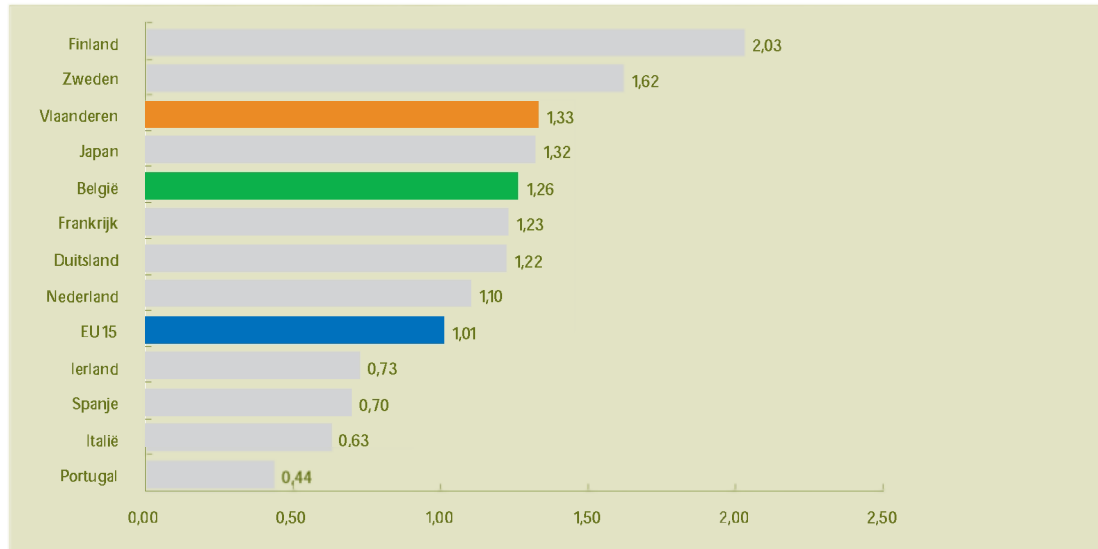
Tabel 3: Benaderende berekening van de overheidskredieten voor O&O in Vlaanderen als % van het BBPR

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Vlaamse overheid	261,89	306,57	327,17	367,58	359,87	431,38	483,16	523,68	580,76	600,06	613,35	704,14	766,89	830,85
Federale overheid: ESA	25,80	32,88	39,87	40,43	41,31	41,33	49,89	50,97	52,20	53,18	55,97	55,46	56,73	57,43
overige	167,31	160,42	155,27	157,69	163,45	164,95	169,67	175,94	173,28	181,60	182,83	179,41	189,42	189,42
Europese kaderprogramma's	29,90	29,90	29,90	29,90	68,36	68,36	68,36	68,36	68,18	68,18	68,18	68,18	68,18	68,18
Totale overheidskredieten	484,90	529,76	552,20	595,60	632,99	706,02	771,08	818,95	874,42	903,02	920,33	1007,19	1081,22	1145,88
BBPR	95389,46	100722,29	103690,46	109430,74	114650,80	117074,90	123744,30	127552,60	134050,10	141703,40	145068,80	148852,10	153555,83	160097,30
O&O als % BBPR	0,51%	0,53%	0,53%	0,54%	0,55%	0,60%	0,62%	0,64%	0,65%	0,64%	0,63%	0,68%	0,70%	0,72%

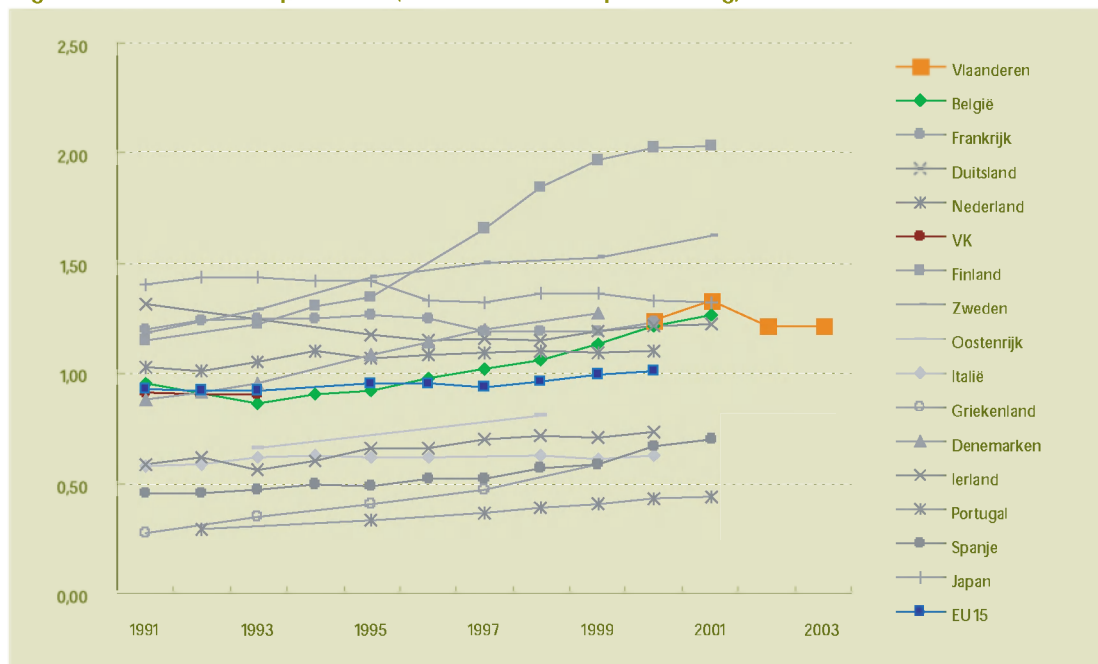
KERNINDICATOR 3

Totaal O&O-personeel in % van de beroepsbevolking

Figuur 3: Internationale positionering van Vlaanderen inzake O&O-personeel (in % van de beroepsbevolking) (2001)

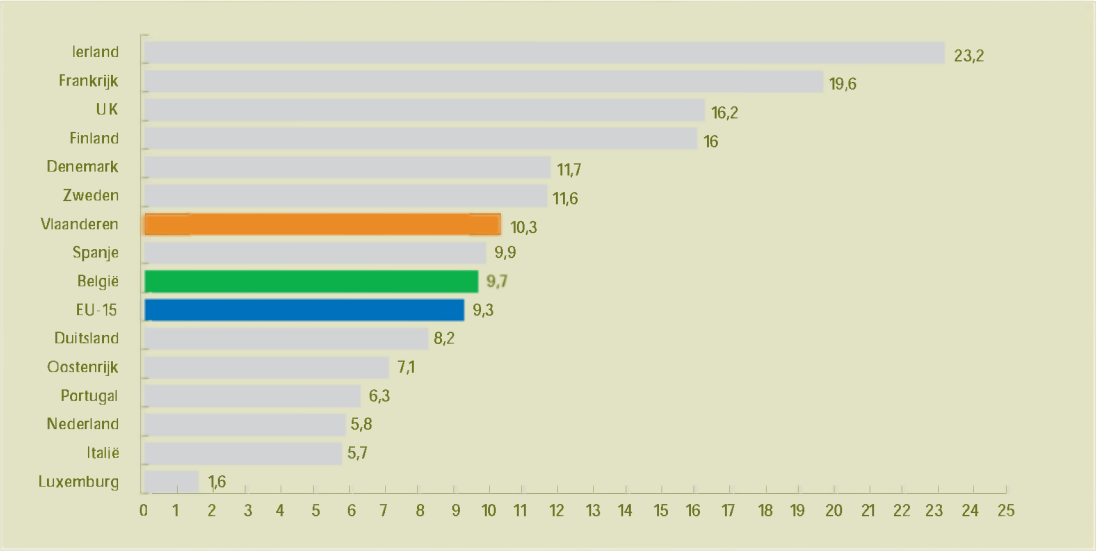


Figuur 4: Evolutie O&O personeel (in % van de beroepsbevolking)



KERNINDICATOR 4
Nieuwe W&T-gediplomeerden (t.o.v. leeftijdsgroep 20-29 jaar)

Figuur 5: Aandeel hoger afgestudeerden in wiskunde, wetenschappen en technologie t.o.v. de leeftijdsgroep 20 tot en met 29 jaar (1999-2000)



KERNINDICATOR 5
Totaal aantal innoverende bedrijven (% van aantal bedrijven in de industrie- en diensten-sector)

Tabel 4: Gecombineerde innovatie indicator (% innovatieve bedrijven) volgens CIS-3-enquête (2000)

Alle bedrijven	58,2%
KMO's	57,5%
Grote bedrijven	83,2%
Low tech	54,9%
High tech	71,1%
Industrie	68,5%
Diensten	48,6%

Tabel 5: Internationale vergelijking van het aantal (%) innovatieve bedrijven volgens de resultaten van de CIS-3 enquête (2000)

	VL	BE	FR	IER	NL	FI	ZWE	VK	DUI	IT	DK	GR	SP	POR
Alle bedrijven	58,2	50,1	40,8	65,2	45,3	44,8	46,8	35,8	60,9	36,3	44,3	28,1	32,6	46,4
KMO's	57,5	48,8	37,8		43,7	43,0	45,6	34,8	58,9	35,7	43,3	27,6	31,8	45,4
Grote bedrijven	83,2	76,0	76,0		78,8	73,7	71,9	57,1	86,4	71,3	66,5	45,3	67,5	75,7

Samenvatting op basis van
VRWB, Aanbeveling 24. Opvolging
Vlaams Innovatiepact - Eerste invulling
Kernindicatoren (24 maart 2005).



DE 11 VLAAMSE KERNINDICATOREN VOOR WETENSCHAP, TECHNOLOGIE EN INNOVATIE

1 2

DE 11 VLAAMSE KERNINDICATOREN VOOR WETENSCHAP, TECHNOLOGIE EN INNOVATIE

Voor de opvolging van het Vlaams Innovatiepact van 29 maart 2003 selecteerde de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid 11 kernindicatoren, die het hele innovatietraject omspannen. Deze 11 indicatoren die jaarlijks worden opgevolgd, zijn weergegeven in de hierna volgende tabel. In 2005 werden ze voor een eerste maal ingevuld.

Kernindicator	
I	GERD: Gross Expenditures on R&D of BUOO: Bruto Binnenlandse Uitgaven voor Onderzoek en Ontwikkeling, uitgedrukt als % van het BBPR (ook de O&O-intensiteit genoemd) De 3%-norm vooropgesteld tijdens de Raad van Barcelona (maart 2002) slaat op deze maatstaf.
II	GBOARD: Government Budget Outlays or Appropriations on R&D of de overheidskredieten voor O&O
III	Totaal O&O-personeel in % van de beroepsbevolking
IV	Nieuwe W&T-gediplomeerden (leeftijdsgroep 20-29 jaar)
V	Totaal aantal innoverende bedrijven (% van aantal bedrijven in de industrie- en dienstensector)
VI	Investering van risicokapitaal in hightech-sectoren (% van het BBP)
VII	Aantal aangevraagde EPO-octrooien met Vlaamse uitvinder/ miljoen inwoners
VIII	Nieuwe producten (% van de totale omzet van de industriële en diensten bedrijven)
IX	Tewerkstellingsgraad - in medium-hightech en hightech industrie; - in hightech diensten (uitgedrukt in % totale beroepsbevolking)
X	Groei van het Bruto Binnenlands Product per Regio (BBPR)
XI	Exportaandeel van de hightech sectoren in Vlaanderen

KERNINDICATOR 1

O&O-intensiteit: GERD als % van BBPR

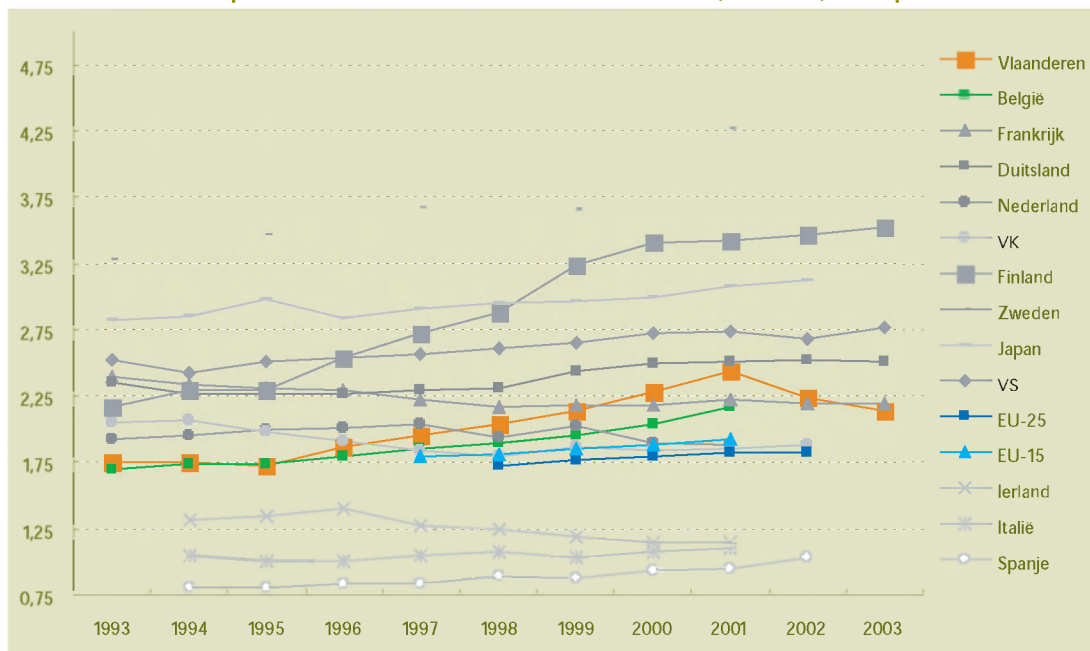
Tabel 1: Totale intramurale uitgaven voor O&O als % van het BBPR in Vlaanderen, in lopende prijzen

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
GERDgewest/ %BBPR	1,75	1,75	1,73	1,87	1,96	2,04	2,14	2,28	2,43	2,24	2,14

Figuur 1: Vergelijking van de O&O-intensiteiten voor Vlaanderen, België, de voornaamste handelspartners en –blokken en Finland en Zweden (in % BBP) (2001)



Figuur 2: Vergelijking van de O&O-intensiteiten voor Vlaanderen, België, de voornaamste handelspartners en –blokken en Finland en Zweden (in % BBP) in de periode 1993-2003



Tabel 2: Opsplitsing van GERD op Vlaams Gewestniveau, naar privaat versus publieke financiering (2001)

	% GERDGewest /BBPR 2001
Privaat gefinancierd	1,83
Publiek gefinancierd	0,60
TOTAAL	2,43

KERNINDICATOR 2

Overheidskredieten voor O&O als % van het BBPR

GBOARD (Government Budget Outlays or Appropriations on R&D)

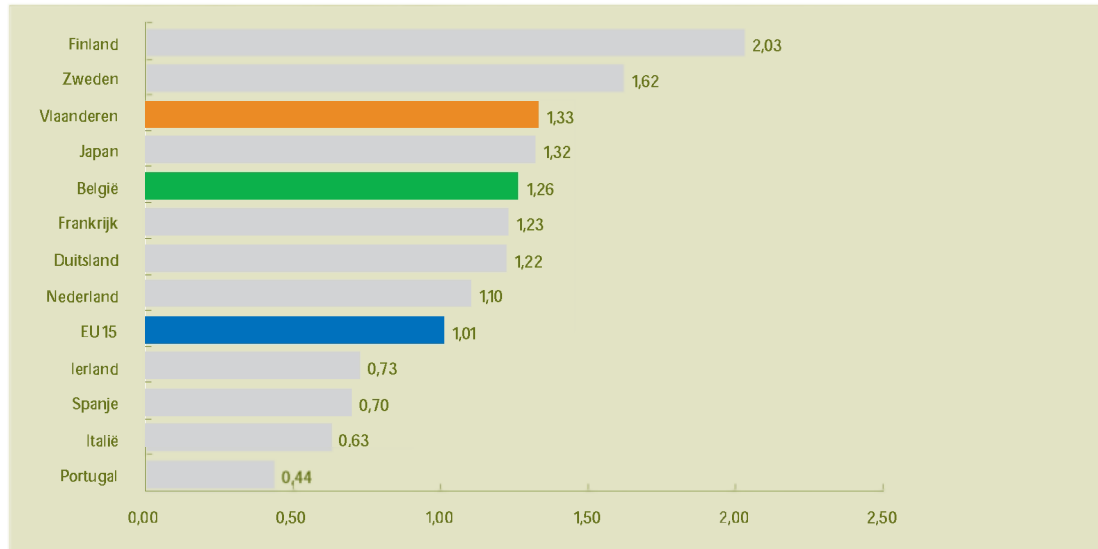
Tabel 3: Benaderende berekening van de overheidskredieten voor O&O in Vlaanderen als % van het BBPR

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Vlaamse overheid	261,89	306,57	327,17	367,58	359,87	431,38	483,16	523,68	580,76	600,06	613,35	704,14	766,89	830,85
Federale overheid: ESA	25,80	32,88	39,87	40,43	41,31	41,33	49,89	50,97	52,20	53,18	55,97	55,46	56,73	57,43
overige	167,31	160,42	155,27	157,69	163,45	164,95	169,67	175,94	173,28	181,60	182,83	179,41	189,42	189,42
Europese kaderprogramma's	29,90	29,90	29,90	29,90	68,36	68,36	68,36	68,36	68,18	68,18	68,18	68,18	68,18	68,18
Totale overheidskredieten	484,90	529,76	552,20	595,60	632,99	706,02	771,08	818,95	874,42	903,02	920,33	1007,19	1081,22	1145,88
BBPR	95389,46	100722,29	103690,46	109430,74	114650,80	117074,90	123744,30	127552,60	134050,10	141703,40	145068,80	148852,10	153555,83	160097,30
O&O als % BBPR	0,51%	0,53%	0,53%	0,54%	0,55%	0,60%	0,62%	0,64%	0,65%	0,64%	0,63%	0,68%	0,70%	0,72%

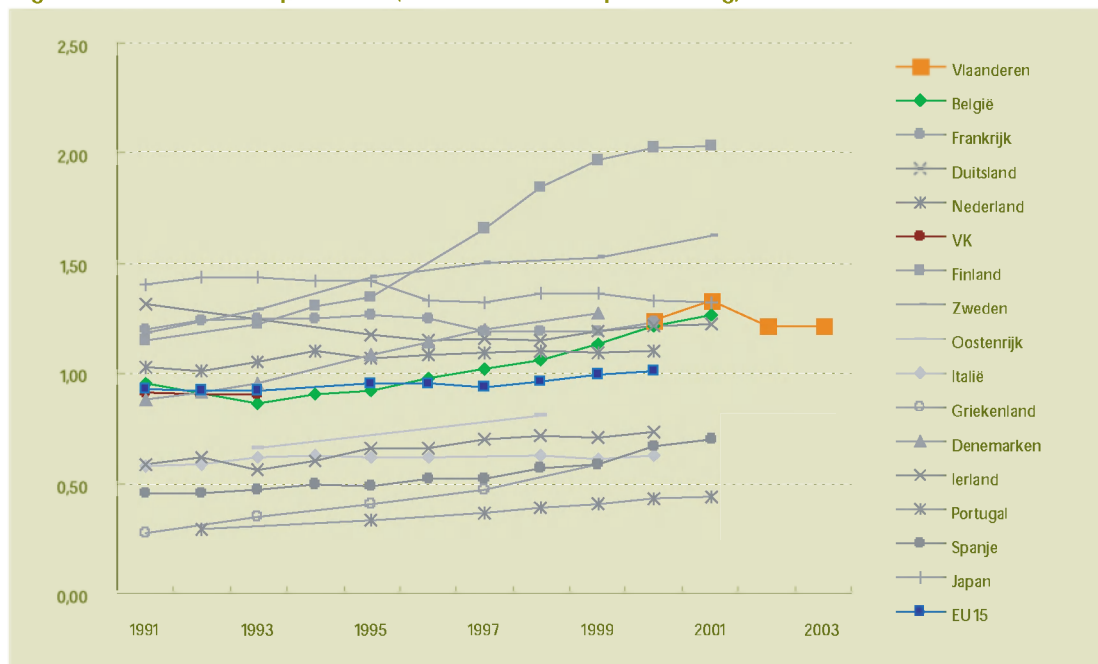
KERNINDICATOR 3

Totaal O&O-personeel in % van de beroepsbevolking

Figuur 3: Internationale positionering van Vlaanderen inzake O&O-personeel (in % van de beroepsbevolking) (2001)

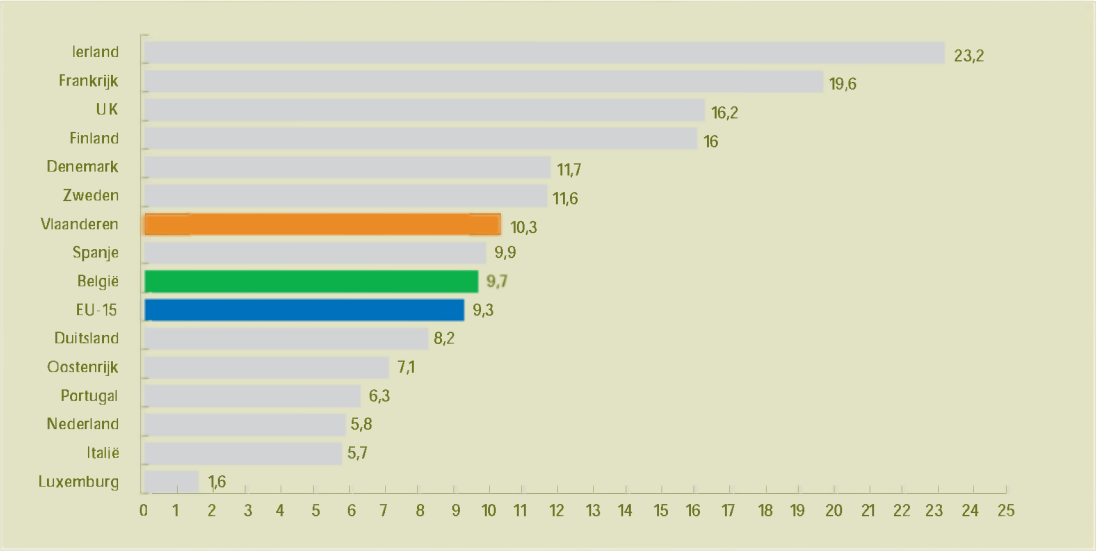


Figuur 4: Evolutie O&O personeel (in % van de beroepsbevolking)



KERNINDICATOR 4
Nieuwe W&T-gediplomeerden (t.o.v. leeftijdsgroep 20-29 jaar)

Figuur 5: Aandeel hoger afgestudeerden in wiskunde, wetenschappen en technologie t.o.v. de leeftijdsgroep 20 tot en met 29 jaar (1999-2000)



KERNINDICATOR 5
Totaal aantal innoverende bedrijven (% van aantal bedrijven in de industrie- en diensten-sector)

Tabel 4: Gecombineerde innovatie indicator (% innovatieve bedrijven) volgens CIS-3-enquête (2000)

Alle bedrijven	58,2%
KMO's	57,5%
Grote bedrijven	83,2%
Low tech	54,9%
High tech	71,1%
Industrie	68,5%
Diensten	48,6%

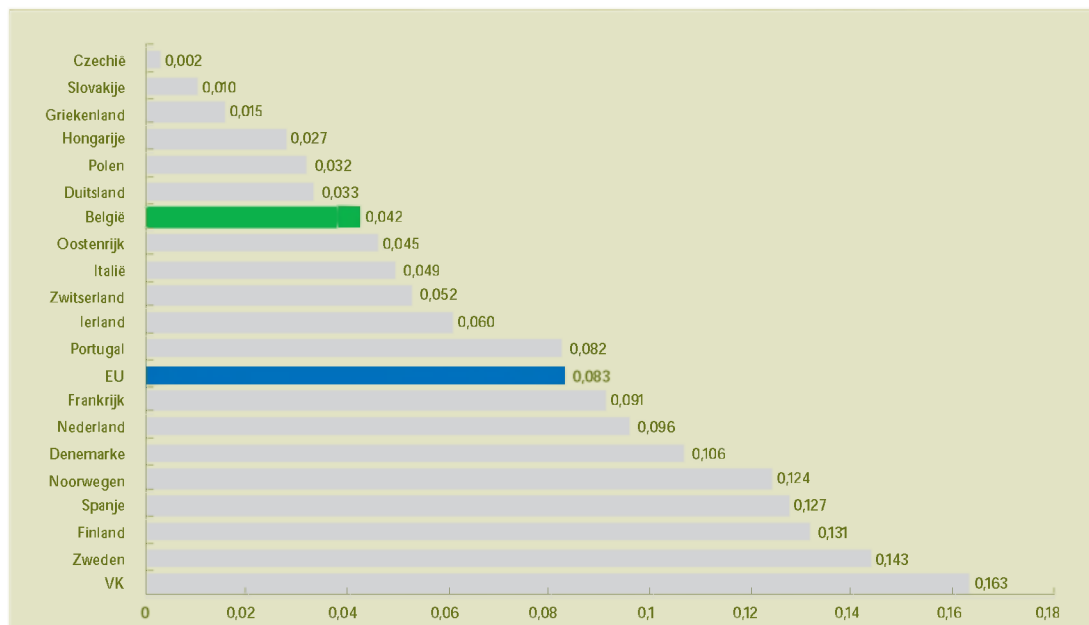
Tabel 5: Internationale vergelijking van het aantal (%) innovatieve bedrijven volgens de resultaten van de CIS-3 enquête (2000)

	VL	BE	FR	IER	NL	FI	ZWE	VK	DUI	IT	DK	GR	SP	POR
Alle bedrijven	58,2	50,1	40,8	65,2	45,3	44,8	46,8	35,8	60,9	36,3	44,3	28,1	32,6	46,4
KMO's	57,5	48,8	37,8		43,7	43,0	45,6	34,8	58,9	35,7	43,3	27,6	31,8	45,4
Grote bedrijven	83,2	76,0	76,0		78,8	73,7	71,9	57,1	86,4	71,3	66,5	45,3	67,5	75,7

KERNINDICATOR 6

Investing van 'venture capital' (risicokapitaal) (in hightech-sectoren)

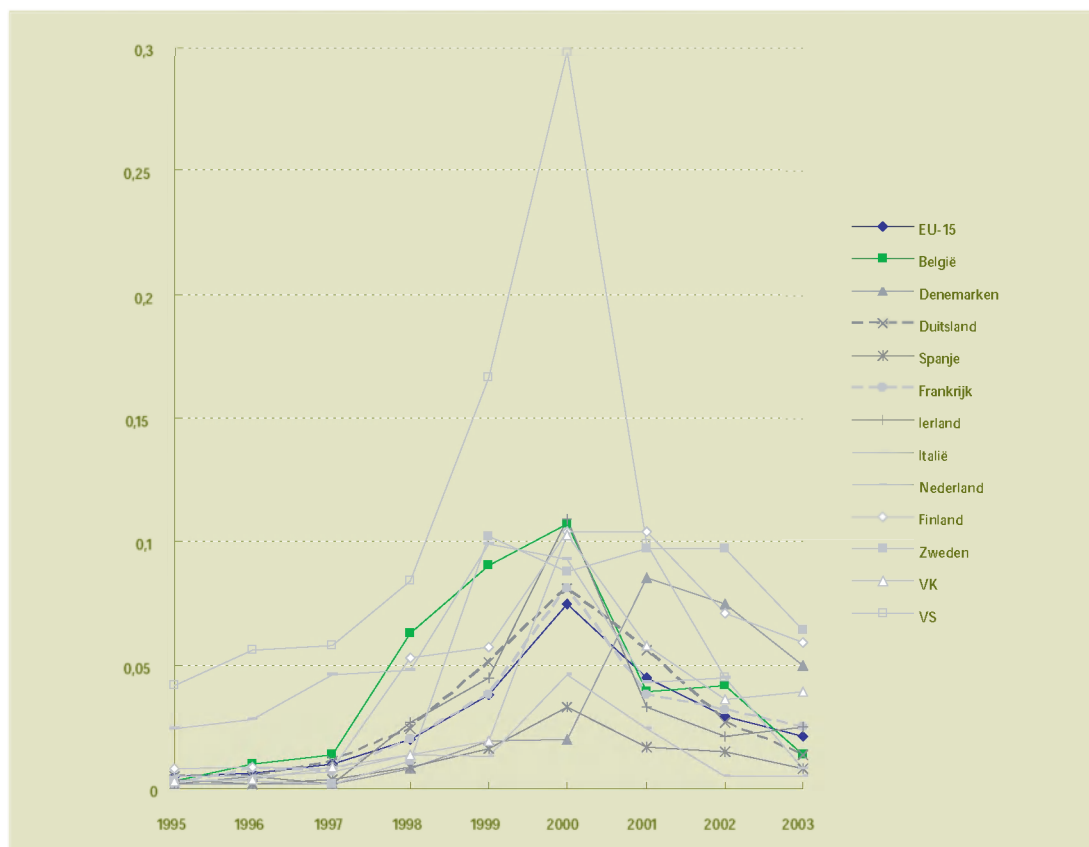
Figuur 6: Internationale vergelijking van de investeringen van risicokapitaal (2003) in % BBP



Tabel 6: Hightech aandeel in risicokapitaal (gemiddelde van 2000 en 2001) (%)

BE	EU-15	FR	IER	NL	FI	ZWE	VK	DUI	IT	AUS
53.5	45.4	70.7	54.1	35.1	57.5	44.2	30.5	..	71.2	55,7

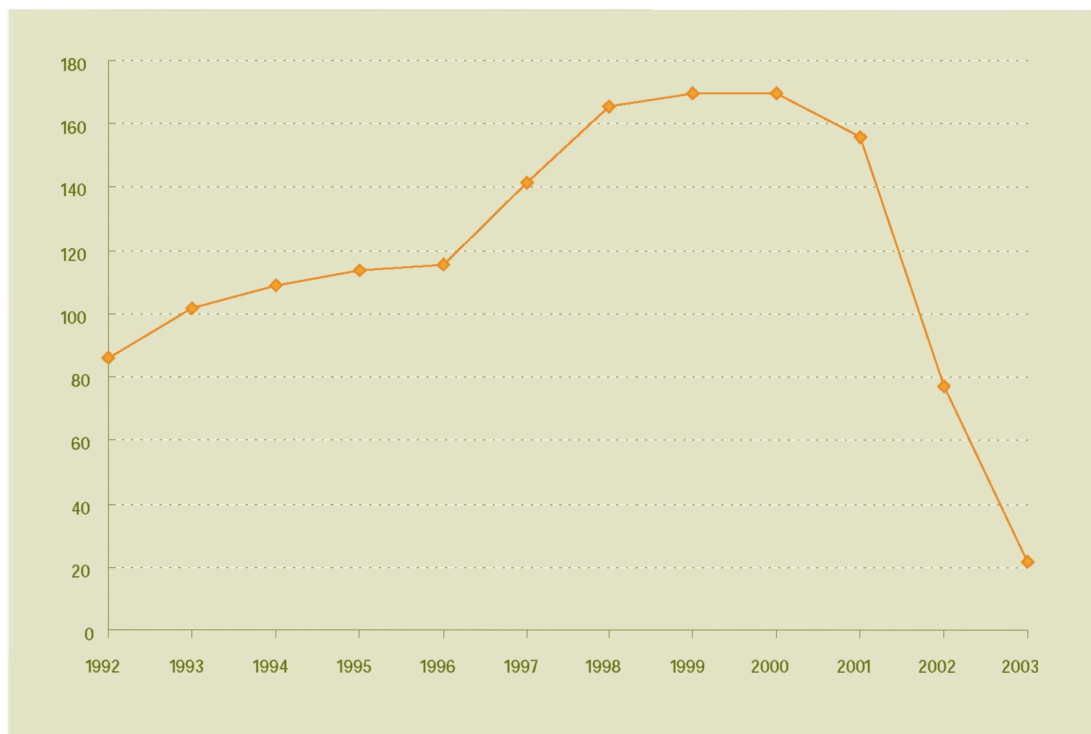
Figuur 7: Evolutie in early stage risicokapitaal (1995-2003) in % BBP



KERNINDICATOR 7

Aantal aangevraagde EPO-octrooien met uitvinder van betreffend land of regio/per miljoen inwoners

Figuur 8: Aangevraagde EPO-octrooien in Vlaanderen, met Vlaamse uitvinder/miljoen inwoners (de daling na 2001 is te wijten aan de publicatieprocedures van het EPO)



Tabel 7: Internationale vergelijking van het aantal aangevraagde EPO-octrooien met uitvinder/miljoen inwoners (2001)

VI	BE	EU-15	FR	IE	NL	FI	ZWE	VK	DUI	IT	SP
156,2	151,8	161,1	145,3	85,6	242,7	337,8	366,6	133,5	309,9	74,7	24,1

KERNINDICATOR 8

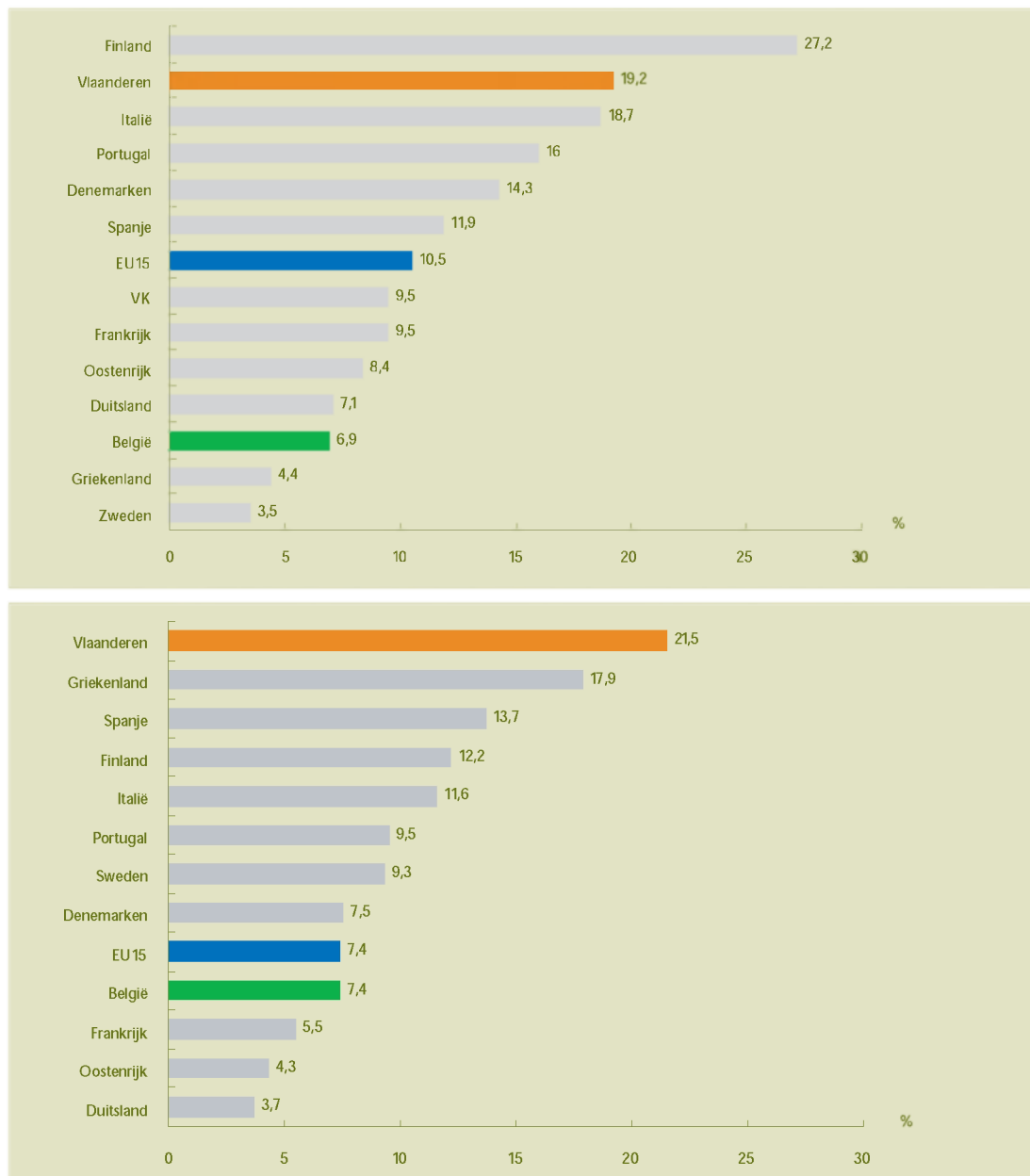
Aandeel van innovatieve producten in de omzet (nieuwe producten in % van de totale omzet van de industriële en dienstenbedrijven)

Tabel 8: Aandeel van innovatieve producten in de omzet volgens CIS-3-enquête (2000)

Alle bedrijven	20,2%
KMO's	20,3%
Grote bedrijven	18,6%
Low tech	17,7%
High tech	25,6%
Industrie	19,2%
Diensten	21,5%



Figuur 9: Aandeel (%) van innovatieve producten in de omzet respectievelijk voor 'manufacturing' (boven) en 'services' (onder) (periode 1998-2001)



KERNINDICATOR 9

Tewerkstellingsgraad in medium high-tech en high-tech industrie en diensten als % van de totale beroepsbevolking

Tabel 9: Tewerkstellingsgraad in medium-hightech en hightech industrie (2000, 2002)

Land/regio	Tewerkstellingsgraad in medium-hightech en hightech industrie (uitgedrukt als % totale beroepsbevolking)	
	2000	2002
België	6,90	6,59
BHG	3,72	3,03
Vlaams Gewest	8,32	7,86
Waals Gewest	4,85	4,98
Duitsland	11,18	11,36
Frankrijk	7,24	6,82
Nederland	4,44	4,49
VK	7,36	6,72
Finland	7,23	7,39
Zweden	7,90	7,28
Ierland	6,97	6,89
EU15	-	7,41

Tabel 10: Tewerkstellingsgraad in hightech diensten (2000, 2002)

Land/regio	Tewerkstellingsgraad in hightech diensten (uitgedrukt als % totale beroepsbevolking)	
	2000	2002
België	3,60	3,77
BHG	3,87	4,98
Vlaams Gewest	3,79	3,64
Waals Gewest	3,14	3,67
Duitsland	3,03	3,33
Frankrijk	3,86	4,06
Nederland	4,11	4,11
VK	4,34	4,47
Finland	4,39	4,74
Zweden	5,13	5,23
Ierland	4,04	4,30
EU15	-	3,57



KERNINDICATOR 10

Groei van het Bruto Binnenlands Product per Regio (BBPR)

Tabel 11: Groeicijfers voor het bruto binnenlands product voor Vlaanderen, respectievelijk volgens lopende en constante prijzen.

	BBPR	Jaarlijkse groeicijfers (lopende prijzen) t.o.v. het vorige jaar	Ontwikkelingsindex (lopende prijzen) t.o.v. 1995
1991	95.389.459		
1992	100.722.288	105,59	
1993	103.690.457	102,95	
1994	109.430.745	105,54	
1995	114.650.800	104,77	
1996	117.074.900	102,11	
1997	123.744.300	105,70	107,93
1998	127.552.600	103,08	111,25
1999	134.050.100	105,09	116,92
2000	141.703.400	105,71	123,60
2001	145.068.800	102,37	126,53
2002	148.852.100	102,61	129,83
2003	153.555.826	103,16	133,93
2004	160.097.305	104,26	139,64

	BBPR	Jaarlijkse groeicijfers (constante prijzen) t.o.v. het vorige jaar	Ontwikkelingsindex (constante prijzen) t.o.v. 1995
1991	106.653.972		
1992	108.533.946	101,76	
1993	107.341.502	98,90	
1994	111.211.477	103,61	
1995	114.650.800	103,09	
1996	115.453.356	100,70	
1997	119.840.583	103,80	104,53
1998	122.117.554	101,90	106,51
1999	126.025.316	103,20	109,92
2000	131.192.354	104,10	114,43
2001	132.504.277	101,00	115,57
2002	133.431.807	100,70	116,38
2003	135.113.048	101,26	117,85
2004	138.571.942	102,56	120,86

KERNINDICATOR 11
Exportaandeel van de hightech sectoren in Vlaanderen

Tabel 12: Export aandeel van Vlaanderen in medium- en hightech industrie en hightech diensten

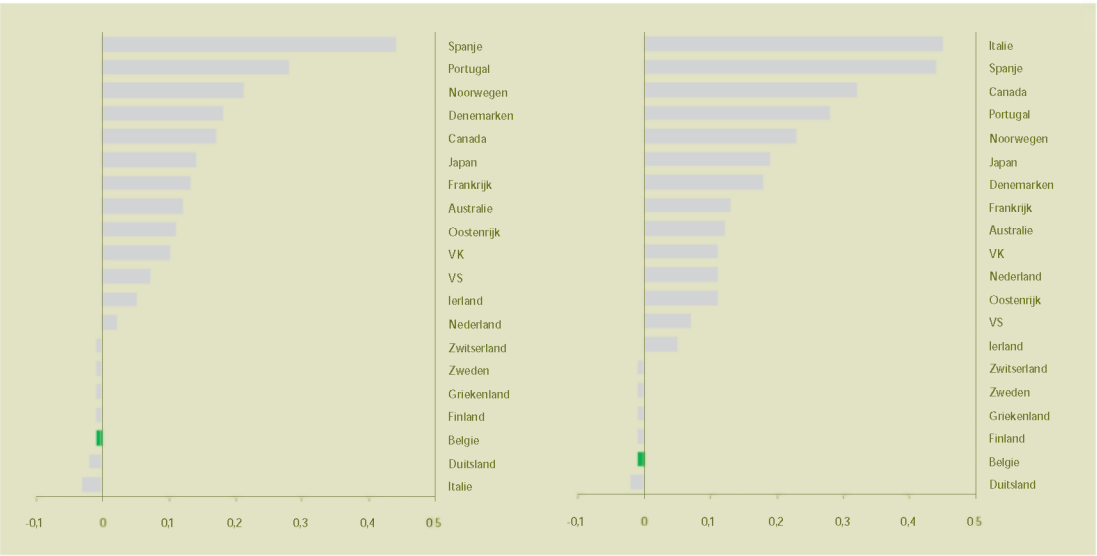
Aandeel in	Vlaanderen	EU-15	Wereld
Industriële medium & hightech sector	59,16%	63%	59,16%
Industriële hightech sectoren	17,48%	19,42%	20,38%
Hightech diensten	12,88%*	9,5%	

* Geen cijfers voor Vlaanderen beschikbaar, wel voor België

EXTRA INDICATOR:
Fiscale maatregelen voor O&O, de waarde 1- B geeft de mate aan waarin fiscale stimuli voor de private sector aanwezig zijn. De waarde van de B-index geeft aan wat, voor een investering van 1 US dollar in O&O, de vereiste opbrengst vóór belastingen moet zijn, om na belastingen geen verlies te maken. Een grote waarde voor 1- B duidt bijgevolg op een meer stimulerend fiscaal beleid

Figuur 10a: 1- B voor grote bedrijven

Figuur 10b: 1- B voor KMO's



NB: Voor meer uitleg en duiding bij deze tabellen zie: VRWB, Aanbeveling 24. 'Opvolging Vlaams Innovatiepact - Eerste invulling Kernindicatoren. (24 maart 2005)' en VRWB, Aanbeveling 22. 'Innovatiepact - Referentie-Instrumentarium voor de Kwantitatieve Evaluatie' (22 januari 2004), beide te consulteren op www.vrwb.be.





DOSSIERS

13

DE ROL VAN AUTEUR-ZELFCITATIES ZOALS BESCHOUWD DOOR INFORMATIEWETENSCHAPPEN, BIBLIOMETRIE EN WETENSCHAPSBELEID

Door W. GLÄNZEL en K. DEBACKERE

In de onderzoeksevaluatie zijn citatie-indicatoren vaak gebruikte maatstaven voor de impact van wetenschappelijk literatuur geworden. De toepassing van bibliometrische citatiegegevens was echter steeds controversieel, soms zelfs erg omstrede. De discussie rond het gebruik van indicatoren op basis van citaties kreeg een nieuwe dimensie toen begonnen werd bibliometrische indicatoren niet alleen voor de observatie van nationale of institutionele onderzoeksprestaties te gebruiken, maar hen ook te incorporeren bij de definiëring van formules ter financiering van het wetenschappelijk onderzoek. In deze context is telkens de vraag gerezen in hoeverre citaties "kwaliteit van onderzoeksprestatie" kunnen weerspiegelen en, indien citatie-indicatoren inderdaad als kwaliteitsmaten mogen worden gebruikt, of die dan ook betrouwbaar zijn en wel in de zin dat de auteurs van de te evalueren publicaties zelf de citatiematen bewust zouden kunnen beïnvloeden of manipuleren. Concreet kan dit door het maken van afspraken rond citatiegedrag waarbij auteursgroepen elkaar vaak, zonder wetenschappelijke noodzaak, citeren en vooral door het overdreven gebruik van zelfcitaties. Er kan dus verondersteld worden dat auteurs, door het bovenmatig citeren van eigen werk, hun positie in de wetenschappelijke gemeenschap trachten te verbeteren. Volgens een onlangs in *Knack* verschenen artikel (*Knack*, 2004) hebben zelfcitaties een problematische impact op de bepaling van de kwaliteit van tijdschriften. Het artikel droeg heel toepasselijk de titel "Eigen lof stinkt". Hoewel wetenschappelijke publicaties toch wel iets voorzichtiger zijn bij het formuleren van conclusies, is de discussie die tegenwoordig in de vakliteratuur doorgaat niet minder heftig (vgl. *Science*, 2003). Om de eigenlijke rol van zelfcitaties te kunnen begrijpen moet de zelfcitatie beschouwd worden als onderdeel van het citatiegedrag in het kader van gedocumenteerde wetenschappelijke communicatie. Hierna bespreken we de rol van citaties in de informatiewetenschappen om aldus beter te begrijpen welke problemen zich kunnen voordoen wanneer deze door het wetenschapsbeleid worden gehanteerd bij beleidsbeslissingen. Verder zullen we zien welke resultaten het bibliometrisch onderzoek kan opleveren om met

deze problemen, in de praktijk, op redelijke wijze te kunnen omgaan.

1. DE CITATIE IN HET SOCIALE NETWERK VAN WETENSCHAPPELIJKE COMMUNICATIE

1.1. De citatie zoals beschouwd door informatiewetenschappen

Citatiegedrag is een complex fenomeen waarmee zich traditioneel zowel informatiewetenschappers als ook wetenschapssociologen bezighouden. Terwijl de eerstgenoemden de citatie als middel ter verspreiding en identificatie van informatie beschouwen, zien de laatstgenoemden vooral de sociale component van de wetenschappelijke communicatie in de citatie, bijvoorbeeld door de studie van de motivaties en voorkeuren bij het citatiegedrag van auteurs. In zijn boek "De citatiecultuur" heeft *Paul Wouters* (1999) beide benaderingen behandeld. Ongeveer tegelijkertijd verscheen ook het discussienummer over citatietheorieën van het tijdschrift *Scientometrics*, geïnduceerd door *Loet Leydesdorff's* vraagstelling 'Theories of citations?' (Leydesdorff, 1998). We willen hierna enkele belangrijke inzichten en tevens interpretaties betreffende de citatie en het citatiegedrag van auteurs samenvatten.

Susan Cozzens (1989) ziet vooral het sociologische aspect wanneer ze vaststelt dat citaties maar secundair een waarderingssysteem vormen. In de eerste plaats ziet zij in de citatie de retorische functie van het overtuigend argumenteren, dat de lezer tot instemming zal brengen (het zogenaamde *rhetoric-first model*).

Linda C. Smith (1981) stelt in lijn met de denkkaders van de informatiewetenschappen daartegenover lapidair vast dat citaties "achtergelaten" richtingaanwijzers zijn nadat de informatie werd gebruikt. *Blaise Cronin* (1981) ontwikkelt dit beeld verder door vast te stellen dat citaties bevroren voetafdrukken in het landschap van de wetenschappelijke prestaties zijn die getuigen van het doorgeven van ideeën. Maar hij maakt ons ook

attent op de problemen in verband met de citatiepraktijk, namelijk om een grotere consistentie bij de literatuurverwijzingpraktijk te bereiken zouden auteurs moeten aangemoedigd worden om gematigder en selectiever in hun citatiegedrag te zijn.

In 1995 hebben *Glänzel* and *Schoepflin* een heel pragmatische interpretatie gevonden, die ook ruimte voor bibliometrische toepassingen geeft. Zij interpreteren de citatie als een belangrijke vorm van het gebruik van informatie in het kader van de gedocumenteerde wetenschappelijke communicatie, maar in de algemene bibliometrische praktijk zijn vorm noch concreet gebruik verder gespecificeerd. Hoewel citaties het geheel van het receptieproces niet vermogen te beschrijven, zijn ze toch een sterke indicator van acceptatie. Deze opvatting geldt ook voor zelfcitaties van auteurs. Een zelfcitatie vermeldt het gebruik van eigen resultaten in een nieuwe publicatie. Auteurs doen dat vaak om op eigen werk verder te kunnen bouwen, of om de lengte van een artikel te beperken door naar een reeds beschreven eigen methodologie te verwijzen of gewoon om het eigen achtergrondmateriaal uit "grijze" literatuur zichtbaar te maken. Betreffende de motivatie waarom wetenschappers het werk van collega's citeren, vermelden *Garfield* and *Weinstock* (cf., *Weinstock*, 1971) vijftien verschillende redenen. Uiteraard gelden deze redenen ook grotendeels voor zelfcitaties. De redenen waarom literatuur wordt geciteerd kunnen in drie groepen worden verdeeld. Enerzijds zijn er de 'positieve' (bijvoorbeeld eerbetoon aan pioniers), de 'neutrale' (bijvoorbeeld verwijzing naar alternatieve methodieken en achtergrondmateriaal) en de 'negatieve' citaties (bijvoorbeeld in vorm van kritiek op het werk van collega's), anderzijds kunnen de literatuurverwijzingen ook als 'relevant' (bijvoorbeeld als bronvermelding van werk dat essentieel was voor het eigen onderzoek), 'minder relevant' en zelfs 'irrelevant' of 'redundant' (bijvoorbeeld als verwijzing naar een artikel waarvan de resultaten al door een andere referentie zijn geciteerd) worden beschouwd. Dit onderscheid toont reeds aan dat op zich niet alle citaties even zwaar wegen. Uiteraard geldt deze stelling voor individuele publicaties en individuele citaties. Maar bibliometrie berust op statistieken (en bijhorende distributies en centrale maten) wat het beeld toch aanzienlijk verandert. Dit wordt hierna beschreven.

1.2. De citatie zoals beschouwd door bibliometrie

Volgens *Pritchard* (1969) is bibliometrie de toepassing van wiskundige en statistische methoden op boeken en andere media van communicatie. Dus, bibliometrie houdt zich bezig met citaties op *verzamelingen van publicaties*. Critici van bibliometrie stellen dat citaties onderworpen zijn aan de intenties van de auteurs en dat bijgevolg informatiebronnen willekeurig worden gefilterd. Dat kan mogelijk voor individuele publicaties het geval zijn. Maar, als we publicatieverzamelingen van een groot aantal auteurs beschouwen, is dit fenomeen niet langer karakteristiek voor het citatieproces. Enkele redenen uit de *Weinstock*-lijst verliezen aan gewicht als publicatiesets en grote citatievensters worden gebruikt. Kritiek, vragen van prioriteitsaanspraak en weerlegging van foutieve resultaten worden alvast niet door herhaalde en voortdurende citaties gekenmerkt. Literatuurverwijzingen naar vaak geciteerde publicaties worden bijgevolg meestal in een positieve en neutrale context gegeven. Evaluatieve bibliometrische citatieanalyses kunnen daarom op citatiefrequenties worden gebaseerd.

Volgens *Westney* heeft de citatieanalyse haar betrouwbaarheid en haar nut als middel tot rangschikking en evaluatie van wetenschappers en hun publicaties aangetoond. Geen andere methodologie, schrijft hij, veroorlooft even precieze identificatie van individuen, wiens gedachten theorie en praktijk in wetenschap en technologie hebben beïnvloed. (*Westney*, 1998).

Het feit dat een publicatie enkele jaren na haar verschijnen minder vaak geciteerd wordt of zelfs (nog) ongeciteerd bleef, geeft aan dat de gepubliceerde resultaten door de collega's (nog) niet voldoende in aanmerking zijn genomen, maar het zegt op zich niets omtrent de kwaliteit van de publicatie of de status van de auteur(s). Ongeciteerde publicaties van Nobelprijswinnaars kunnen hierbij als voorbeeld dienen. Maar indien een publicatie 5 tot 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 tot 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).



DOSSIER 1

Deze interpretaties tonen aan dat citaties mogen worden gebruikt om de invloed van wetenschappelijke literatuur in het kader van wetenschappelijke communicatie, die binnen de wetenschappelijke gemeenschap plaatsvindt, op directe of indirecte manier te meten. Natuurlijk blijft dit model beperkt tot levens-, natuur- en technische wetenschappen, want literatuurverwijzingen in de humane wetenschappen en gedeeltelijk ook in de sociale wetenschappen hebben naast de bovenstaande functies ook nog andere redenen.

Enkele auteurs in de bibliometrie beschouwen het aantal citaties automatisch als 'maat van kwaliteit'. Zoals we in de volgende paragraaf zullen zien, beperkt deze opvatting niet alleen de toepassingsmogelijkheden van bibliometrische methoden, maar kunnen er ook ongewenste bijwerkingen optreden wanneer citatieanalyses met dergelijk doel voor ogen op het microniveau worden uitgevoerd.

Vanuit bibliometrisch-statistisch oogpunt gezien is de zelfcitatie door de auteur zeer interessant. *Lawani* (1982) heeft reeds de aandacht gevestigd op het feit dat er eigenlijk twee types zelfcitaties zijn, namelijk *synchrone* en *diachrone* zelfcitaties. De ene slaan op het aandeel van de zelfcitaties in het geheel van het geciteerde werk, de andere op het aandeel in het citerende werk. Hoewel het eerste type eigenlijk niets met de (citatie) *impact* heeft te maken, is het toch naar voren gekomen bij het algemene oordeel over zelfcitaties, temeer daar een bijna volledige afwezigheid van "vreemde" referenties een zeker isolement van het onderzoek in kwestie weerspiegelt. Maar ook het volledige gebrek van zelfcitaties is problematisch: het zou als

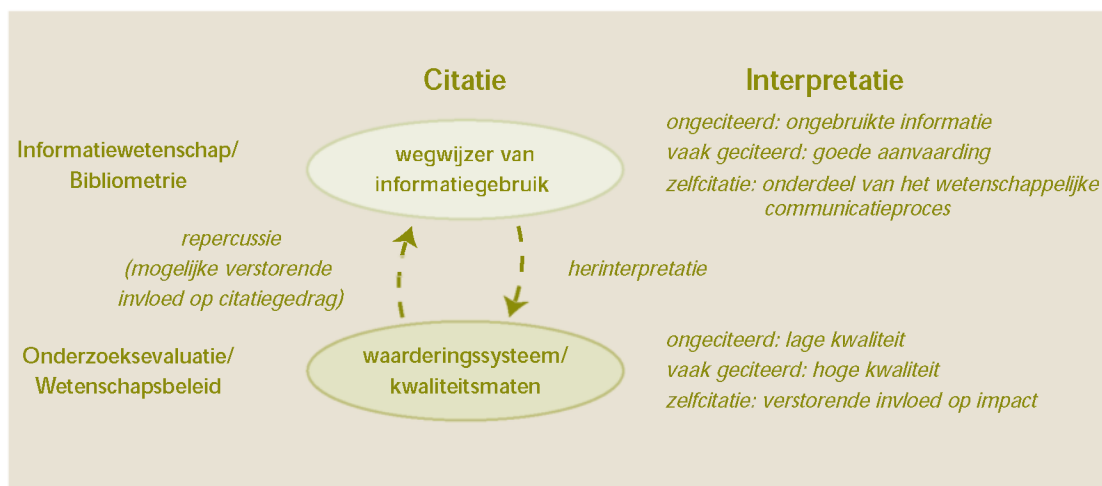
ontbrekende originaliteit kunnen worden uitgelegd. In ieder geval, zelfcitaties maken deel uit van het proces van wetenschappelijke communicatie, en enkel het bestendige teveel of tekort aan zelfcitaties moet als "pathologisch" worden beschouwd.

1.3. De citatie zoals beschouwd door het wetenschapsbeleid

De bibliometrische ervaring duidt al aan dat citaties als mate voor een zekere impact van onderzoek kunnen worden gebruikt. Gebruikers in wetenschapsbeleid en onderzoeksmanagement gaan nog een stap verder: citatie-indicatoren worden hier vaak als kwaliteitsmaat beschouwd. Indien literatuur vaak geciteerd wordt is dat eigenlijk ook aanvaardbaar. Goede acceptatie en aanzienlijke (citatie) impact kunnen in zekere zin ook beschouwd worden als een teken van kwaliteit – net zoals voortreffelijke bibliometrische indicatorwaarden steeds naar een goede staat van het betrokken wetenschapssysteem verwijzen. Anderzijds, als de citatiefrequentie laag is, kan vanuit het bibliometrisch oogpunt geen onmiddellijke conclusie betreffende de kwaliteit van het onderzoek worden getrokken. Uiteraard wordt de situatie zorgelijk als op institutioneel of zelfs nationaal niveau citatie-indicatoren bestendig laag zijn. Maar om een duidelijke diagnose te kunnen stellen, is dan verder onderzoek van oorzaken vereist. Volgens *Holmes* en *Oppenheim* (2001) correleren citatiestudies statistisch significant met andere academische kwaliteitsmaten.

De meest ernstige gevolgen die de herinterpretatie van informatiewetenschappelijke indicatoren door toepassingen in de onderzoeksevaluatie

Figuur 1: Verschillende interpretatie van citaties in informatiewetenschap en onderzoeksevaluatie



heeft, betreffen in eerste instantie de zelfcitaties. Hier worden zelfcitaties eigenlijk als een verstoring op de impact begrepen. Figuur 1 stelt de verhouding van de verschillende interpretaties van de citatie in de informatiewetenschap en de wereld van onderzoeksevaluatie schematisch voor. De gevolgen van deze herinterpretaties liggen voor de hand. Ofwel is het aan te bevelen zelfcitaties te negeren, wat betekent dat zelfcitaties bij de bepaling van bibliometrische indicatoren niet meer meetellen, ofwel worden auteurs aangespoord hun citatiegedrag te veranderen. Op de mogelijke verstoring op de impact van het gebruik en misbruik van bibliometrie in het wetenschapsbeleid op het publicatie- en citatiegedrag van auteurs werd al door *Glänzel* en *Debackere* (2003) gewezen.

2.DE ROL VAN AUTEUR-ZELFCITATIES IN WETENSCHAPPELIJKE COMMUNICATIE

In deze paragraaf geven we een samenvatting van recente publicaties over zelfcitaties. Het eerste overzicht over onopgeloste problemen betreffende auteur-zelfcitaties komt van *MacRoberts* en *MacRoberts* (1989). De eerste bibliometrische analyse van dit fenomeen werd bijna één decennium later door *Snyder* en *Bonzi* (1998) gepubliceerd. Ze hebben ook de methodische aanpak ter bepaling van zelfcitaties gedefinieerd: een citatie wordt als zelfcitatie beschouwd zodra minstens één coauteur van het geciteerde werk ook coauteur van het citerende werk is. Technisch gezien is deze methodiek uiteraard aan twee fouttypes onderhevig, namelijk: (1) als twee personen dezelfde naam hebben (*homoniemen*) en (2) als er verschillende versies (*spelling variances*) van één en dezelfde naam voorkomen. Op het zogenaamde meso- of macro-niveau (op het institutionele en nationale niveau dus) heffen beide fouten elkaar statistisch op. Op dit niveau bestaat er ook geen alternatief voor de bepaling van zelfcitaties. Onlangs heeft *Aksnes* deze methode in 2003 op Noorse publicaties toegepast. Eén jaar later werden door *Glänzel* et al. (2004, *Glänzel* en *Thijs*, 2004a, 2004b) enkele uitgebreide bibliometrische studies over zelfcitaties gepubliceerd. Alvorens we de belangrijkste resultaten van deze studies samenvatten, stellen we enkele basisgegevens over zelfcitaties voor. Normalerweise worden vier documenttypes als citeerbare drager van originele wetenschappelijke informatie beschouwd, namelijk het *onderzoeksartikel* (*article*), de *nota* (*note*), het *overzichtsartikel*

(*review*) en de *brief* (*letter*). In het jaar 2001 waren 27,2% van alle citaties, die artikels en nota's in de periode 2001-2003 hebben gekregen, zelfcitaties. Het aandeel zelfcitaties voor brieven beliep 25,5%, hetgeen eigenlijk met dat van artikels/brieven overeenkomt. Bij overzichtsartikels bedroeg het aandeel zelfcitaties in de zelfde periode maar 13,9%. Dat stemt ook met de bovenvermelde functie van citaties in het kader van gedocumenteerde wetenschappelijke communicatie overeen. Deze publicaties vatten de belangrijkste onderzoeksresultaten in een gebied of in een onderzoeksthema samen; en normalerwijze staat dit documenttype bijgevolg niet in de reeks van op elkaar volgende onderzoeksstudies (*follow-ups*) van een auteur. Overzichtsartikels krijgen vaak meer citaties dan andere documenttypes. Deze twee redenen maken dan ook dat de kans op een groot aandeel zelfcitaties laag is.

Tabel 1 geeft de kans weer die een publicatie heeft om zowel zelfcitaties als vreemde citaties te krijgen. De variabele ξ betekent hierbij zelfcitaties, terwijl ζ vreemde citaties (niet-zelfcitaties dus) betekent. De citatiegegevens werden bepaald voor alle bovengenaamde documenttypes die in het 1994 volume van het *Web of Science* (WoS) werden opgenomen. We presenteren de citatiedata voor twee verschillende citatievensters, namelijk drie en tien jaar. Het aandeel publicaties die vreemde citaties hebben gekregen ($P(\zeta > 0, \dots)$), stijgt aanzienlijk als het citatievenster wordt uitgebreid. De groei is nog sterker in het geval van documenten die zowel zelfcitaties als ook vreemde citaties hebben gekregen ($P(\zeta > 0, \xi > 0)$). Het aandeel ongciteerde publicaties ($P(\zeta = 0, \xi = 0)$) wordt bijna gehalveerd. De meest interessante trend betreft het geval waar documenten alleen zelfcitaties kregen ($P(\zeta = 0, \xi > 0)$). Hun aandeel is al in de 3-jaarperiode laag, maar het wordt gedurende de volgende zeven jaar marginaal. De cijfers tonen aan dat zelfcitaties op lange termijn bijna steeds

Tabel 1: Relatieve frequentie van zelfcitaties en vreemde citaties op publicaties in 1994 voor twee verschillende citatievensters

Rel. frequentie	1994-1996	1994-2003
$P(\zeta = 0, \xi = 0)$	38.0%	19.7%
$P(\zeta = 0, \xi > 0)$	11.6%	5.6%
$P(\zeta > 0, \xi = 0)$	22.3%	26.2%
$P(\zeta > 0, \xi > 0)$	28.1%	48.5%



DOSSIER 1

van vreemde citaties worden vergezeld en dat het opvangen van ontbrekende vreemde citaties door zelfcitaties in principe een uitzondering blijft. Dus beide citatievormen horen eigenlijk bij elkaar.

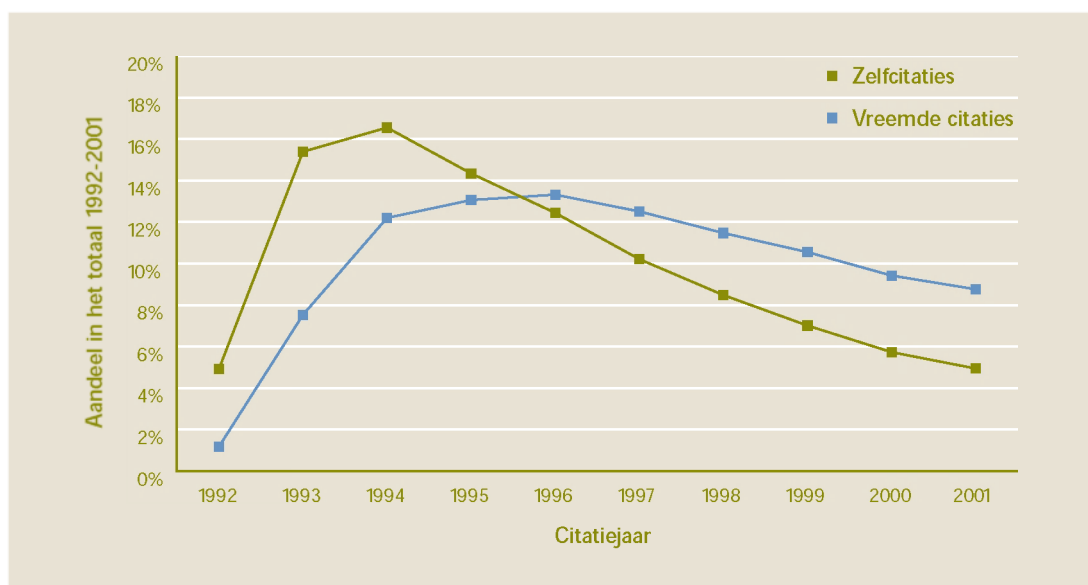
De cijfers in Tabel 1 laten al vermoeden dat de tijdsfactor geen onbelangrijke rol speelt bij het aandeel zelfcitaties in alle citaties. Figuur 2 geeft de veroudering van de twee citatietypes weer. Grondslag was hierbij de verzameling van alle publicaties die in het 1992 volume van het WoS-SCIE geïndexeerd zijn. De twee curven in Figuur 2 tonen de evolutie van het aantal vreemde citaties en zelfcitaties over een periode van tien jaar. Laatstgenoemde verouderen duidelijk sneller dan vreemde citaties. Auteurs blijken hun belangstelling voor het eigen werk relatief snel te verliezen. Deze vaststelling komt dan weer overeen met wat in de wetenschappelijke communicatie maar al te natuurlijk lijkt. Onderzoekers werken bestendig aan nieuwe projecten en na een zekere tijd zijn oude resultaten gewoon niet meer relevant of aantrekkelijk voor het eigen onderzoek. Deze oude resultaten kunnen echter wel nog belangrijk zijn voor hun collega's. Ook de krachtige groei tijdens de eerste drie jaar (vgl. Figuur 2) kan in de regel door opvolgpublicaties (*follow-ups*) in het kader van doorlopende projecten worden verklaard. De algemene en snelle veroudering van zelfcitaties kan in alle vakgebieden van de levens-, natuur- en technische wetenschappen en in de sociale wetenschappen worden waargenomen, al onderscheiden de verschillende vak-

gebieden zich evenwel in de vorm van de levensduurcurven (vgl. Glänzel et al., 2004).

Verdere analyse van tijdsafhankelijkheid betreffende de zelfcitaties in bovenstaande studie toonden aan dat zelfcitatie-indicatoren zich ongeveer 3 tot 4 jaar na het verschijnen van de publicatie hebben gestabiliseerd. Dus een citatievenster van drie jaar volstaat in de meeste gevallen voor studies van citaties en zelfcitaties.

De tweede belangrijke vraag slaat op de mogelijke onderlinge afhankelijkheid tussen beide citatievormen. Theoretisch zouden beide variabelen volledig onafhankelijk kunnen zijn, dat wil zeggen, dat het aantal zelfcitaties theoretisch onafhankelijk zou kunnen zijn van het aantal citaties dat de publicatie van de collega's krijgt. Indien dit het geval was, dan zouden zelfcitaties inderdaad uit bibliometrische statistieken dienen te worden verwijderd, want dan was de zelfcitatie blijkbaar toch een potentieel instrument ter manipulatie van impact. Anderzijds, als zelfcitaties zich mathematisch als functie van vreemde citaties laten formuleren, dan mogen zelfcitaties gerust genegeerd worden, omdat ze eigenlijk door vreemde citaties al impliciet zijn uitgedrukt. De studie door Glänzel et al. (2004) heeft aangetoond dat beide variabelen niet onafhankelijk zijn, maar dat de correlatie tussen beide zwak is. Beide hypothesen moesten daarom worden afgewezen. Als alternatief werd een zwakkere hypothese getest. De voorwaarde $E(\xi|\zeta) = E(\xi)$ is nood-

Figuur 2: Empirische dichtheidsfunctie van de levensduurverdeling van vreemde citaties en zelfcitatie in alle vakgebieden
Bron: Glänzel et al. (2004)



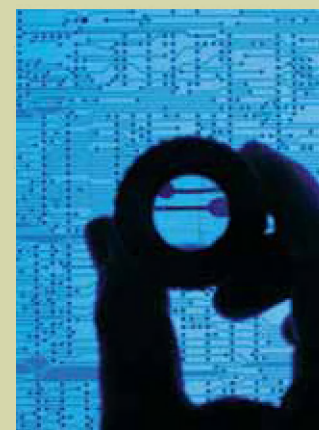
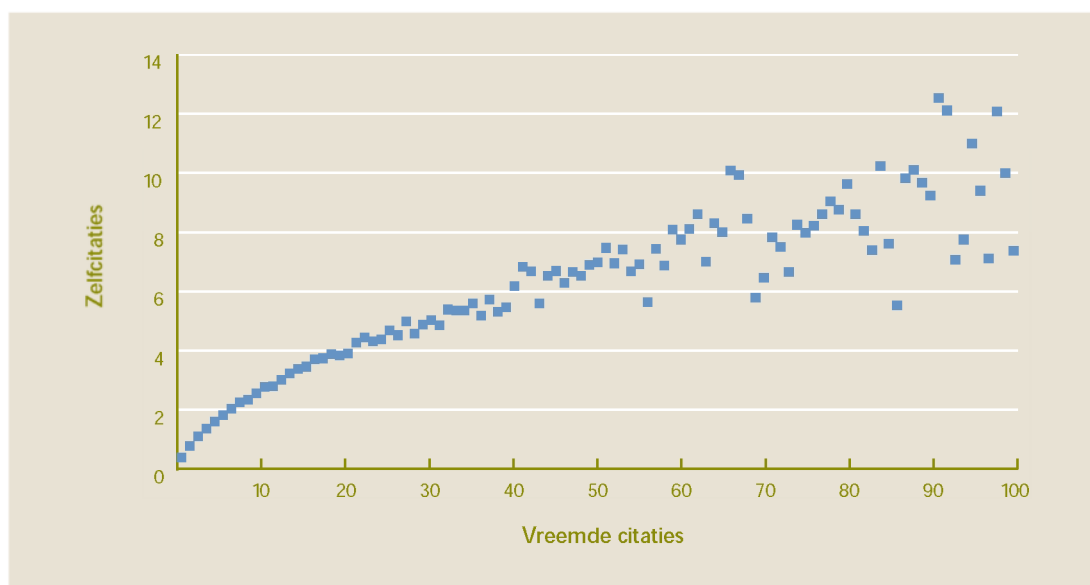
zakelijk maar niet voldoende voor de onafhankelijkheid van de twee variabelen. Omdat de hypothese van onafhankelijkheid al was afgewezen, werd verondersteld dat de voorwaardelijke verwachting $E(\xi|\zeta)$ mogelijk een functie van ζ kon zijn. Deze hypothese werd voor verschillende citatievensters getest. Figuur 3 geeft de plot voor een 3-jaar venster en alle publicaties uit het jaar 1992 weer. De functie $E(\xi|\zeta) \approx (\zeta + 14)^{14}$ kon worden aanvaard als benadering voor het stationaire geval en het totaal van alle vakgebieden. Dat betekent uiteindelijk dat met toenemend aantal vreemde citaties ook het gemiddelde aantal zelfcitaties stijgt, maar dan wel op een minder sterke manier. De verhouding strookt ongeveer met een wet van de vierkantswortel (vgl. Figuur 3).

In een verdere publicatie hebben Glänzel en Thijs (2004a) deze methodiek op de analyse van nationale citatie-indicatoren in 15 vakgebieden in de levens-, natuur-, technische, sociale en humane wetenschappen toegepast. Uit de studie blijkt dat hoewel zelfcitatie-indicatoren door vakspecifieke factoren en specifieke nationale factoren worden beïnvloed, de correlatie tussen relatieve citatie-indicatoren met en zonder zelfcitaties toch steeds sterk is. Voor de bibliometrische praktijk betekent dat, dat het in het geval van nationale wetenschaps-indicatoren, niet noodzakelijk is om zelfcitaties te verwijderen. Een andere situatie treft men op het meso-niveau aan. Hier is het specifieke zelfcitatiegedrag van instellingen zoals universiteiten en onderzoeks-

instituten sterker geprononceerd (vgl., Thijs en Glänzel, 2004). Deze observatie komt overeen met Aksnes' (2003) waarnemingen betreffende de situatie in Noorwegen. Op het meso-niveau lijkt het dus aanbevolen te zijn om bij citatieanalyses ook zelfcitatie-indicatoren te raadplegen.

Een verdere en ruim verspreide opvatting is dat toenemende wetenschappelijke samenwerking en bijgevolg toenemend coauteurchap ook een toename van het aandeel zelfcitaties tot gevolg heeft. Vanuit combinatorisch oogpunt lijkt dat ook te kloppen (vgl. Rousseau, 1992, Glänzel en Thijs, 2004b). Maar de praktijk ziet er toch wel anders uit. Glänzel en Thijs (2004b) hebben in hun studie het gemiddelde aandeel zelfcitaties in alle citaties in functie van een bepaald aantal coauteurs geanalyseerd. De resultaten tonen aan dat er enkel een verschil tussen het aandeel zelfcitaties bij artikels met één auteur en bij publicaties met meerdere coauteurs kon worden vastgesteld, maar het concrete aantal coauteurs speelt dan eigenlijk geen rol meer. Figuur 4 geeft de plot weer van het aantal coauteurs versus het gemiddelde van het aandeel zelfcitaties in alle citaties. De statistieken zijn gebaseerd op publicaties die in het 1992 volume van het WoS werden geïndexeerd en op een citatievenster van drie jaar. Dus de studie bewijst dat multi-auteurschap in het algemeen wel gerelateerd is aan meer zelfcitaties, maar dat multi-auteurschap bovenal de kans verhoogt om door anderen te worden geciteerd.

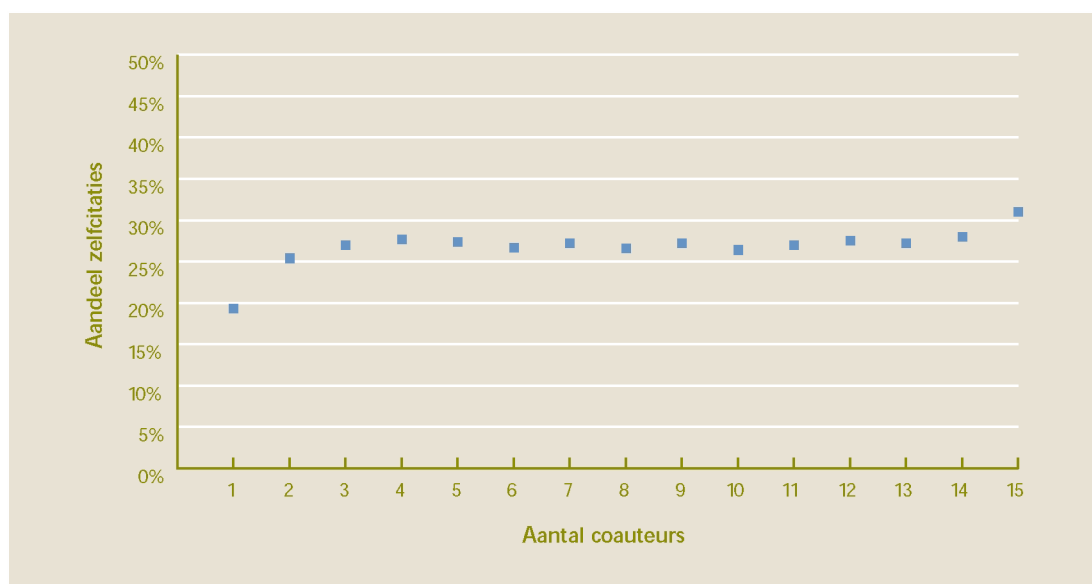
Figuur 3: Plot van het aantal vreemde citaties vs. gemiddelde van zelfcitaties (Publicatiejaar 1992, Citatievenster: 1992-1994, alle vakgebieden) Bron: Glänzel et al. (2004)



DOSSIER 1

Figuur 4: Plot van het aantal coauteurs vs. gemiddelde van het aandeel zelfcitaties in alle citaties
(Publicatiejaar: 1992, Citatievenster: 1992-1994, alle vakgebieden)

Bron: Glänzel and Thijs (2004b)



3. SLOTBESCHOUWINGEN

Uit het citatieonderzoek blijkt dat het citeren van vakliteratuur als onderdeel van de sociale processen in het wetenschapsbedrijf moet worden beschouwd. De resultaten tonen enerzijds aan dat "zuivere aritmetische" modellen, zoals de groei van het aandeel zelfcitaties als functie van het aantal coauteurs, en anderzijds ook de "zuivere psychologische" benadering, namelijk dat zelfcitaties alleen maar aan de willekeur van de auteurs zijn onderworpen, wat zich ook in een mogelijke onafhankelijkheid van zelfcitaties en vreemde citaties weerspiegelt, niet toepasbaar zijn. Uiteraard kan er in individuele gevallen ook extreem afwijkend citatiegedrag voorkomen, maar statistisch gezien zijn geen zorgwekkende tendensen aantoonbaar. De macrostudies laten de conclusie toe dat er geen reden is om zelfcitaties in het algemeen te veroordelen en dat het niet noodzakelijk is om zelfcitaties uit de statistieken te verbannen. Anderzijds zou het wel nuttig zijn het aandeel zelfcitaties in alle citaties als bijkomende indicator te gebruiken omdat zelfcitatie-indicatoren vooral op lagere niveaus van aggregatie kunnen ophelderen in hoeverre de waargenomen citatie-impact daadwerkelijk de acceptatie van de onderzoeksresultaten door de wetenschappelijke gemeenschap weerspiegelt.

REFERENTIES

- [ANONYMOUS], Eigen lof stinkt, *Knack*, 21 april 2004.
- [ANONYMOUS], Citing self, *Science*, **5616** (4), 2003, 47.
- AKSNES, D. W., A macro-study of self-citations. *Scientometrics*, **56** (2), 2003, 235-246.
- BRAUN, T., GLÄNZEL, W., SCHUBERT, A., *Scientometric Indicators. A 32 Country Comparison of Publication Productivity and Citation Impact*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd., Singapore * Philadelphia, 1985.
- COZZENS, S. E., What do citations count? The rhetoric-first model. *Scientometrics*, **15**, 1989, 437-447.
- CRONIN, B., The need for a theory of citation, *Journal of Documentation* **37**, 1981, 16-24.
- GLÄNZEL, W., SCHOEPLIN, U., A Bibliometric Study on Ageing and Reception Processes of Scientific Literature. *Journal of Information Science*, **21** (1), 1995, 37-53.
- GLÄNZEL, W., DEBACKERE, K., On the opportunities and limitations in using bibliometric indicators in a policy relevant context, In: R. Ball (Ed.), *Bibliometric Analysis in Science and Research: Applications, Benefits and Limitations*, 2003, Forschungszentrum Jülich (Duitsland), p. 225-236.
- GLÄNZEL, W., THIJS, B., SCHLEMMER, B., A bibliometric approach to the role of author self-citations in scientific communication, *Scientometrics*, **59** (1), 2004, 63-77.

GLÄNZEL, W., THIJS, B. (2004a), The influence of author self-citations on bibliometric macro indicators, *Scientometrics*, **59** (3), 2004, 281-310.

GLÄNZEL, W., THIJS, B. (2004b), Does co-authorship inflate the share of self-citations? *Scientometrics*, **61**, (3), 2004, 395-404.

HOLMES, A., OPPENHEIM, C., Use of citation analysis to predict the outcome of the 2001 Research Assessment Exercise for Unit of Assessment (UoA) 61: Library and Information Management, *Information Research*, **6** (2), 2001.

LAWANI, S.M., On the heterogeneity and classification of author self-citations, *JASIS*, **33** (5), 1982, 281-284.

LEYDESDORFF, L., Theories of citation?, *Scientometrics*, **43** (1), 1998, 5-25.

MACROBERTS, M. H., MACROBERTS, B. R., Problems of citation analysis: A critical review. *JASIS*, **40** (5), 1989, 342-349.

PRITCHARD, A., Statistical bibliography or bibliometrics? *Journal of Documentation* **24**, 1969, 348-349.

ROUSSEAU, R., Why am I not cited, or why are multi-authored papers more cited than others? *Journal of Documentation*, **48** (1), 1992, 79-80.

SMITH, L. C., Citation Analysis. *Library Trends*, **30** (1), 1981, 83-106.

SNYDER, H., BONZI, S., Patterns of self-citation across disciplines. *Journal of Information Science*, **24**, 1998, 431-435.

THIJS, B., GLÄNZEL, W., The influence of author self-citations on bibliometric meso-indicators. The case of European universities. Referaat gegeven op de 8ste Conferentie over Wetenschaps- en Techniekindicatoren, Leiden (Nederland), 24 september 2004.

WEINSTOCK, N. Citation indexes, In: Kent A. (Ed.). *Encyclopedia of Library and Information Science*, New York: Marcel Dekker, 5, 1971, 16-41.

WESTNEY, L. C. H., Historical rankings of science and technology: A citationist perspective, *The Journal of the Association for History and Computing*, **1** (1), June 1998.

WOUTERS, P., 1999, The citation culture, PhD Thesis, Private edition.



DOSSIER 1

DE RELATIE TUSSEN WETENSCHAP EN TECHNOLOGIE GEMETEN AAN DE HAND VAN LITERATUURCITATIES IN PATENTEN

Door Koenraad Debackere, Marc Luwel en Arnold Verbeek

1. SITUERING

Sinds het werk van Joseph Schumpeter (Hanusch, 1999), is de rol van de wisselwerking tussen wetenschap en technologie (W&T) in het verklaren van patronen van economische groei een veel bediscussieerd onderwerp binnen de economische literatuur (zie bijvoorbeeld Nelson en Winter, 1982; Scherer, 1985; Dosi en Fabiani, 1994; Dosi, 2000). Diverse wetenschappelijke studies hebben bijgedragen tot het vergroten van de kennis rond de kenmerken van die wisselwerking.

Even prominent aanwezig in dit debat is de vergelijking van Toynbee daterend uit 1963, die de wisselwerking tussen wetenschap en technologie vergelijkt met een 'dansend paar', weliswaar dansend op dezelfde muziek maar met verschillende dansstijlen (zie ook de Solla Price, 1965). De wisselwerking tussen W&T verloopt immers alles behalve sequentieel en lineair. Ze is dynamisch van aard, heterogeen, complex en asynchroon in de tijd. Vooral de recente opkomst van verwetenschappelijke technologieën zoals biotechnologie, die in belangrijke mate berusten op wetenschappelijke inzichten en kennis, heeft de aandacht van beleidsmakers naar de wisselwerking tussen W&T doen toenemen (zie Verbeek et al., 2002a&b).

Zoals Gibbons en zijn collega's al in 1994 hebben aangegeven, zijn ook de rol en de bijdrage van kennis en kennisontwikkeling in de maatschappij sterk veranderd. Netwerkstructuren met een grotere nadruk op samenwerking, een duidelijke wisselwerking tussen vraag en aanbod van kennis, en een groeiende interdisciplinariteit bij kennisontwikkeling, zijn slechts enkele van de kenmerken van deze nieuwe visie op "kennisproductie." Dit alles blijkt niet enkel uit de belangstelling van beleidsmakers voor het faciliteren van een meer intensieve samenwerking tussen universiteiten en industrie, maar eveneens uit de opkomst van op wetenschap gebaseerde technologieën zoals nanotechnologie en "biology in silico." Het feit dat het klassieke lineaire denken over de wisselwerking tussen wetenschap, technologie en economie

niet langer voldoet, roept de noodzaak op naar betere en meer complexe methoden en modellen om die wisselwerking te beschrijven alvorens men kan overgaan tot het empirisch testen van kennisproductiefuncties (Griliches, 1990). Centraal element hierin is de kwantificering en de modellering van de wisselwerking tussen W&T.

Wat is hiervan het belang vanuit beleidsoptiek? De afgelopen decennia hebben uiteenlopende socio-economische en technologische veranderingen overheden ertoe gedwongen hun beleid ten aanzien van publieke onderzoeksfinanciering drastisch te herzien, niet alleen ten aanzien van de intensiteit van overheidsfinanciering maar ook ten aanzien van het type onderzoek dat gefinancierd wordt (basisonderzoek versus toegepast onderzoek). De druk op de budgetten voor publieke onderzoeksfinanciering gekoppeld aan de roep om meer transparantie en inzicht in de resultaten van dit onderzoek, noodzaakt tot de ontwikkeling van methoden die onder andere ondersteuning bieden bij het nemen van beslissingen omtrent budgetniveau en budgetdistributie (Hanusch, 1999; Ziman, 1994; Moed, 1989). Hoe kan nu deze bijdrage van wetenschappelijk onderzoek aan technologische vooruitgang en economische ontwikkeling worden geanalyseerd?

Alvorens hierop in te gaan, lichten we eerst toe wat in deze context onder respectievelijk wetenschap en technologie kan worden verstaan. Er zijn uiteraard heel wat definities in de literatuur terug te vinden. Bondig samengevat kan wetenschap opgevat worden als: "de creatie, ontwikkeling, analyse, onderzoek, classificatie, reorganisatie en verspreiding van kennis over fysische, biologische of sociale objecten." Senker et al. (1999) spreken over een "originale zoektocht naar het verkrijgen van nieuwe kennis in de natuurwetenschappen, levenswetenschappen, sociale wetenschappen en humane wetenschappen". Als gevolg hiervan zijn het de "wetenschappers" die instaan voor een groot deel van de kennisontwikkeling en die bijgevolg hun inzichten en resultaten kenbaar maken via de open literatuur ("peer preview" mechanisme). Technolo-

gie, anderzijds, is de feitelijke toepassing van ontwikkelde kennis en "know-how," of om het anders te formuleren, het geheel aan activiteiten van mensen en organisaties, met als doel het creëren van artefacten die een economisch nut kunnen hebben (Grupp, 1998). Volgens Mansfield (1969) is pure wetenschap gericht op het "begrijpen," terwijl technologie gericht is op het "gebruiken." Het spreekt voor zich dat we in veel gevallen eerst moeten "begrijpen" voordat we beter en meer doelgericht kunnen "gebruiken." Daar waar wetenschap, vanuit een academisch perspectief gedreven is door communicatie en publicatie, is technologie gedreven door uitvindingen die conform de inzichten van Schumpeter aanleiding geven tot het spel van innovatie en competitie, met als gevolg de noodzaak tot bescherming en het ontstaan van octrooi-en en de bijhorende octrooiliteratuur.

Hoe kan nu de wisselwerking tussen W&T worden in kaart gebracht? De sleutel daartoe ligt in wat hierboven reeds is gesteld, weliswaar enigszins vereenvoudigd en reductionistisch, met name het "begrijpen" versus het "gebruiken." Het eerste wordt mogelijk gemaakt door de wetenschap, het tweede door de technologie. Gedurende lange tijd werd gedacht dat er een continue en lineaire relatie bestond tussen W&T: kennis werd ontwikkeld, vervolgens toegepast en gecommmercialiseerd. Zoals ook hierboven gesteld werd, is deze zienswijze achterhaald door een beter inzicht in de complexe relatie tussen W&T. In bepaalde gevallen is een technologische toepassing de wetenschappelijke onderbouw ervan ver vooruit; het omgekeerde komt echter ook steeds meer voor. Tjissen (2001), maar reeds langer geleden ook Steinmueller (1994), stellen dat effectieve W&T-relaties per definitie gepersonifieerd zijn en dat men bovendien de invloed van technologie op de wetenschappelijke agenda niet kan negeren. Verder kan gesteld worden dat niet alle onderzoeksbevindingen noodzakelijkerwijs uitmonden in technologische toepassingen of innovaties. De markt speelt hierbij immers een doorslaggevende rol als selectiemechanisme.

2. DE INTERACTIE TUSSEN WETENSCHAP EN TECHNOLOGIE IN KAART GEBRACHT

In deze sectie beschrijven we een aantal kwantitatieve benaderingen die toelaten om de interactie tussen wetenschap en technologie in kaart te bren-

gen. Voor deze meer kwantitatieve benaderingen kunnen zowel inputindicatoren (zoals onderzoeksbudgetten, aantallen onderzoekers, etc.) als outputindicatoren (aantal publicaties, aantal octrooien, etc.) worden gebruikt. Daar de meeste inputindicatoren in relatie tot wetenschap enkel beschikbaar zijn op een relatief hoog aggregatieniveau, wordt frequent gebruik gemaakt van wetenschappelijke output, zijnde het aantal publicaties geproduceerd door een onderzoeker of een onderzoekseenheid, om wetenschappelijke activiteiten te beschrijven en te analyseren. Wat de meting van technologie betreft, kan eveneens gebruik worden gemaakt van inputindicatoren (O&O-uitgaven, grootte van de onderzoeksgroep, etc.) en outputindicatoren, zoals octrooien en andere afgeleide indicatoren (Schmoch, 1993; Grupp, 1998).

Om de relatie tussen W&T op een kwantitatieve wijze in kaart te brengen, kan aldus ofwel gebruik worden gemaakt van de bestaande relaties tussen enkele van de daarnet vermelde input- en outputindicatoren (bvb. door te kijken naar auteurs op publicaties die ook als uitvinders van octrooien optreden), of kan er gestreefd worden naar de ontwikkeling van nieuwe indicatoren die de W&T relatie beter beschrijven. In het licht van deze doelstelling dienen indicatoren ontwikkeld en gebruikt te worden die zo goed mogelijk aansluiten bij de eigenlijke activiteiten die zich afspelen binnen de domeinen van wetenschap en technologie. Octrooien en publicaties zijn volgens Schmoch (1993) het meest geschikt voor dit doeleinde. Octrooien en publicaties zijn, mede door hun rijk en gevarieerd informatiegehalte, tevens geschikt om het achterliggend sociaal-cognitief netwerk van actoren te identificeren. Naast de kwantitatieve methoden zijn er uiteraard tevens methoden die op een meer kwalitatieve ofwel impliciete wijze de interactie tussen W&T kunnen beschrijven. Hierbij denken we bijvoorbeeld aan specifieke gevalstudies.

Tabel 1 geeft een overzicht van enkele veel gebruikte zogenaamde "directe" en "indirecte" methoden om de W&T-interactie in kaart te brengen. Het onderscheid "direct" versus "indirect" is nogal ambigu en kan verschillend opgevat worden afhankelijk van de zienswijze die men hanteert. "Direct" wordt meestal opgevat als een link die twee elementen, ofwel indicatoren, van respectievelijk wetenschap en technologie op een sterke, rechtstreekse, wijze met elkaar verbindt. Neem het



DOSSIER 2

Tabel 1: Overzicht van enkele methoden ter analyse van de wisselwerking tussen wetenschap en technologie

Indirecte/impliciete interactie	Directe/expliciete interactie
Tracering en analyse van citaties in octrooien naar wetenschappelijke publicaties	Samenwerkingsrelaties tussen onderzoeksinstituten (wetenschap) en bedrijven (technologie) traceren
Omgekeerde citatie-analyse ("reverse citation analysis"): citaties voorkomend in publicaties naar octrooien traceren	Wetenschappelijke publicaties van bedrijven traceren; co-auteurschappen van onderzoekers van bedrijven en onderzoeksinstituten traceren
Cartografische analyse van W&T gebaseerd op gemeenschappelijke sleutelwoorden	Octrooien gehouden door universiteiten traceren; co-uitvinderschappen tussen medewerkers van bedrijven en kennisinstellingen traceren
	Opsporen uitvinders die tevens auteur van publicaties zijn ("inventor - author relations")

voorbeeld van een octrooi dat refereert naar een enkele wetenschappelijke publicatie als zijnde "prior art" en vergelijk dit met het geval waarin een individu, een onderzoeker, zowel actief is bij publicatie als bij octrooiering.

Binnen elk van deze methoden zijn er telkens mogelijkheden tot nadere verfijning en precisering, afhankelijk van de onderzoeksdoelstellingen die men voor ogen heeft. Het analyseren van citaties in octrooien naar wetenschappelijke publicaties is een veel gebruikte methode (zie onder andere Collins & Wyatt 1988; Schmoch et al., 1993; Narin et al., 1989; Narin & Olivastro, 1992; Verbeek et al., 2002a&b; Meyer-Krahmer & Schmoch, 1998; Meyer, 2000a&b). Recent is er tevens een toegenomen aandacht voor het opsporen van uitvinders die tevens actief zijn in wetenschappelijk onderzoek (de zogenaamde "inventor-author" relaties). Hierbij wordt veelal op basis van de achternaam van een uitvinder of onderzoeker nagegaan of hij/zij actief is in wetenschappelijk onderzoek (via het traceren van publicaties) en in de technologische toepassing van onderzoek (octrooieren). Naast het bestuderen van citaties in octrooien naar wetenschappelijke publicaties, teneinde inzicht te krijgen in de interactie tussen W&T, is het ook mogelijk gebleken om citaties in publicaties naar octrooien te bestuderen (zie Glänzel & Meyer, 2003, voor een eerste exploratieve studie). Voor een meer gedetailleerde discussie over octrooien en publicaties verwijzen wij naar de betreffende publicaties.

In het vervolg van dit dossier gaan we dieper in op de methode waarbij citaties in octrooien naar wetenschappelijke publicaties gebruikt worden voor het in kaart brengen en analyseren van W&T-

interacties. Allereerst bespreken we daartoe de rol van citaties in octrooien. Citaties in het algemeen bevestigen en expliciteren het sociale karakter van het proces van kenniscreatie en -diffusie. Volgens Collins & Wyatt (1988) zijn octrooicitaties van een hogere kwaliteit dan citaties in wetenschappelijke publicaties, en dit omwille van het gecontroleerde karakter van het octrooieringsproces en zijn wettelijke grondslag. Citaties in octrooien kunnen globaal genomen onderverdeeld worden in twee categorieën: (1) citaties naar andere octrooien ("patent references") en (2) citaties naar overige documenten ("non-patent references" – of NPRs) waaronder ook de citaties naar wetenschappelijke publicaties vallen. In het proces van octrooieren zijn de vermelde citaties het resultaat van de zoektocht naar "prior art." Citaties kunnen gegeven worden door de uitvinder of door de examiner van het octrooibureau (Narin et al., 1989; Schmoch, 1993). Volgens Schmoch, maar ook volgens Narin en zijn collega's, vormen citaties naar overige documenten (NPRs) een geschikte indicator voor het kwantificeren van de relatie tussen W&T.

Technologiedomeinen met een hoge intensiteit aan NPRs zijn gebleken in sterkere mate gerelateerd te zijn aan wetenschappelijke vooruitgang dan domeinen met een lagere NPR-intensiteit. Diverse onderzoeken hebben dan ook aangetoond dat de wetenschapsintensiteit van een technologie een domeinspecifiek fenomeen is, terwijl de verschillen tussen landen niet al te groot zijn.

Het gebruik van NPRs voor het analyseren van W&T-relaties is niet zonder meer ondubbelzinnig. Dit blijkt indien we kijken naar de wijze waarop een citatie tot stand komt. Enkele van de veel besproken

citatieproblematieken zijn: (1) de soms beperkte beschikbaarheid van relevante octrooien om te citeren vanwege de gangbare publicatie praktijken, (2) de intentie van de examiner van de octrooiaanvragen om andere relevante documenten te citeren, en (3) de zogenaamde verborgen octrooireferenties, veelal Japanse octrooien, die omwille van hun selectie via een databank (JAPIO) die de samenvattingen van deze octrooien in het Engels bevat, eindigen als NPR. Een belangrijke rol spelen tevens de wettelijke voorschriften van de diverse nationale en internationale octrooibureaus die citatiegedrag beïnvloeden (voor meer uitleg hieromtrent, zie Debackere et al., 2003 of Verbeek et al., 2002b).

Rekening houdend met het voorgaande, is de vraag hoe een citatie in een octrooi naar een wetenschappelijke publicatie precies geïnterpreteerd kan worden. Om een adequaat antwoord op deze vraag te formuleren is het noodzakelijk een drietal abstractieniveaus te introduceren: het micro-, het meso- en het macroniveau. Het is duidelijk dat op het micro-niveau van analyse, indien we de relatie tussen een octrooi en een of meerdere geciteerde publicaties beschouwen, geen enkel causaal verband afgeleid kan en mag worden (zie ook Meyer, 2000) in de zin van "*publicatie A en/of B hebben geleid tot octrooi C*". Op het mesoniveau (sectoren en subdomeinen), net zoals op het macroniveau (volledige wetenschaps- of technologiedomeinen), nemen de analytische onderbouw en de interpretatiemogelijkheden toe, hoewel ook hier geen rechtstreekse causaliteit verondersteld mag worden tussen onderzoeksdomein A/B en technologiedomein C. Op deze hogere (eerder systemische) niveaus van analyse kan echter wel gesproken worden over de *nabijheid* ("proximity"), en dus de *invloedssterkte*, van een onderzoeksdomein ten opzichte van een technologiedomein, gebaseerd op de citatie-intensiteit. De geïdentificeerde wetenschapsdomeinen, waartoe de in het octrooi geciteerde publicaties behoren, zijn als "prior art" van belang voor de technologiedomeinen waartoe de citerende octrooien behoren. Analyse van citaties naar wetenschappelijke publicaties in octrooien laat toe om op systeemniveau W&T-associaties in kaart te brengen, zonder dat citaties echter een indicator zijn van directe causale verbanden tussen publicatie en octrooi. In de volgende sectie zullen we nader ingaan op de mogelijkheden die het gebruik van octrooicities voor de analyse van W&T-interacties bieden.

3. HET ONTGINNEN VAN LITERATUURCITATIES IN OCTROOIE

3.1. De verschillende databronnen

Het ontginnen van literatuercitatie in octrooien voor het in kaart brengen van W&T-interacties, vereist een aanpak die deze citaties naar wetenschappelijke publicaties in octrooien identificeert, selecteert en verder bewerkt teneinde de bronpublicatie binnen de publicatiedatabanken te kunnen traceren. Het beginpunt van de methode is aldus de identificatie van een citatie naar een wetenschappelijke publicatie in een octrooi, terwijl het eindpunt de unieke identificatie van de geciteerde publicatie binnen de publicatiedatabanken is. Dit laat toe om octrooi-informatie, zoals de technologische classificatie van een octrooi, te koppelen aan informatie betreffende de geciteerde wetenschappelijke publicatie, zoals de classificatie van het tijdschrift waarin de publicatie is verschenen in een bepaald wetenschapsdomein. Op deze wijze kunnen technologiedomeinen gekoppeld worden aan wetenschapsdomeinen.

Alvorens verder in te gaan op de ontwikkelde aanpak, zullen we in het kort de diverse beschikbare databronnen toelichten. Aan de octrooizijde hebben we de octrooidatabanken van het Europese Octrooisysteem (alle octrooien gepubliceerd na 1978) en het V.S. octrooisysteem (tevens alle octrooien na 1978, de zogenaamde "*US Patent Bibliographic Data*"). Voor het traceren van referenties naar publicaties binnen de Europese octrooien is een additionele databron beschikbaar, de ReFi (Reference File), die alle citaties bevat naar externe documenten. Aan publicatiezijde wordt gewerkt met de Web of Science ^{Thomson ISI} versie van de Science Citation Index Expanded (SCIE), die ongeveer 5.800 wetenschappelijke tijdschriften bevat.

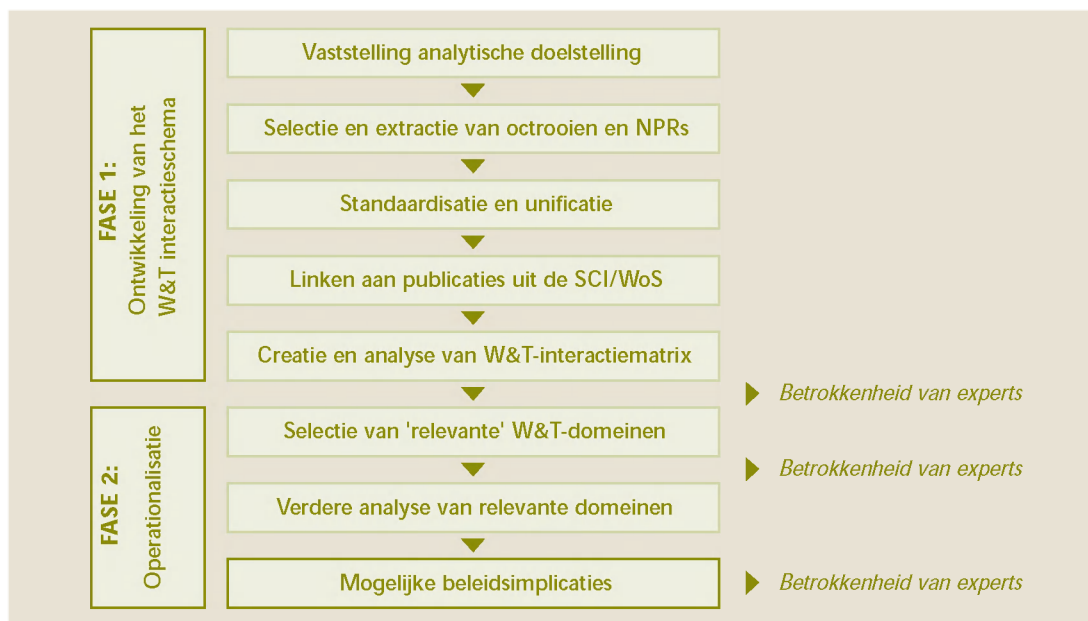
3.2. De ontwikkelde methodologie

De methode ter identificatie en analyse van geciteerde wetenschappelijke publicaties kan onderverdeeld worden in twee fasen (zie figuur 1). De eerste fase bestaat uit een aantal stappen die leiden tot de creatie van een W&T-interactiematrix, waarbij de ene dimensie het technologisch domein is, de tweede dimensie het wetenschapsdomein, en waarbij de celwaarden de frequentie weergeven van de citatie-intensiteit tussen octrooien en geci-



DOSSIER 2

Figuur 1: Methodologisch kader



teerde publicaties. De tweede fase bestaat uit stappen die het resultaat uit fase 1 in een meer beleidsrelevante omgeving plaatsen. Hiertoe wordt ook de actieve participatie van externe experts nagestreefd. In het vervolg zullen we per fase de verschillende methodologische stappen in detail bespreken.

3.2.1. Vaststelling analytische doelstelling

De eerste stap in de analyse betreft een keuze inzake de reikwijdte van de W&T-interactiematrix. Enerzijds kan er gekozen worden voor een bepaalde tijdsperiode, anderzijds voor een of meerdere specifieke wetenschaps- of technologiedomeinen. De analyse gerapporteerd in dit dossier heeft betrekking op een periode van 17 jaar (1980-1996), gespreid over 3 analytische perioden (1984-1986, 1987-1991 en 1992-1996). Aldus kan de evolutie van de W&T-interactie doorheen de tijd bestudeerd worden. Specifieke aandacht wordt besteed aan de periode 1992-1996, de referentieperiode, die ongeveer 68% van alle citaties naar externe documenten, inclusief wetenschappelijke publicaties, vertegenwoordigt.

3.2.2. Selectie en extractie van octrooien en citaties (NPRs)

De doelstelling van deze stap is het selecteren van die octrooien, en de literatuurcitaties die zij bevatten, die voldoen aan het criterium uit stap 1. In het geval er voor een domeinspecifieke analyse geko-

zen is, dan zullen zoekstrategieën op basis van technologiecodes (zoals de IPC-codes, de zogenaamde International Patent Classification-codes) of sleutelwoorden toegepast worden. In dit geval zijn alle octrooien met een aanvraagdatum tussen 1992-1996 geselecteerd. In totaal heeft dit geleid tot een set van 656.695 octrooien met in totaal 1.147.160 citaties naar externe documenten (geen octrooien), waaronder ook wetenschappelijke publicaties. Binnen wetenschapskringen zijn publicaties het primair communicatiemiddel om nieuwe wetenschappelijke bevindingen bekend te maken en vormen aldus ook een benaderende indicator van wetenschappelijke activiteit.

3.2.3. Standaardisatie en unificatie

Een complex "parsing" algoritme, gebaseerd op de identificatie van relevante tekstfragmenten werd ontwikkeld om een geïdentificeerde citatie naar een wetenschappelijke publicatie te splitsen in een aantal relevante velden zoals {auteursnaam} en {jaar van publicatie}. Immers, de combinatie van enkele velden vormen de unieke "sleutel" waarmee de geciteerde publicaties vervolgens binnen de literatuurdatabank geïdentificeerd kunnen worden. Deze identificatie wordt steeds bemoeilijkt door grammaticale afwijkingen zoals verkeerde komma's en/of punten, hoofd- en kleine letters, foutieve spelling etc.

Uiteindelijk worden van elke literatuurcitatie volgende velden geïdentificeerd: {eerste auteurs-

naam}, {titel van de publicatie}, {titel van het tijdschrift}, {jaargang}, {nummer}, {jaar van publicatie} en {beginpagina}. Elk tekstfragment is na identificatie in een van deze categorieën ondergebracht, waarna een serie standaardisaties is doorgevoerd. Bijvoorbeeld, een fragment zoals "vol. 55" is omgezet naar "55" om verdere automatische identificatie van de publicatie in kwestie mogelijk te maken. Over de periode 1992-1996 zijn er in ons voorbeeld 296.679 citaties naar wetenschappelijke publicaties geïdentificeerd en bewerkt.

3.2.4. Relateren aan publicaties in de literatuuurdatabanken

De methode die in staat stelt om een geciteerde publicatie automatisch binnen de literatuuurdatabank te identificeren is gebaseerd op een combinatie van tekstvelden die een zogenaamde "unieke sleutel" vormen (gebaseerd op het werk van Luwel, 1999). De gebruikte sleutel bestaat uit vier velden: {eerste auteursnaam}, {volume}, {jaar van publicatie} en {beginpagina}. Figuur 2 laat de aanpak in zijn geheel zien.

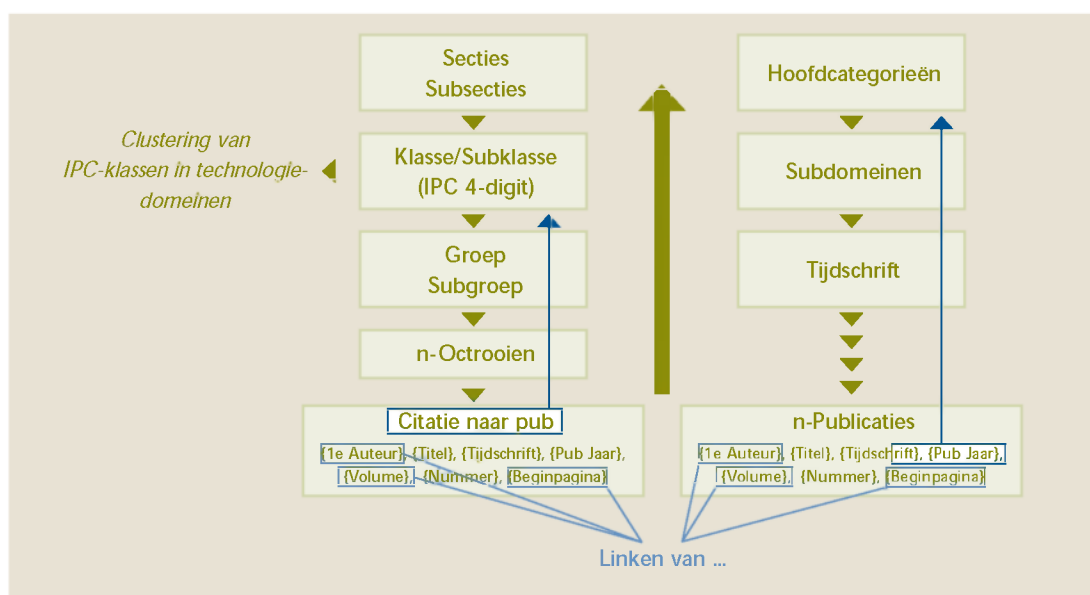
Vertrekkend van de identificatie van de geciteerde publicatie binnen de literatuuurdatabank kunnen allerlei informatiecomponenten aan elkaar worden gekoppeld (zie de pijl naar boven die laat zien op welke wijze wetenschap domeinen en technologie domeinen aan elkaar gekoppeld worden). De methode wordt een aantal keren herhaald waarbij telkens een van de zoekvelden wordt weggelaten in de sleutel, met uitzondering van het veld {eerste auteursnaam} die in elke ronde is gebruikt.

Vermeld dient te worden dat het veld {eerste auteursnaam} gereduceerd is tot de eerste 6 letters om zoveel mogelijke "mismatches" te voorkomen (Luwel, 1999). Dit heeft geleid tot de identificatie van 106.636 citaties naar wetenschappelijke publicaties met hun bijbehorende bronpublicatie in de literatuuurdatabank.

3.2.5. Creatie en analyse van de W&T-interactiematrix

De laatste stap in fase 1, betreft de creatie van een W&T-interactiematrix. Daarbij worden de technologiedomeinen gekenmerkt op basis van de IPC-codes en de wetenschapsdomeinen door het classificatieschema gehanteerd in de Science Citation Index Expanded (Institute for Scientific Information). Na de identificatie van een geciteerde publicatie in de literatuuurdatabank kan men via het tijdschrift waarin de publicatie is verschenen het overkoepelende wetenschapsveld achterhalen. Aan de octrooizijde wordt eenzelfde aanpak gevolgd: een citatie behoort toe aan een octrooi en elk octrooi heeft een bijbehorende IPC-code. Een verdere clustering van IPC-codes laat toe om geaggregeerde technologiedomeinen te koppelen aan wetenschapsdomeinen. Op dit niveau worden W&T-interactiepatronen zichtbaar. Diverse analyses kunnen verder worden uitgevoerd, bijvoorbeeld het analyseren van de technologiedomeinen die op basis van hun citatiepatronen het meest interageren met de wetenschap (zie ook verderop in dit dossier).

Figuur 2: Identificatie en matchingproces



In fase 2 is er vooral sprake van validatie van de gevonden W&T-interactiepatronen door experts. Daarbij ligt de focus tevens op de verdere analyse van beleidsrelevante domeinen waarvoor een gedetailleerde analyse van de W&T-interactiepatronen heeft plaatsgevonden (zie Verbeek et al., 2002a). De validatie van de bevindingen door domeinexperts kan worden uitgevoerd via "face-to-face" interviews in combinatie met een digitale bevraging via e-mail.

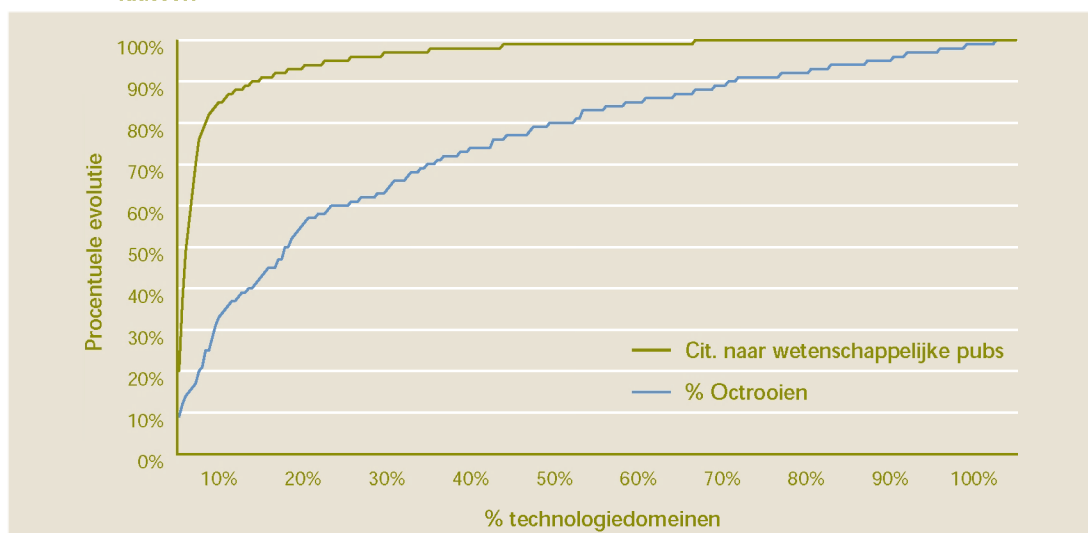
4. BEKOMEN RESULTATEN

De geconstrueerde W&T-interactiematrix op basis van bovenbeschreven methode bestaat uit 441 IPC-klassen (rijen), zijnde de technologieklassen, en 187 wetenschapsdomeinen (kolommen). Het

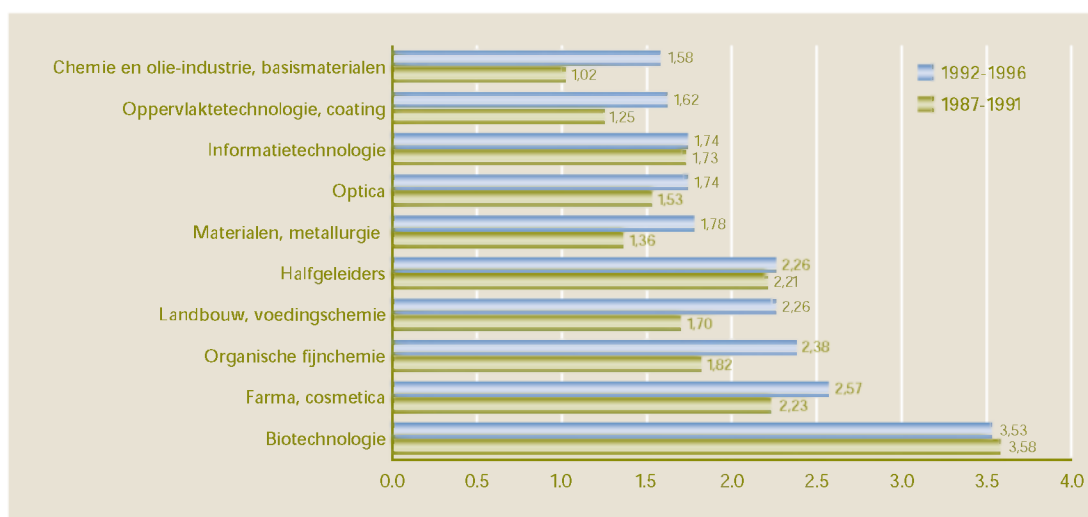
absolute aantal citaties (celwaarden) geeft de sterkte van de interactie weer tussen een specifiek wetenschapsdomein en een specifiek technologie-domein.

Kijkend naar de spreiding van W&T-interrelaties over de verschillende domeinen, stellen we vast dat deze in hoge mate geconcentreerd zijn (scheve verdeling): 7% van alle technologieklassen (31 klassen) staan in voor meer dan 80% van de totale W&T-interrelatie (zie figuur 3). Daarenboven staan deze technologieklassen in voor 30% van alle octrooien. Een totaal van 20% van alle technologieklassen staat in voor 60% van alle octrooien. Met andere woorden, de ruggengraat van de W&T-interactie wordt gevormd door een beperkt aantal technologie- en wetenschapsdomeinen die

Figuur 3: Spreiding van octrooien en citaties naar wetenschappelijke publicaties over technologieklassen



Figuur 4: Gemiddeld aantal geciteerde wetenschappelijke artikelen per technologiedomein (Europese octrooidata), top-10 technologiedomeinen



Tabel 2: Top-10 meest wetenschapsintensieve technologiedomeinen en de geciteerde onderzoeksvelden

Technologiedomein	Meest geciteerde onderzoeksdomeinen
Biotechnologie	Biochemie & Moleculaire Biologie (28,36%), Multidisciplinair (19,18%), Immunologie (5,89%), Genetica & Erfelijkheid (5,50%), Virologie (4,65%)
Organische fijnchemie	Biochemie & Moleculaire Biologie (24,15%), Multidisciplinair (16,54%), Immunologie (7,57%), Farmacologie & Farmacie (6,50%), Organische Chemie (4,72%)
Farma, cosmetica	Biochemie & Moleculaire Biologie (18,22%), Multidisciplinair (14,92%), Immunologie (8,98%), Farmacologie & Farmacie (8,62%), Kanker (4,56%)
Analyse- en meettechnologie	Biochemie & Moleculaire Biologie (17,82%), Multidisciplinair (13,34%), Immunologie (8,59%), Elektronica (3,92%), Onderzoek en Experimentele Heelkunde (3,76%)
Chemie en olie-industrie	Biochemie & Moleculaire Biologie (17,88%), Multidisciplinair (13,56%), Immunologie (6,39%), Kanker (4,03%), Biofysica (3,73%)
Landbouw, voedingschemie	Biochemie & Moleculaire Biologie (24,27%), Plantkunde (16,92%), Multidisciplinair (11,23%), Voedingswetenschappen en Technologie (8,60%), Microbiologie (6,10%)
Telecommunicatie	Elektronica (40,78%), Telecommunicatie (27,61%), Optica (7,10%), Computertoepassingen & Cybernetica (5,96%), Toegepaste Fysica (5,73%)
Halfgeleiders	Toegepaste Fysica (43,44%), Elektronica (13,93%), Kristallografie (6,01%), Materiaalwetenschappen (5,46%), Fysica, Gecondenseerde materie (4,92%)
Optica	Toegepaste Fysica (33,01%), Optica (24,40%), Elektronica (19,38%), Kristallografie (3,83%), Polymeren (1,91%)
Macromoleculaire chemie en polymeren	Polymeren (22,38%), Biochemie & Moleculaire Biologie (16,67%), Multidisciplinair (9,29%), Chemie (6,67%), Organische Chemie (6,43%)

sterk met elkaar interageren. Welke zijn dan deze technologie en wetenschapsdomeinen?

Figuur 4 laat de tien technologiedomeinen zien met het hoogste aantal citaties naar wetenschappelijke publicaties. Wanneer we de vergelijking maken met de periode 1987-91, dan zien we dat alle domeinen, met uitzondering van biotechnologie en informatietechnologie, een substantiële groei hebben doorgemaakt in het gemiddelde aantal citaties per octrooi. Biotechnologie blijft echter het meest wetenschapsintensieve domein. Zelfs in de meer traditionele technologiedomeinen zoals transport, is het aantal citaties naar wetenschappelijke publicaties verdubbeld in de tweede periode (1992-96).

Drie technologiedomeinen staan in voor 3/4e van alle citaties naar wetenschappelijke publicaties in Europese octrooien: biotechnologie, organische fijnchemie en farma. Veel van de snelgroeiende technologiedomeinen steunen in belangrijke mate op wetenschappelijke ontwikkelingen. Bijvoorbeeld, farmaceutische technologieën evenals medische technologieën die sterk geëxpandeerd zijn in wetenschapsintensiteit gedurende de jaren '90, blijken in belangrijke mate gerelateerd te zijn aan wetenschappelijk onderzoek.

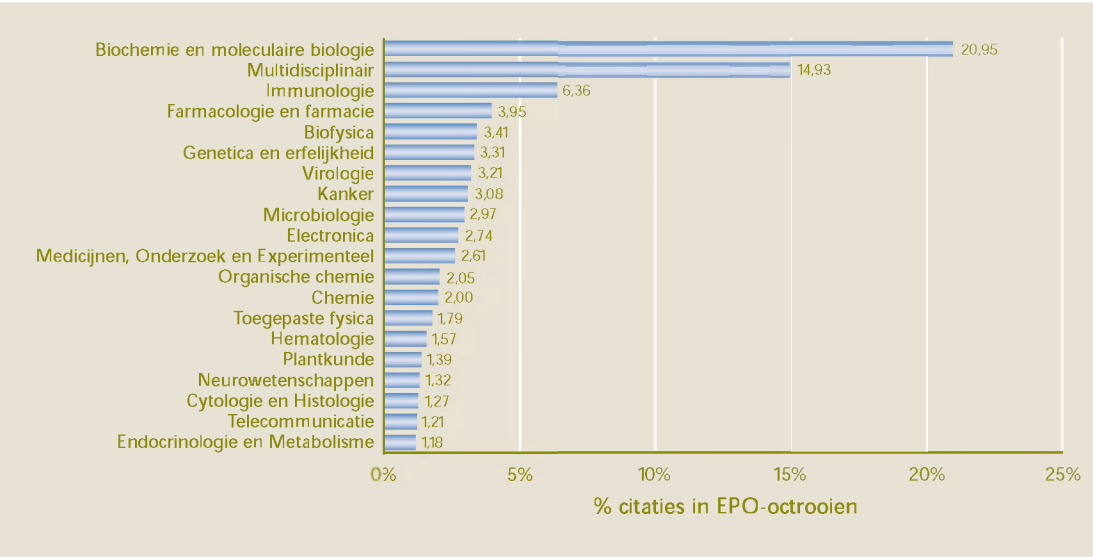
Tabel 2 laat zien welke wetenschapsdomeinen het meest frequent geciteerd worden binnen specifieke technologiedomeinen. In de biotechnologie zien we dat de meest geciteerde onderzoeksresultaten, bijna 29%, gerelateerd zijn aan biochemie en moleculaire biologie; 20% van alle geciteerde publicaties zijn multidisciplinair van aard, terwijl 6% van alle citaties gerelateerd zijn aan genetica en erfelijkheid. Geotrooieerde ontwikkelingen binnen de chemie en farmacie zijn in belangrijke mate gerelateerd aan onderzoek in biochemie en moleculaire biologie. Eveneens een belangrijk wetenschapsdomein met een brede toepassing is toegepaste fysica, dat onder meer in de technologiedomeinen halfgeleiders, telecommunicatie en optica terug te vinden is. Figuur 5 geeft een globaal overzicht van de meest geciteerde wetenschapsdomeinen in octrooien.

Op dezelfde wijze is een analyse uitgevoerd van de wetenschapsdomeinen die veelvuldig geciteerd worden in octrooien (zie tabel 3). Het is niet verrassend om vast te moeten stellen dat de meest geciteerde wetenschapsdomeinen gerelateerd zijn aan de levenswetenschappen. De technologieën die publicaties uit deze domeinen het meest citeren zijn dan ook biotechnologie, farma en organische fijn-



DOSSIER 2

Figuur 5: Meest geciteerde wetenschapsdomeinen in Europese octrooien



Tabel 3: Top-10 meest geciteerde wetenschapsdomeinen en de betreffende citerende technologiedomeinen

Wetenschapsdsomein	Meest citerende technologiedomeinen
Biochemie & Moleculaire Biologie	Biotechnologie (42,07%), Organische Fijnchemie (26,86%), Farma, cosmetica (17,68%), Analyse en meettechnologie (6,07%), Chemie en olie-industrie, Basischemie (2,48%)
Multidisciplinair	Biotechnologie (39,93%), Organische Fijnchemie 25,80%), Farma, cosmetica (20,32%), Analyse en meettechnologie (6,38%), Chemie en olie-industrie, Basischemie (2,64%)
Immunologie	Biotechnologie (28,80%), Farma, cosmetica (28,71%), Organische Fijnchemie (27,73%), Analyse en meettechnologie (9,65%), Chemie en olie-industrie, Basischemie (2,92%)
Farmacologie & Farmacie	Farma, cosmetica (44,36%), Organische Fijnchemie (38,37%), Biotechnologie (9,18%), Analyse en meettechnologie (3,25%), Chemie en olie-industrie, Basischemie (2,17%)
Biofysica	Biotechnologie (38,88%), Organische Fijnchemie (26,92%), Farma, cosmetica (19,06%), Analyse en meettechnologie (6,77%), Chemie en olie-industrie, Basischemie (3,18%)
Genetica & Erfelijkheid	Biotechnologie (51,77%), Organische Fijnchemie (22,73%), Farma, cosmetica (13,05%), Analyse en meettechnologie (4,06%), Landbouw, Voedingschemie (3,72%)
Virologie	Biotechnologie (45,07%), Farma, cosmetica (26,40%), Organische Fijnchemie (20,27%), Analyse en meettechnologie (4,44%), Landbouw, Voedingschemie (1,78%)
Kanker	Biotechnologie (31,79%), Farma, cosmetica (30,12%), Organische Fijnchemie (26,41%), Analyse en meettechnologie (6,12%), Chemie en olie-industrie, Basischemie (3,80%)
Microbiologie	Biotechnologie (47,74%), Organische Fijnchemie (21,33%), Farma, cosmetica (14,41%), Analyse en meettechnologie (6,05%)
Elektronica	Telecommunicatie (42,33%), Informatietechnologie (14,51%), Analyse en meettechnologie (11,65%), Optica (9,63%), Audio-visuele technologie (6,30%)

chemie. Elektrische en elektronische ingenieurstechnieken en toegepaste fysica zijn eveneens veelvuldig

geciteerde wetenschapsdomeinen binnen de ICT-domeinen (zie ook Verbeek et al., 2002b).

5. CONCLUSIE

Het ontginnen van niet-octrooi referenties in octrooidatabanken voorziet ons van een bijkomende, nuttige indicator betreffende de manier waarop de W&T-systemen met elkaar geassocieerd zijn. In de context van een dynamische omgeving waarin socio-economische veranderingen en noden druk uitoefenen op de mate waarin en de wijze waarop onderzoek gefinancierd wordt met publieke gelden, biedt deze methode verschillende aanknopingspunten om de relatie tussen W&T-beter te ontrafelen en haar mogelijke effecten in kaart te brengen.

Net zoals elke analytische methode kent ook deze haar beperkingen. De resultaten van de gerapporteerde analyses laten zien dat de W&T-interactie voor een beperkt aantal W&T-domeinen zeer intens verloopt (met name biotechnologie, organische fijnchemie en farma), terwijl in andere technologiedomeinen maar weinig sporen te vinden zijn van interactie met wetenschap, gewoonweg door het nagenoeg ontbreken van citaties naar wetenschappelijk publicaties. Wellicht de belangrijkste beperking van deze methode is dat geen duidelijke causaliteit, of richting van causaliteit, afgeleid kan worden tussen de evolutie in een wetenschapsdomein en de ontwikkeling van een technologiedomein. Daarvoor is het citatieproces een te complex proces, waarbij vele motieven het al dan niet citeren van een bepaalde publicatie tijdens het octrooieringsproces beïnvloeden. Op systeemniveau biedt de hoger geschetste methode echter wel de mogelijkheid om over langere tijdsperiodes associatieve patronen tussen wetenschapsdomeinen en technologiedomeinen in kaart te brengen.



DOSSIER 2

REFERENTIES

- Collins, P. en S. Wyatt (1988), "Citations in patents to the basic research literature", *Research Policy*, 17, p. 65-77.
- De Solla Price, D. J. (1965), "Is Technology Historically Independent of Science? A study in Statistical Historiography", *Journal of Technology and Culture*, Vol. 6, p. 553 – 568.
- Debackere, K., A. Verbeek, M. Luwel en E. Zimmermann (2002), "Measuring Progress and Evolution in Science and Technology: Part II: The Multiple Uses of Technometric Indicators", *International Journal of Management Reviews*, Volume 4, Issue 3, p. 213-231
- Dosi, G. (2000), "Innovation, Organization and Economic Dynamics," Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Dosi, G. en S. Fabiani (1994), "Convergence and Divergence in the Long-term Growth of Open Economics", In: Silverberg & Soete (eds.).
- Gibbons, M., C. Limoges, H. Nowotny, S. Schwartzman, P. Scott en M. Trow (1994), "The New Production of Knowledge", Sage, London.
- Glänzel, W. en M. Meyer (2003), "Patents cited in the scientific literature: An exploratory study of 'reverse' citation relations", *Scientometrics*, Vol. 58, No. 2, p. 415-428.
- Griliches, Z. (1990), "Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey", *Journal of Economic Literature*, Vol. 28, p. 1661-1707.
- Grupp, H. (1998), "Foundations of the Economics of Innovation", Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Hanusch, H. (1999), "The Legacy of Joseph A. Schumpeter," Cheltenham, UK: Edward Elgar.
- Meyer, M. (2000a), "Does science push technology? Patents citing scientific literature", *Research Policy*, Vol. 29, No. 3, p. 409-434.
- Meyer, M. (2000b), "What is special about patent citations? Differences between scientific and patent citations", *Scientometrics*, Vol. 49, No. 1, p. 93-123.
- Meyer-Krahmer, F. en U. Schmoch (1998), "Science-based technologies: university-industry interactions in four fields", *Research Policy*, Vol. 27, p. 835 – 851.
- Moed, H.F. (1989), "The Use of Bibliometric Indicators for the Assessment of Research Performance in the Natural and Life Sciences", *Doctoraatsdissertatie Rijksuniversiteit Leiden*, DSWO Press.
- Narin, F. en D. Olivastro (1992), "Status Report: Linkage Between Technology and Science", *Research Policy*, Vol. 21, p. 237-330.
- Narin, F., M. Rosen en D. Olivastro (1989), "Patent citation analysis: new validation studies and linkage statistics", in: Van Raan et al., *Handbook of Science and Technology Studies*.
- Nelson, R.R. en S.G. Winter (1982), "An Evolutionary Theory of Economic Change," Cambridge: Harvard University Press.
- Scherer, F.M. (1985) "Innovation and Growth," Cambridge: The MIT Press.
- Schmoch, U., E. Strauss, H. Grupp en T. Reiss (1993), "Indicators of the Scientific Base of European Patents", Report to the European Commission, EUR 15 330 EN, Brussels/Luxemburg.
- Senker, J. et al. (1999), "Changing Structure, Organisation and Nature of European PSR Systems, European Comparison of Public Research Systems", EU (TSER) Report.
- Steinmueller, W.E. (1994), "Basic Research and Industrial Innovation", Chapter 5 in Dodgson, M. en Rothwell R. (eds.), *The Handbook of Industrial Innovation*, Edward Elgar, Aldershot, p. 54-66.
- Tijssen, R.J.W. (2001), "Global and domestic utilization of industrial relevant science: patent citation analysis of science-technology interactions and knowledge flows", *Research Policy*, Vol. 30, p. 35-54.
- Toynbee, A. J. (1963), "Introduction: The Genesis of Civilisations, A Study of History", 12 Vols, New York.
- Van Looy, B., J. Callaert, K. Debackere en A. Verbeek (2003), "Patent Related Indicators for Assessing Knowledge-Generating Institutions: Towards a Contextualised Approach", *Journal of Technology Transfer*, Vol. 28, p. 53-61.
- Verbeek, A., J. Callaert, P. Andries, K. Debackere, M. Luwel en R. Veugelers (2002a), "Linking Science to Technology - Bibliographic References in Patents: Volume 1, Science and Technology Interplay – Policy Relevant

Findings and Interpretations", Report to the EC DG Research, project ERBHPV2-CT-1993-03, CBSTII action, Brussels (EUR 20492/1).

Verbeek, A., K. Debackere, M. Luwel, P. Andries, E. Zimmermann en F. Deleus (2002b), "Linking Science to Technology: Using Bibliographic References in Patents to Build Linkage Schemes", *Scientometrics*, Vol. 54, No. 3, p. 399-420.

Ziman, J. (1994), "Prometheus Bound. Science in a Dynamic Steady State", Cambridge University Press, Cambridge.



DOSSIER 2

INNOVATIEVE STARTERS IN VLAANDEREN

Bart Clarysse, Johan Bruneel & Ans Heirman

1. INLEIDING

Elk jaar starten er een groot aantal nieuwe ondernemingen. De meeste van hen zijn niet echt innovatief: ze leveren diensten of verkopen producten die reeds bestaan en die 'uitgevonden' werden door anderen. Hun missie beperkt zich meestal tot beantwoorden van een lokale vraag via het leveren van bestaande producten/diensten en/of het zelfstandig uitoefenen van een beroep. Innovatieve starters, daarentegen, zijn bedrijven die recent werden opgericht met als missie nieuwe producten en/of diensten te ontwikkelen én te commercialiseren. Dergelijke ondernemingen spelen in op tot nog toe onbeantwoorde marktnoden, creëren een heel nieuwe vraag en/of proberen een nieuwe technologie om te zetten in concrete marktapplicaties. Deze innovatieve starters kunnen een belangrijke rol spelen voor economische groei van een regio door hun focus op het creëren van nieuwe markten en additionele vraag en hun exportgerichtheid. Innovatieve starters beperken zich immers meestal niet tot de lokale markt. Hun nieuwe producten en diensten zijn meestal wijdverspreid bruikbaar en vaak zijn deze starters dan ook van bij het begin internationaal georiënteerd.

Definitie van een innovatieve starter

Innovatieve starters zijn nieuwe ondernemingen, opgericht na 1991, die nieuwe producten of diensten ontwikkelen EN commercialiseren.

Innovatie en ondernemerschap staan centraal in het huidige industriële beleid dat zich toelegt op het uitbouwen van een kenniseconomie om de welvaart en economische groei van onze regio te vrijwaren. Het spreekt voor zich dat innovatieve starters een belangrijke rol te vervullen hebben in de kenniseconomie. We weten echter nog heel weinig over de innovatieve starters in Vlaanderen. Wie zijn ze? Waar komen ze vandaan? Hoeveel zijn er? Hoe snel groeien ze? Groeien ze sneller dan andere starters? Wat zijn hun specifieke noden en hoe kan het beleid daarop inspelen?

In dit dossier gaan we na wat het belang is van de innovatieve starters in de totale starters populatie

in Vlaanderen. Naast het aantal innovatieve starters, bestuderen we ook hun bijdrage tot de tewerkstelling en hun groei in aantal werknemers. Innovatieve starters hebben meestal een grote behoefte aan risicokapitaal om hun bedrijfsactiviteiten te financieren tijdens hun eerste levensjaren. Vaak moeten ze nog investeren in onderzoek en ontwikkeling alvorens er voldoende inkomsten uit producten en/of diensten binnenstromen om hun activiteit en groei te financieren. We vergelijken de innovatieve starters met de totale starters populatie in Vlaanderen en met VC-backed ondernemingen. (i.e. ondernemingen gefinancierd met risicokapitaal of Venture Capital)

2. IDENTIFICEREN VAN INNOVATIEVE STARTERS IN VLAANDEREN

Er bestaat geen databank van innovatieve starters in Vlaanderen. Om deze ondernemingen op te sporen en te bestuderen, moeten we ze zelf identificeren. We gebruiken vier verschillende kanalen om innovatieve starters te identificeren:

1. lijsten van academische starters (i.e. ondernemingen die afspinnen van universiteiten en kennisinstellingen)
2. jaarrapporten van het IWT om de ondernemingen te identificeren die gebruik maken van O&O-subsidies
3. portfolio van risicokapitaalverschaffers die actief zijn in zaifinanciering in Vlaanderen
4. random steekproef uit de populatie van alle starters in high en medium tech sectoren

Door gebruik te maken van vier verschillende kanalen voorkomen we dat bepaalde types bedrijven over- of ondervertegenwoordigd zijn in onze steekproef.

Methode: Overzicht van de 4 kanalen om innovatieve starters te identificeren

Een *academische starter* is een onderneming die ontstaat uit een onderzoeksdepartement van een universiteit of publieke onderzoeksinstituut. Academische starters zijn een manier om onderzoeksresultaten te valoriseren en om te zetten in producten en/of diensten met een economische

waarde. Traditioneel gebeurde de transfer van technologie vanuit de universiteiten en publieke onderzoeksinstituten vooral via licenties naar bestaande ondernemingen. Bij gebrek aan interesse en/of onwetendheid vanuit bestaande ondernemingen blijft echter heel wat technologie ongebruikt binnen de muren van de universiteiten en publieke onderzoeksinstituten zitten. Sinds midden jaren negentig werken de Vlaamse universiteiten en publieke onderzoeksinstituten aan een actief technologie transfer beleid om zo tot een betere valorisatie te komen van de rijkdom aan kennis in hun departementen. Academische starters zijn dus een eerste belangrijke groep van innovatieve starters. Om deze ondernemingen te identificeren deden we beroep op de technologie transfer diensten van de universiteiten en onderzoeksinstituten. Deze technologie transfer diensten beheren immers de intellectuele eigendomsrechten op de kennis ontwikkeld binnen de instelling en houden lijsten bij van ondernemingen die licenties nemen en/of de patenten overnemen bij opstart.

Innovatieve starters ontwikkelen eigen producten/diensten en kunnen hiervoor *O&O-subsidies aanvragen* bij het IWT (Instituut voor Wetenschap & Technologie). Het IWT geeft O&O-subsidies aan bedrijven gevestigd in Vlaanderen, inclusief KMO's en starters. Wij contacteren al de ondernemingen opgericht sinds 1991 die steun kregen van het IWT en dus vermeld staan in de jaarrapporten. Degenen die aan onze definitie van innovatieve starter voldoen, nemen we op in onze steekproef.

Als derde kanaal om innovatieve starters te identificeren, nemen we een kijkje in de *portefeuille van de Belgische risicokapitaalinvesteerders*. Risicokapitaalinvesteerders zijn organisaties die zich specialiseren in het financieren van ondernemingen met een hoog risico in ruil voor aandelen in de onderneming. Innovatieve starters hebben vaak een behoefte aan kapitaal om verdere ontwikkeling van hun technologie en producten te financieren. In de beginfase hebben deze ondernemingen vaak geen eigen middelen of deze zijn ontoereikend om hun activiteiten te financieren. Innovatieve starters kloppen dan ook vaak aan bij risicokapitaalinvesteerders om in hun kapitaalbehoefte te voorzien. Wij stellen lijsten op van de ondernemingen die in de portefeuille van de Belgische risicokapitaal investeerders zitten. We doen een eerste screening van die ondernemin-

gen op basis van websites en persberichten. Daarna contacteren we alle bedrijven die op het eerste zicht voldoen aan onze definitie. Op basis van een kort telefoongesprek weerhouden we de echte innovatieve starters onder hen in onze steekproef.

Tenslotte voeren we ook een *random steekproef* uit op alle bedrijven die opgericht zijn in Vlaanderen sinds 1991 en actief zijn in een "hightech" markt. Alle ondernemingen die in België worden opgericht worden gepubliceerd in het Belgisch staatsblad. Graydon verzamelt al die publicaties in een databank van nieuwe ondernemingen en verzamelt verdere gegevens per onderneming. Om een random steekproef te trekken, spitsen we ons toe op de hightech sectoren. Een hightech sector is een sector met een hoge graad van O&O-activiteit (OECD). Men kan aannemen dat het aantal innovatieve starters in O&O-intensieve (hightech) sectoren heel wat hoger zal zijn in vergelijking met low tech sectoren. Om de efficiëntie van onze steekproef te verhogen richten we onze aandacht dan ook vooral op de hightech sectoren.

3. BELANG VAN DE VLAAMSE STARTER-POPULATIE.

3.1. Aantal en type starters in de periode 1991 – 2000

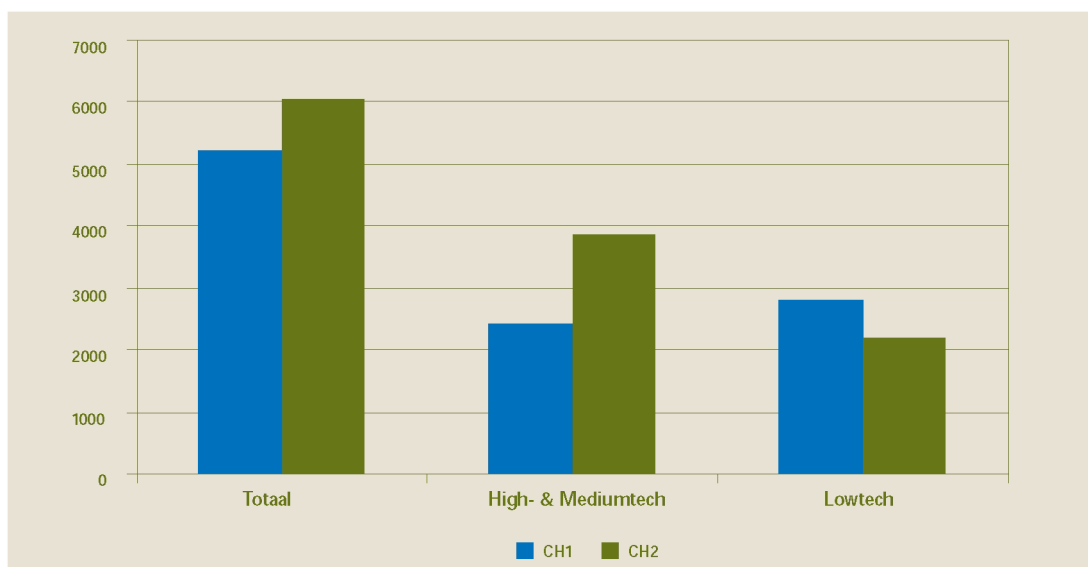
Voor het bepalen van de starterpopulatie van innovatieve en niet-innovatieve ondernemingen opgericht in Vlaanderen tussen 1991 en 2000 zijn we vertrokken van een volledige lijst van alle BTW-nummers geregistreerd tijdens deze periode. We hebben deze lijst in een aantal stappen verfijnd. Eerst en vooral hebben we alle natuurlijke personen verwijderd. Vervolgens hebben we de starters onderverdeeld in twee geboortecohorten: 1991 – 1995 (CH1) en 1996 – 2000 (CH2). Onderstaande figuur toont het aantal ondernemingen per cohorte en de verdeling per cohorte over high- en medumtech sectoren en lowtech sectoren.

Tijdens de jaren negentig werden er meer dan 11000 nieuwe ondernemingen opgericht. We zien duidelijk op de figuur dat er tijdens de tweede helft van de jaren negentig meer oprichtingen waren. In totaal telt de cohorte 2 bijna 16% meer ondernemingen dan de eerste cohorte (5225). Ook stellen we vast dat er een verschuiving plaats vond in het type onderneming



DOSSIER 3

Aantal oprichtingen van nieuwe ondernemingen (CH1 = 1991–1995 en CH2 = 1996–2000).



dat werd opgericht. Voor de eerste cohorte ligt het zwaartepunt op de lowtech sectoren. Mede door de opkomst van het internet en het ganse ICT gebeuren, nemen de hightech en mediumtech bedrijven vanaf 1996 de fakkel over. Amper één op de drie opgerichte bedrijven in de tweede cohorte hoort thuis in de traditionele sectoren.

Wanneer we echter spreken over innovatieve ondernemingen verandert het verhaal compleet. Slechts een zeer beperkt aantal bedrijven opgericht in zowel de eerste als de tweede cohorte voldoen aan de definitie van innovatieve hightech starter. Een eerste soort innovatieve starter zijn de academische spin-offs. Een academische spin-off is een onderneming die ontstaat uit een onderzoeksdepartement van een universiteit of publieke onderzoeksinstituut. Dergelijke spin-offs zijn een manier om onderzoeksresultaten van universiteiten en onderzoeksinstituten te valoriseren en om te zetten in producten en/of diensten met een economische waarde. Het identificeren van de overige innovatieve starters in Vlaanderen is minder evident en gebeurde in het kader van het steunpunt beleidsrelevant onderzoek "Ondernemerschap, Ondernemingen en Innovatie" gesteund door de Vlaamse overheid.

Het aantal innovatieve hightech ondernemingen in de periode 1996 – 2000 is 263 (extrapolatie), wat een verhoging is met meer dan 50% in vergelijking met de periode 1991 – 1995. Zowel het aantal spin-offs als andere innovatieve starters is groter in de tweede cohorte. De verklaring voor het groter aantal spin-offs moet gezocht worden bij de aanpak van

onderzoeksvalorisatie aan de onderzoeksinstituten en vooral de universiteiten. Sinds midden jaren negentig werken de Vlaamse universiteiten en publieke onderzoeksinstituten aan een actief technologie transfer beleid om zo tot een betere valorisatie te komen van de rijkdom aan kennis in hun departementen. Deze professionalisering werd bovendien ondersteund door een structurele subsidiëring van de technologietransfer diensten door Vlaamse overheid.

Alle overige ondernemingen plaatsen we onder de categorie "niet innovatieve" onderneming. Toch is er binnen deze grote groep van bedrijven een speciaal type starter: de VC-backed starter. Dit type bedrijf kunnen we aan de hand van volgende karakteristieken omschrijven. Het is een starter die geld heeft opgehaald bij een (of meer) durfkapitaalfonds(en), vandaar het prefix VC-backed. De VC-backed onderneming maakt gebruik van een innovatief business model om zijn groei in toegevoegde waarde te realiseren. Met andere woorden, het zijn ook "innovatieve" ondernemingen maar niet op de wijze zoals hierboven gedefinieerd. Net zoals bij de innovatieve hightech starters stellen we een spectaculaire stijging vast in de tweede cohorte wat betreft het aantal VC-backed bedrijven. Het aantal niet-hightech starters die durfkapitaal hebben kunnen ophalen is bijna dubbel zo groot in cohorte 2 in vergelijking met cohorte 1. De verklaring hiervoor moet gezocht worden in het feit dat de durfkapitaalmarkt in Vlaanderen pas in volle ontwikkeling is gekomen tijdens de tweede helft van de jaren negentig. Onderstaande tabel vat alles nog eens samen.

	Innovatieve hightech starter	VC-backed starter	Niet-innovatieve starter
CH1	158	34	5033
CH2	263	64	5712

3.2. Tewerkstelling van de starterpopulatie in Vlaanderen

Tewerkstelling van cohorte 1 in 1997 en 2002

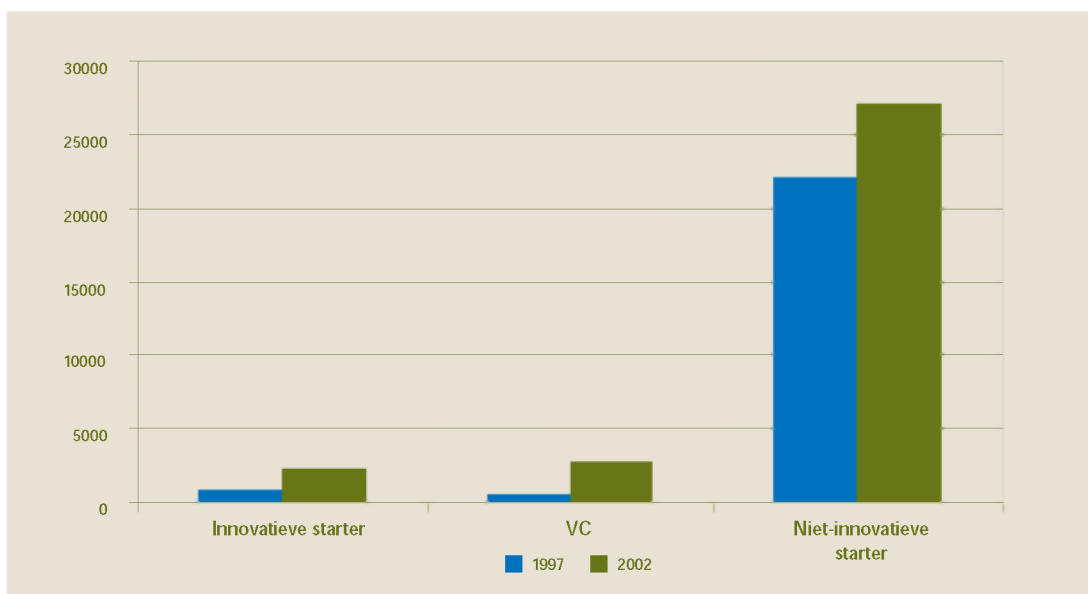
Voor de eerste cohorte bekijken we de evolutie van de totale tewerkstelling van elke deelpopulatie over een periode van vijf jaar. In 1997 werden er meer dan 23000 mensen tewerkgesteld in de starters van cohorte 1. Vijf jaar later is dit aantal jobs gegroeid tot meer dan 30000. We stellen vast dat zowel de tewerkstelling voortgebracht door innovatieve hightech starters en VC-backed ondernemingen zeer snel is toegenomen in vijf jaar. Het aantal jobs gecreëerd door de innovatieve hightech starters is verdrievoudigd. De tewerkstellingsgroei van de VC-backed ondernemingen is nog indrukwekkender. In 2002 worden er meer dan vier maal zoveel mensen tewerkgesteld door deze starters in vergelijking met 1997. De jobcreatie van de meer traditionele bedrijven is heel wat minder spectaculair. Tegen 2002 stelden de traditionele starters (CH1) net iets meer dan 27000 mensen tewerk. Dit is een stijging met ongeveer 5000 voltijdse eenheden sinds 1997.

We kunnen stellen dat de innovatieve starters, hightech en niet-hightech, een grote bijdrage hebben in de creatie van nieuwe jobs. De totale tewerkstelling in deze bedrijven is gegroeid met een factor drie of vier over een periode van vijf jaar. Net om deze reden blijkt dit type bedrijven van uiterst belang voor de toekomst van de Vlaamse economie en haar ontwikkeling. Hun traditionele tegenspelers vertonen een veel kleinere groei in tewerkstelling. Toch is ook deze categorie van groot belang voor het Vlaams economisch weefsel. Alhoewel ze niet sterk bijdragen tot economische groei zijn de traditionele bedrijven van belang wegens hun aantal. Tijdens de eerste helft van de jaren negentig (CH1) maken de niet-innovatieve starters meer dan 96% van alle opgerichte Vlaamse bedrijven in die periode uit. Dit zeer hoog percentage daalt slechts met 2 procent voor de starters in de periode 1996 – 2000.

Tewerkstelling van cohorte 2 in 2002

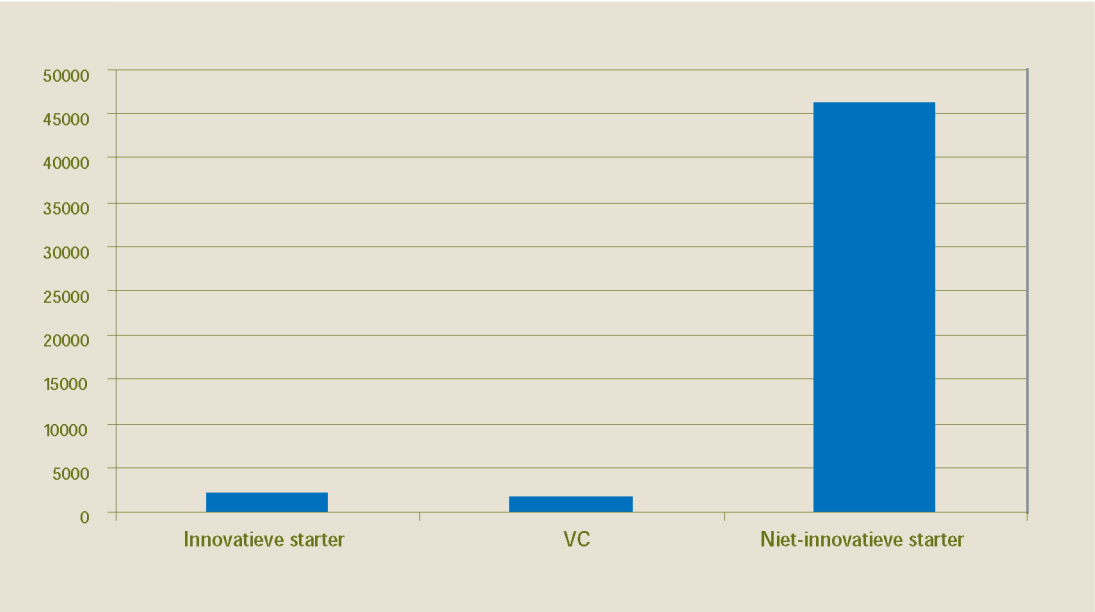
Op het eerste zicht lijkt de figuur van de tewerkstelling van cohorte 2 zeer sterk op die van cohorte 1. De niet-innovatieve starters zorgen voor het gros van de tewerkstelling. Toch valt op dat de totale tewerkstelling van de tweede cohorte na 2 jaar veel groter is dan het geval was bij de eerste cohorte. Er werden meer dan dubbel zoveel jobs (+ 50000) gecreëerd door bedrijven in cohorte 2. Blijkbaar werden er niet alleen meer bedrijven opgestart, maar startten die bedrijven veel groter op; uitgedrukt in voltijdse equivalenten.

Evolutie in tewerkstelling CH1 in 1997, resp. 2002



DOSSIER 3

Tewerkstelling in CH2 in 2002



Groei in tewerkstelling van de gemiddelde innovatieve hightech starter, VC-backed starter en niet-innovatieve starter (CH1)

Voor het bepalen van de jaarlijkse groei in tewerkstelling hebben we voor elke groep de gemiddelde onderneming genomen. We bekijken de tewerkstelling van deze onderneming op twee tijdstippen: 1997 en 2002. We zien dat de gemiddelde niet-innovatieve starter niet gegroeid is in aantal werknemers. Bij verdere analyse van het soort bedrijven dat tot deze categorie starters behoort, doen we een verbazende bevinding. Een groot gedeelte van de niet-innovatieve starters zijn bedrijven die, op basis van de NACE-indeling, actief zijn in hightech en medium hightech sectoren. In tegenstelling tot de algemene groeiperceptie vertoont dit soort starters geen groei in tewerkstelling. Het zijn bedrijven die niet voldoen aan bovenvermelde definitie, het betreft eerder R&D boetieks en consultancy bedrijven. Haar innovatieve tegenspeler vertoont echter een sterke groei in tewerkstelling, namelijk 30,7%. De snelst groeiende onderneming is de VC-backed starter. Dergelijke starter creëert 42% meer banen.

Innovatieve hightech starter	VC-backed starter	Niet-innovatieve starter
30,7	41,82	0

4. SPIN-OFFS ALS ONDERDEEL VAN INNOVATIEVE, HIGHTECH STARTERS IN VLAANDEREN

4.1 Innovatieve spin-off versus de niet-innovatieve spin-off

Een niet-innovatieve spin-off is een onderneming die wordt opgericht door één van de werknemers of studenten van de onderzoeksinstituten, zonder dat deze nieuwe producten of diensten ontwikkelen. Bij dergelijke academische starters vindt er meestal geen formele overdracht van intellectuele eigendom plaats. "Formeel" betekent in deze dat er een licentieovereenkomst is tussen de moederinstelling en het nieuw opgerichte bedrijf. De kernactiviteiten van het bedrijf kunnen wel gebaseerd zijn op de kennis die deze ondernemers opdeden tijdens hun doctorale studie of tewerkstelling aan de moederinstelling. Vele van deze ondernemingen zijn consultants. Vanuit een institutioneel en politiek oogpunt zijn deze ondernemingen 'sociaal attractief'. Ze zorgen voor tewerkstelling en voldoen aan de wens van een onderzoeker om een zelfstandige activiteit uit te bouwen. Een innovatieve spin-off daarentegen is een bedrijf dat onderzoeksresultaten verder ontwikkelt en vertaalt naar commerciële toepassingen. De innovatieve spin-off wordt vaak opgericht op basis van beschermde intellectuele eigendom ontwikkeld aan de onderzoeksinstituten.

Van de 101 bedrijven opgericht vanuit onderzoeksinstituten in de periode 1991-2004, valt

24% in de categorie van niet-innovatieve spin-offs. Gezien de overdracht van knowhow hier informeel gebeurt, is het goed denkbaar dat verschillende academische start-ups aan de "listings" van universiteiten ontsnappen. Vermoedelijk nemen deze bedrijven een grotere plaats in dan hier cijfermatig kan worden aangegeven.

4.2. Tewerkstelling van de innovatieve spin-offs versus de andere innovatieve, hightech starters (laatste jaar beschikbaar)

De twee groepen innovatieve bedrijven stellen bijna 9000 mensen, uitgedrukt in voltijdse equivalenten, tewerk. Meer dan drievierde van de jobs worden gecreëerd door andere innovatieve, hightech starters. De overige banen, bijna 2000, worden geschept door de innovatieve spin-offs. Als we echter rekening houden met het aantal starters per groep, worden de rollen omgedraaid (zie figuur). De gemiddelde innovatieve spin-off heeft 26 mensen op de pay-roll. Dit is 37% meer dan de andere innovatieve hightech starter die slechts 19 mensen tewerkstelt. Ondanks het feit dat de totale tewerkstelling van spin-offs lager is dan hun tegenspelers, blijkt de groep van innovatieve spin-offs relatief belangrijker voor het creëren van jobs.

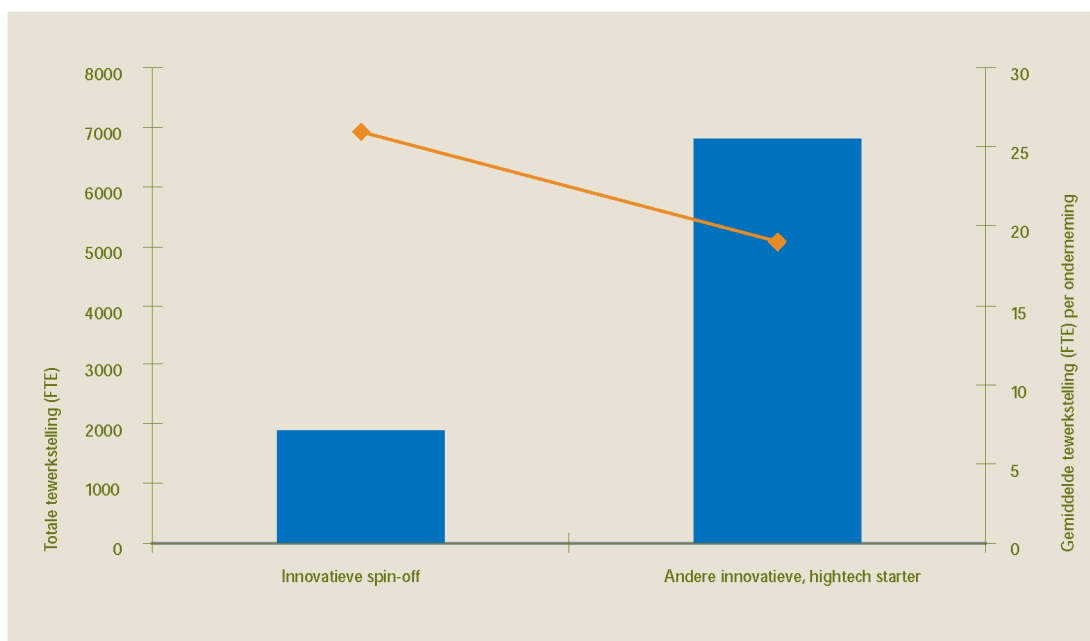
4.3. De kapitalisatiegraad van de innovatieve spin-offs versus de andere, innovatieve starters.

De gemiddelde innovatieve spin-off start op met een kapitaal van om en bij de 200.000 Euro. De gemiddelde andere innovatieve hightech starter begint met het minimum kapitaal nodig om een NV op te richten, namelijk 62.000 Euro. De verklaring voor het feit dat het startkapitaal van de spin-off meer dan drie keer zo groot is als deze bij de andere innovatieve starter moet gezocht worden bij de beschikbaarheid (en nabijheid) van externe financieringsmogelijkheden. Bijna elke onderzoeksinstituting in Vlaanderen heeft een eigen zaaikapitaalfonds dat investeert in hun spin-offs. Wanneer een onderzoeksinstituting een spin-off opricht komt, deze in aanmerking voor het eigen zaaikapitaalfonds. Zo heeft de KULeuven bijvoorbeeld het Gemma Frisius fonds (I, M€ 12,5 en II, M€ 6 met statutaire optie op M€ 12,5) en de Universiteit Gent het Baeckelandt fonds (M€ 2,5). De situatie van de andere starters is iets minder evident. De meeste starters in die categorie slagen er zeer moeilijk in externe financiers ervan te overtuigen om te investeren in hun project. Deze ondernemers omschrijven de zoektocht naar het nodige startkapitaal als een lange lijdensweg. Het

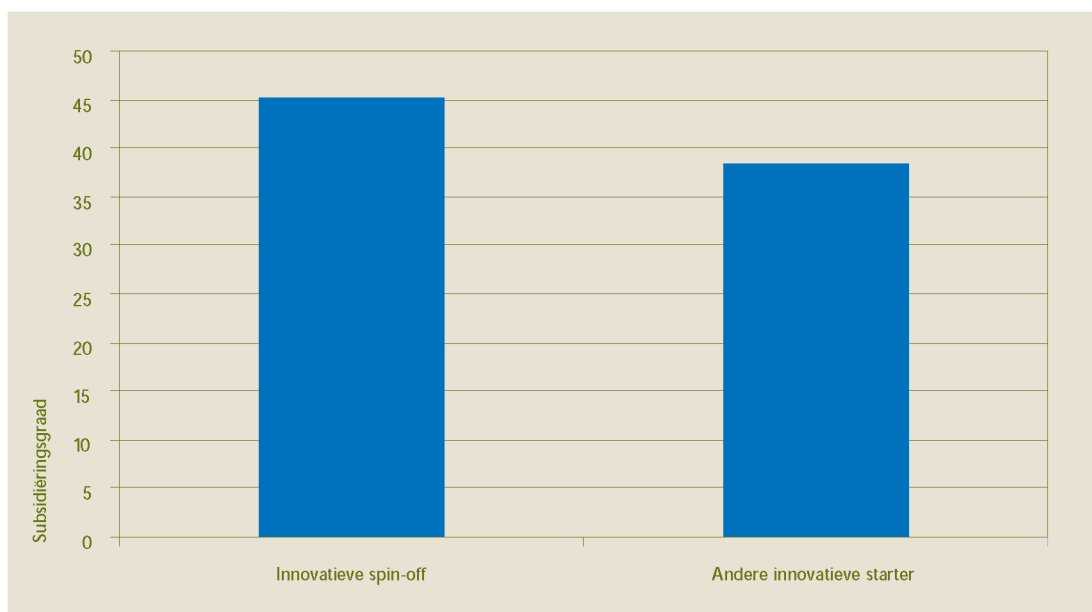


DOSSIER 3

Tewerkstelling in innovatieve spin-offs versus andere innovatieve hightech starters



Subsidiëeringsgraad spin-offs versus starters



effect van de gemakkelijkere beschikbaarheid van durfkapitaal voor spin-offs wordt ook weerspiegeld in de vergelijking van het kapitaal vandaag met de andere innovatieve hightech starters. De gemiddelde spin-off slaagt erin om haar kapitaal te verdubbelen tot ongeveer 400.000 Euro op vandaag. De gemiddelde andere innovatieve hightech onderneming kan slechts 40.000 Euro extra aantrekken.

5. IWT ALS MOTOR VAN GROEI

Bij het bepalen van de subsidiëeringsgraad, de verhouding tussen ontvangen subsidies en het totaal kapitaal, valt op dat bijna de helft van de innovatieve hightech starters geen steun van het IWT ontvangen hebben. Van de starters die wel subsidies ontvangen hebben is het percentage van de gemiddelde starter 41,65%. Dit wijst erop dat de steun van het IWT belangrijk is bij het financieren van de productontwikkeling bij starters. Meer dan een derde van de gesteunde bedrijven trekt meer subsidies aan dan hun eigen middelen.

De verdeling tussen spin-offs versus andere starters die subsidies ontvangen is ongeveer gelijk. Er is dus geen "preferentie" voor spin-offs. Ook als we de percentages bekijken zien we zeer weinig verschil tussen beide groepen.

INNOVATIESTRATEGIEËN VAN DE VLAAMSE ONDERNEMINGEN: EEN ANALYSE VAN DE CIS-3 RESULTATEN

Ludo Peeters en Marc Tiri (LUC)

1. INLEIDING

Innovatie is een complex fenomeen en innovatie-activiteiten van ondernemingen verschillen derhalve in diverse aspecten zoals intensiteit, oriëntatie, het gebruik van verschillende interne en externe kennisbronnen, enz. Aangezien een specifieke innovatie-indicator slechts een beperkt aspect van het innovatieproces belicht, is daarom een grote set van indicatoren vereist om het innovatieve gedrag van ondernemingen te karakteriseren.

In deze bijdrage onderzoeken we innovatiestrategieën in de Vlaamse productie- en dienstverlenende ondernemingen op basis van data afkomstig van de Derde Vlaamse Innovatie Enquête (Vlaamse CIS-3). Het doel is de groepering van ondernemingen met een gelijkaardig innovatieprofiel, of dus met een gelijklopende geobserveerde score op de geselecteerde set van innovatie-activiteiten, via multivariate data-analyse. De ondernemingen binnen dergelijke groepen (clusters) hebben dan gelijkaardige "innovatiepatronen" of "innovatiestrategieën"¹.

2. METHODOLOGIE

De classificatie van de ondernemingen volgens hun innovatieprofiel gebeurt op basis van een tweestapsprocedure. In een eerste stap passen we **factoranalyse** toe om de omvangrijke set van 35 innovatie-indicatoren die afkomstig zijn van de CIS-3 te reduceren. Vervolgens wordt in een tweede stap **clusteranalyse** toegepast om de ondernemingen te categoriseren in homogene groepen. Dankzij de factoranalyse kan het aantal beginvariabelen (innovatie-indicatoren) aanzienlijk worden beperkt, en dit zonder verlies aan informatie. De redundante informatie wordt geëlimineerd en de in aanmerking genomen informatie wordt toegepast op een beperkt aantal nieuwe variabelen, "factoren" genoemd. Gebruik makend van exploratieve factoranalyse (Principale Componenten Analyse methode met behulp van de Equimax

rotatie) worden op basis van voorliggende data tien factoren bekomen. Deze factoren weerspiegelen op een gecondenseerde wijze de informatie die vervat zit in de 35 beginvariabelen.

Vervolgens passen we voor de set van bedrijven clusteranalyse toe op basis van de in stap 1 geïdentificeerde innovatiefactoren. Clusteranalyse is een statistische techniek die toelaat om relatief homogene groepen van observaties te identificeren volgens patronen die aanwezig zijn in de data. Hierbij wordt gestreefd naar minimale verscheidenheid binnen de groepen en maximale variantie tussen de groepen. Met andere woorden, elke cluster bestaat uit een set van ondernemingen die voor de diverse factoren vergelijkbare waarden hebben – d.w.z., die gekenmerkt worden door gelijkaardige innovatie-activiteiten. Toepassing van zowel hiërarchische (Ward's methode) als niet-hiërarchische (K-means methode) clustering, leidt tot een oplossing waarbij acht clusters onderscheiden worden.

3. GEGEVENSSET: INNOVATIE-INDICATOREN

De begininformatie van de onderhavige analyse is afkomstig van de resultaten van de Derde Vlaamse Innovatie Enquête (CIS-3), die uitgevoerd werd in 2001. CIS-3 peilt naar de innovatie-activiteiten van Vlaamse ondernemingen over de periode 1998–2000². Deze dataset werd bovendien aangevuld met data van de Belfirst 2000. Gegeven de opzet van deze studie, omvat de voorliggende analyse enkel de innovatieve ondernemingen (in totaal 443 ondernemingen, d.i. ongeveer 66% van de oorspronkelijke steekproef van innovatieve en niet-innovatieve ondernemingen). Een overzicht van de samenstelling van de dataset in termen van sectoraffiliatie en grootteklasse is weergegeven in Appendix, Tabel 1.



DOSSIER 4

233

¹ Deze bijdrage is gebaseerd op Peeters et al. (2004), *Patterns of Innovation in the Flemish Business Sector: A multivariate Analysis of CIS-3 Firm-Level Data*, IWT-Studies Nr. 45, IWT-Observatorium, Instituut voor de Aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen, Brussel.

² In de Vlaamse CIS-3 werd gebruikt gemaakt van een "mixed-mode" dataverzamelmethode (d.i. MAIL en CAPI). De voorliggende studie gebruikt enkel de MAIL-data, aangezien enkel deze data (op grond van internationale methodologische vergelijkbaarheid) "gehonoreerd" worden met een officiële status.

Op basis van de data van de Vlaamse CIS-3 werd een set van **35 innovatie-indicatoren** geselecteerd, die samengevat kan worden in de volgende zeven ruim omschreven categorieën:

• INPUT-INDICATOREN

De traditionele inputgeoriënteerde indicatoren betreffen voornamelijk interne en externe O&O-activiteiten en –uitgaven [1,2,3,4]. Hierbij omvat O&O de creatieve activiteiten die uitgevoerd worden met het oog op het verwerven van nieuwe kennis of het gebruik ervan in nieuwe toepassingen. Deze activiteiten vergroten de absorptiecapaciteit van de onderneming.

• FOLLOW-UP INVESTERINGEN

De input-indicatoren worden aangevuld met een aantal "*niet-technologische*" of "*niet O&O-gerelateerde follow-up investeringen*" inzake innovatie. Deze betreffen [5] de aankoop van speciale machines en uitrusting die gelinkt kunnen worden aan de product- of procesinnovatie; [6] de uitgaven met het oog op het verwerven van patenten, licenties, handelsmerken, enz.; [7] interne of externe opleiding van het personeel rechtstreeks gericht op de ontwikkeling en/of introductie van innovatie; [8] marktintroductie van innovatie; en [9] procedures en technische voorbereidingen voor het implementeren van product- en procesinnovaties. Daarnaast beschouwen we ook [10] het totaalbedrag van de investeringen binnen deze categorieën als een percentage van de omzet.

• OUTPUT-INDICATOREN

De *outputgeoriënteerde indicatoren* betreffen de realisatie van [11] productinnovatie, [12] procesinnovatie en [13] het aanvragen van patenten. Deze laatste indicator complementeert de O&O-indicator en verschaft bovendien inzicht in eventuele specialisatie inzake de creatie van kennis inzake nieuwe technologieën.

• KENNIS- EN INFORMATIEBRONNEN

Innovatie is een niet-lineair, systemisch proces, waarbij de toegang tot relevante informatie een kritische succesfactor is. Daarom beschouwen we de volgende *bronnen van informatie: interne bronnen* ([14] bronnen binnen de onderneming zelf, of [15] binnen de groep waartoe de onderneming

behoort), *externe bronnen* van informatie (markt en institutionele bronnen van informatie, zoals [16] leveranciers, [17] klanten, [18] concurrenten, [19] universiteiten en hogescholen en [20] publieke onderzoeksinstituten), en *algemeen beschikbare informatie*, onder andere afkomstig van [21] professionele conferenties en vaktijdschriften of [22] wetenschappelijke meetings.

• INNOVATIE-PROTECTIEMETHODEN

Teneinde maximale winst te halen uit eigen innovatie trachten ondernemingen bovendien de eigen *innovatie te beschermen* door toepassing van *formele beschermingsmethoden* zoals [23] de registratie van ontwerp patronen, [24] handelsmerken en [25] auteursrecht; of *strategische methoden* zoals [26] geheimhouding, [27] complexiteit van het ontwerp, of [28] technologische voorsprong op concurrenten.

• STRATEGISCHE EN ORGANISATORISCHE VERANDERINGEN

Recent wordt erkend dat de innovatiestrategie van de onderneming ingebed is in de breder gedefinieerde *ondernemingsstructuur* en –*strategie*. Volgende variabelen worden daarom opgenomen in de analyse: implementatie of introductie van nieuwe of veranderde [29] ondernemingsstrategieën; [30] managementtechnieken; [31] organisatiestructuur; en [32] marketingconcepten en –strategieën. Binnen deze categorie horen ook [33] esthetische productveranderingen.

• ANDERE INNOVATIE-INDICATOREN

Tot slot bevat de geselecteerde set van indicatoren de variabele [34] innovatiesamenwerking (ook wel eens als een "throughput" indicator beschouwd), en [35] de realisatie van patenten in voorgaande jaren. Deze laatste indicator weerspiegelt enigszins de kennisvoorraad die opgebouwd is door de onderneming, en toont aan dat de onderneming succesvolle innovatie-output (patenten) heeft gerealiseerd in het verleden.

4. RESULTATEN VAN DE FACTORANALYSE

De factoranalyse die op de beginvariabelen van de 443 ondernemingen uit de IWT-steekproef werd toegepast, resulteerde in **10 relevante factoren**

die een synthese vormen van bijna 60% van de oorspronkelijke informatie. De onderscheiden factoren worden beschreven in Tabel 1.

Tabel 1: Geïdentificeerde factoren

Factor 1: Strategische innovatie-protectiemethoden

Technologische voorsprong op concurrenten [28]
Geheimhouding [26]
Complexiteit van productontwerp/ontwerpproces [27]
Interne O&O-activiteiten [1]

Factor 2: Institutionele en marktbronnen van informatie

Wetenschappelijke beurzen en tentoonstellingen [22]
Professionele conferenties, meetings and tijdschriften [21]
Non-profit onderzoeksinstituten [20]
Concurrenten [18]
Universiteiten en hogescholen [19]

Factor 3: Strategische & organisatorische veranderingen en nieuwe marketingconcepten

Implementatie van nieuwe strategische oriëntaties [29]
Introductie van nieuwe organisatiestructuren [31]
Implementatie van nieuwe managementtechnieken [30]
Introductie van nieuwe marketingconcepten of -strategieën [32]

Factor 4: Patenten and patentaanvragen

Toegekende patenten [35]
Patentaanvragen [13]

Factor 5: Formele innovatie-protectiemethoden

Registratie van ontwerppatronen [23]
Handelsmerken [24]
Auteursrechten [25]
Esthetische veranderingen [33]

Factor 6: O&O-uitgaven en -samenwerking

Externe O&O-uitgaven, als percentage van omzet [4]
Externe O&O-activiteiten [2]
Interne O&O-uitgaven, als percentage van de omzet [3]
Innovatiegerelateerde samenwerking [34]

Factor 7: Follow-up investeringen op basis van interne bronnen

Vorbereiding van de marktintroductie van innovaties [8]
Vorbereidingen van leveringsmethodes van nieuwe producten [9]
Innovatiegerelateerde personeelsopleidingen [7]
Succesvol maken van productinnovaties [11].

Factor 8: Interne en klantgerelateerde informatie- en kennisbronnen

Informatie afkomstig van andere ondernemingen uit de groep [15]
Informatie van interacties met klanten [17]
Intern aanwezige informatie, afkomstig van bijv. productie- of bestelafdelingen [14]



DOSSIER 4

Tabel 1: Geïdentificeerde factoren (vervolg)

Factor 9: Leveranciersgerelateerde informatie- en kennisbronnen	
Procesinnovaties [12]	
Verwerving van bijzondere machines en uitrusting [5]	
Informatie van "stroomopwaartse" interacties met leveranciers [16]	
Factor 10: Follow-up investeringen op basis van externe bronnen	
Externe investeringen, als percentage van de omzet [10]	
Verwerving van andere externe kennis [6]	

5. RESULTATEN VAN DE CLUSTER-ANALYSE: INNOVATIESTRATEGIEËN

Toepassing van clusteranalyse op de factorscores die voor de 10 voornoemde factoren door de 443 ondernemingen werden behaald, resulteerde in **acht clusters** van ondernemingen, die een gelijkaardige **innovatiestrategie** vertonen. De achtste cluster bevat ondernemingen die zich onderscheiden door enigszins "extreme gedragingen". Deze laatste cluster wordt derhalve niet opgenomen in de verdere bespreking van de analyseresultaten.

Tabel 2 geeft de relatieve factorscores weer van de geïdentificeerde clusters van ondernemingen, die geassocieerd worden met hun respectievelijke

innovatiestrategieën. Een nauwgezette vergelijking van de relatieve factorscores van de clusters wijst op het bestaan van grote verschillen tussen de clusters onderling. Een andere interessante vaststelling is dat hierbij tevens een onderscheid kan worden gemaakt tussen "**high-profile**" (HP) innovatoren (CL2 en CL5), "**medium-profile**" (MP) innovatoren (CL1 en CL3), en "**low-profile**" (LP) innovatoren (CL4, CL6 en CL7)³.

De HP en MP (ontwikkelings-, onderzoeks- en wetenschapsgedreven) innovatoren scoren hoog op één of meerdere factoren, hebben een hoog gepercipieerd innovatierisico, maken veelvuldig

Tabel 2: Factorintensiteiten per cluster

Clusters	Factoren										Profile
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	
CL1. Wetenschapsgedreven innovatie (Science-based cluster) 13.2%*, 7.4%**	+	+++	-	-	--	-	+	---		-	Medium
CL2. Ontwikkelingsgedreven innovatie (Development-based cluster) 8.4%*, 14.3%**	+++	+	+++	+	+++	+++	++	+	++	+++	High
CL3. Middelengedreven (Resource-based cluster) 11.6%*, 11.4%**	+	-	++	-	+		+++	+	+++	+	Medium
CL4. Marktgedreven innovatie (Market-oriented cluster) 17.0%*, 7.0%**	---	+	+	--	-	---	--	++	+	--	Low
CL5. Onderzoeksgedreven innovatie (Research-based cluster) 11.6%*, 28.3%**	++	++	+++	+++	++	+++	++	+++	+++	++	High
CL6. Dienstengedreven innovatie (Service-based cluster) 17.0%*, 9.7%**	--	--	---	-	-	--		--	---	---	Low
CL7. Kostengedreven innovatie (Cost-oriented cluster) 18.6%*, 16.9%**		---	--	---	---	-	---	-	++		Low

³ Onze voorkeur gaat naar de termen "high-profile", "medium-profile", en "low-profile", eerder dan naar "high-tech", "medium-tech", en "low-tech". Deze laatste termen zijn namelijk onlosmakelijk verbonden met de standaard OESO-classificatie, waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen industrieën, en dit uitsluitend op basis van de gemiddelde O&O-intensiteit.

gebruik van interne én externe bronnen van nieuwe technologische kennis (bijv. O&O-activiteiten en technologische samenwerking) en trachten de vruchten van hun innovatie-inspanningen te beschermen via allerlei strategische en formele protectiemethoden en patenten.

De LP en MP (middelen-, markt-, kosten- en dienstgedreven) innovatoren scoren over het algemeen laag op meerdere factoren, hebben een eerder laag gepercipieerd risico en maken veelvuldig gebruik van externe bronnen van technologische kennis (bijv. leveranciers). Deze laatsten kunnen dan ook bestempeld worden als "incrementele" innovatoren en als gebruikers van externe technologie. Voor zover zij gebruik maken van interne bronnen, zijn die voornamelijk gericht op (niet-technologische) strategische en organisatorische veranderingen, alsmede op de training en opleiding van personeel ter versterking van de technologische absorptiecapaciteit.

Voorts lijken de ondernemingen binnen de HP en MP clusters tevens te passen in Pavitt's (1984) categorie van "kennisgebaseerde ondernemingen". Deze ondernemingen trachten over het algemeen een balans te vinden tussen product- en procesinnovatie. Hierbij worden procestechnologieën meestal verworven via leveranciers, en worden producttechnologieën intern verder ontwikkeld na

verworven te zijn via universiteiten en onderzoeksinstituten (met slechts beperkte informatie afkomstig van klanten en concurrenten).

De ondernemingen binnen de LP en MP clusters vertonen eveneens gelijkenissen met Pavitt's categorie van "leveranciers-gedomineerde ondernemingen" of "productie-intensieve ondernemingen". De relatieve focus van deze ondernemingen ligt enerzijds hoofdzakelijk op productinnovatie of anderzijds hoofdzakelijk op procesinnovatie (met een beperkt gebruik van interne middelen). Deze ondernemingen maken ofwel veelvuldig gebruik van leveranciers als bron van nieuwe procestechnologieën (met een beperkte rol van klanten als bron van informatie), ofwel van klanten als "drivers" van nieuwe of verbeterde producten (met een beperkte rol voor leveranciers).

Een wat meer gedetailleerde typering van de verschillende clusters op basis van hun scores op de gebruikte indicatoren is weergegeven in Tabel 3.



DOSSIER 4

Tabel 3: De geïdentificeerde clusters en hun karakterisering

Cluster	Karakterisering
CL1: Medium-profile Wetenschapsgedreven Innovatoren	• Maken veelvuldig gebruik van diverse bronnen van informatie • Kennen de waarde van informatie en hanteren diverse strategische innovatie beschermingsmethoden
CL2: High-profile Ontwikkelingsgedreven Innovatoren	• Vaak private interne en externe O&O-activiteiten, en O&O-samenwerking • Bezitten vaak een O&O-lab • Belangrijke klemtoon van hun O&O-investeringen ligt op ontwikkeling, eerder dan op onderzoek • Specificiteit/complexiteit van de innovatie • Beschermen hun innovatie via diverse formele innovatie-protectiemethoden
CL3: Medium-profile Middelengedreven Innovatoren	• Slechts beperkte O&O-activiteiten • Besteden relatief veel aan follow-up investeringen zoals aankopen van nieuwe technologieën van leveranciers • Design en procedures en technische voorbereidingen voor de introductie van nieuwe producten, alsook de marketing ervan • Vaak gericht op het realiseren van procesinnovaties • Sterk gericht op training van personeel en de introductie van nieuwe organisatiestructuren
CL4: Low-profile Marktgedreven Innovatoren	• Maken veelvoudig gebruik van vrijelijk beschikbare bronnen van informatie, alsook van marktgeoriënteerde bronnen van informatie en informatie van andere ondernemingen in de groep • Genieten van een breed en gediversifieerd (informeel) netwerk dat zowat de hele waardeketen omspannt • Veel aandacht voor de introductie van nieuwe organisatiestructuren om innovatie te vergemakkelijken

Tabel 3: De geïdentificeerde clusters en hun karakterisering

CL5: High-profile Onderzoeksgedreven Innovatoren	• Veelvuldige O&O-activiteiten, gebruik van wetenschappelijke kennis en andere innovatie-activiteiten • Streven actief innovatie na; scoren zeer hoog op ongeveer alle geïdentificeerde factoren • O&O-activiteiten zijn voornamelijk gericht op het genereren van nieuwe wetenschappelijke/technologische kennis • Veelvuldig gebruik van patenten om de innovaties tegen imitatie te beschermen
CL6: Low-profile Dienstengedreven Innovatoren	• Voornamelijk dienstverlenende ondernemingen • Scoren zwak op alle innovatieactiviteiten, uitgezonderd de inspanningen op het vlak van marktintroductie van nieuwe producten • Productinnovaties zijn voornamelijk nieuwe procedures voor het leveren van diensten aan klanten.
CL7: Low-profile Kostengedreven Innovatoren	• Gericht op het realiseren van procesinnovatie met het oog op het reduceren van de kosten per product en/of het vergroten van de productiecapaciteit • Prijscompetitie, geringe "appropriability" en weinig innovatie-opportunities • Verwerving van externe kennis is meestal beperkt tot leveranciers van machines en uitrusting, en soms van klanten

6. SAMENHANG TUSSEN INNOVATIE-STRATEGIEËN EN ONDERNEMINGSKENMERKEN

Naast de karakterisering van de clusters als innovatiestrategieën, is het interessant om de gevonden clusters te beschrijven in termen van de volgende ondernemingskenmerken: (a) ondernemingsgrootte, (b) lid van industriële groep, (c) intensiteit van menselijk kapitaal (kwaliteit), gemeten als het aandeel van hoger opgeleid personeel, en (d) intensiteit van fysiek kapitaal, gemeten als totaal van nominale investeringen in vaste activa per werknemer (kapitaal-arbeid ratio). Daarnaast beschouwen we de volgende maatstaven van economische prestatie van de onderneming: (a) nominale arbeidsproductiviteit, gemeten als bruto toegevoegde waarde per werknemer, en (b) exportintensiteit, gemeten als aandeel van export in totale omzet.

Een overzicht van de relatieve scores van de clusters op deze indicatoren is weergegeven in Tabel 4. Hieruit blijkt dat arbeidsproductiviteit slechts licht varieert over de innovatiestrategieën, met uitzondering van CL5 ("onderzoeksgedreven innovatoren"). De exportintensiteit, daarentegen, varieert van 29% in CL4 ("marktgedreven innovatoren") en CL6 ("dienstengedreven innovatoren") tot 64% in CL5 ("onderzoeksgedreven innovatoren"). Inzake arbeidsproductiviteit wordt gecorrigeerd voor ondernemingsgrootte (schaalgrootte) en/of kapitaalintensiteit. Uit de analyse blijkt dat de prestatie in termen van arbeidsproductiviteit niet alleen bepaald wordt door de variabele "innovatiestijl", maar ook (en waarschijnlijk in grotere mate) door andere variabelen.

Tabel 4: Structurele ondernemingskarakteristieken en prestaties per cluster

Structurele ondernemingskarakteristieken en prestaties	Clusters (Innovatiestrategieën)						
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6	Cluster 7
Ondernemingsgrootte	--	++	+	---	+++	-	-
Lid van groep	+	++	-	--	+++	---	-
Menselijk kapitaal intensiteit	+	-	-	--	+++	++	--
Fysiek kapitaal intensiteit	--	+	-	-	+++	---	++
Arbeidsproductiviteit	+	++	-	---	+++	-	--
Exportintensiteit	++	-	+	--	+++	---	-

Opmerking: De symbolen "+++", "++", "+" betekenen een zeer hoge, hoge, net bovengemiddelde score op de indicatoren. De symbolen "---", "--", "-" betekenen een zeer lage, lage, net benedengemiddelde score. Blanco's duiden op een gemiddelde score. Omwille van de zeer extreme waarden van cluster 8, is deze in deze tabel niet opgenomen in de tabel

7. SAMENHANG TUSSEN INNOVATIE-STRATEGIEËN EN INNOVATIETYPES

Over het algemeen wordt van productinnovaties verwacht dat ze positief gecorreleerd zijn met O&O- en patent-intensiteit. De relatie tussen productinnovatie en de schaal en complexiteit van procestechnologie, zoals uitgedrukt door de kapitaal-arbeid ratio en gemiddelde ondernemingsgrootte is echter minder eenduidig. Bovendien kan men verwachten dat een relatief groot deel van de middelen besteed worden aan procesinnovatie in productie-intensieve ondernemingen met een grote fysieke kapitaal intensiteit, omvangrijke ondernemingsgrootte en sterke industriële concentratie (Pavitt, 1984). Deze verwachtingen blijken bevestigd te worden door de bevindingen die gepresenteerd worden in Tabel 5.

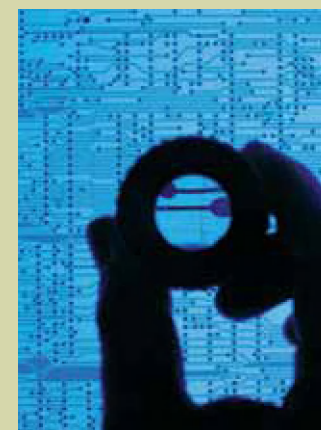
Product- en procesinnovaties blijken prominent aanwezig bij de ondernemingen in CL5 ("onderzoeksgedreven innovatoren"). De belangrijkste doelstellingen van hun product-innovaties zijn: beantwoorden aan milieu of veiligheidsaspecten en/of beantwoorden aan reguleringen, normen en standaarden. De ondernemingen uit CL2 ("ontwikkelingsgedreven innovatoren"), daarentegen, zijn eerder gericht op productinnovaties die moeten uitmonden in het verwerven van een groter marktaandeel of het verbeteren van de kwaliteit van de producten. De ondernemingen in CL3 ("middelengedreven innovatoren") en CL7 ("kostengedreven innovatoren") zijn uitgesproken

gericht op procesinnovaties die moeten leiden tot het verbeteren van de productieflexibiliteit en/of het vergroten van de capaciteit.

Verder blijkt dat het verminderen van arbeids- en andere (materiaal en energie) kosten per eenheid product een belangrijk aspect is van de procesinnovaties van de ondernemingen in CL2 ("ontwikkelingsgedreven innovatoren") en, natuurlijk ook voor CL7 ("kostengedreven innovatoren"). Procesinnovaties zijn, zoals te verwachten, het meest belangrijk in de sectoren Textiel, Hout/Papier, Voedingsmiddelen, Metaalproducten, en Transportmiddelen. Daarnaast blijkt dat procesinnovaties ook vaak voorkomen in de ondernemingen van CL5 ("onderzoeksgedreven innovatoren"), en dit voornamelijk in ondernemingen uit de sectoren Chemie/Farmaceutica en Elektrische/Elektronische apparaten en instrumenten. Tenslotte wordt een uitermate (overdreven?) lage score vastgesteld voor ondernemingen uit CL6 ("dienstengedreven innovatoren") inzake procesinnovatie, terwijl anderzijds een groot deel van deze ondernemingen aanzienlijk beter scoort op het vlak van productinnovatie.

8. SAMENHANG TUSSEN INNOVATIE-STRATEGIEËN EN SECTORAFFILIATIE

In de literatuur worden sectoren vaak gerangschikt volgens hun innovatiegraad, met de bedoeling om het concurrentievermogen van de sectoren te kunnen beoordelen en/of hun kansen en risico's als



DOSSIER 4

Tabel 5: Output en gevolgen van de innovatie

Outputs/gevolgen van de innovatie	Clusters (Innovatiestrategieën)						
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6	Cluster 7
PRODUCTINNOVATIES	-	++		+	+++	--	---
Grotere range van producten	-	++	---	+	+++		--
Grotere markt of marktaandeel	-	+++	+	-	++	--	---
Verbeterde kwaliteit	-	+		++	+++	---	--
PROCESINNOVATIES			++		+++	---	+
Verhoogde productieflexibiliteit	+	++	+++		+	---	++
Grotere productiecapaciteit		+	+++	+		---	++
Lagere eenheidskost per product	-	++	-	+	+++	---	+
Lagere materiaal/energie input			-	++	+++	---	+
ANDERE GEVOLGEN	++	+	--		+++	---	-
Toegenomen milieu of veiligheidsaspecten	++	+	-	+	+++	---	
Tegemoetkomen aan reguleringen, normen en standaarden	++	+	--	+	+++	---	-

Opmerking: De symbolen "+++", "++", "+" betekenen een zeer hoge, hoge, net bovengemiddelde score op de indicatoren. De symbolen "---", "--", "-" betekenen een zeer lage, lage, net benedengemiddelde score. Blanco's duiden op een gemiddelde score. Omwille van de zeer extreme waarden van cluster 8, is deze in deze tabel niet opgenomen in de tabel

gevolg van belangrijke structurele veranderingen in de economie te kunnen anticiperen. Ondernemingen in zogenaamd "innovatieve sectoren" zouden doorgaans beter gewapend zijn tegen de groeiende (internationale) concurrentiedruk. Maar hier stuiten we onvermijdelijk op een aantal problemen. Allereerst dient een antwoord te worden gevonden op de volgende fundamentele vragen: Wat is een "innovatieve sector"? Aan welk specifiek innovatieprofiel beantwoordt een "innovatieve sector"? Daarenboven is elke sectorale rangordening maar zinvol indien er ook sprake is van een zekere homogeniteit van de ondernemingen binnen elk van de sectoren in termen van innovatiegedrag of -strategie.

De "homogeniteitshypothese" wordt getest door middel van een analyse van de samenhang (correspondentie) tussen de innovatiestrategieën van de ondernemingen in de steekproef, enerzijds, en hun sectoriële affiliaties, anderzijds.

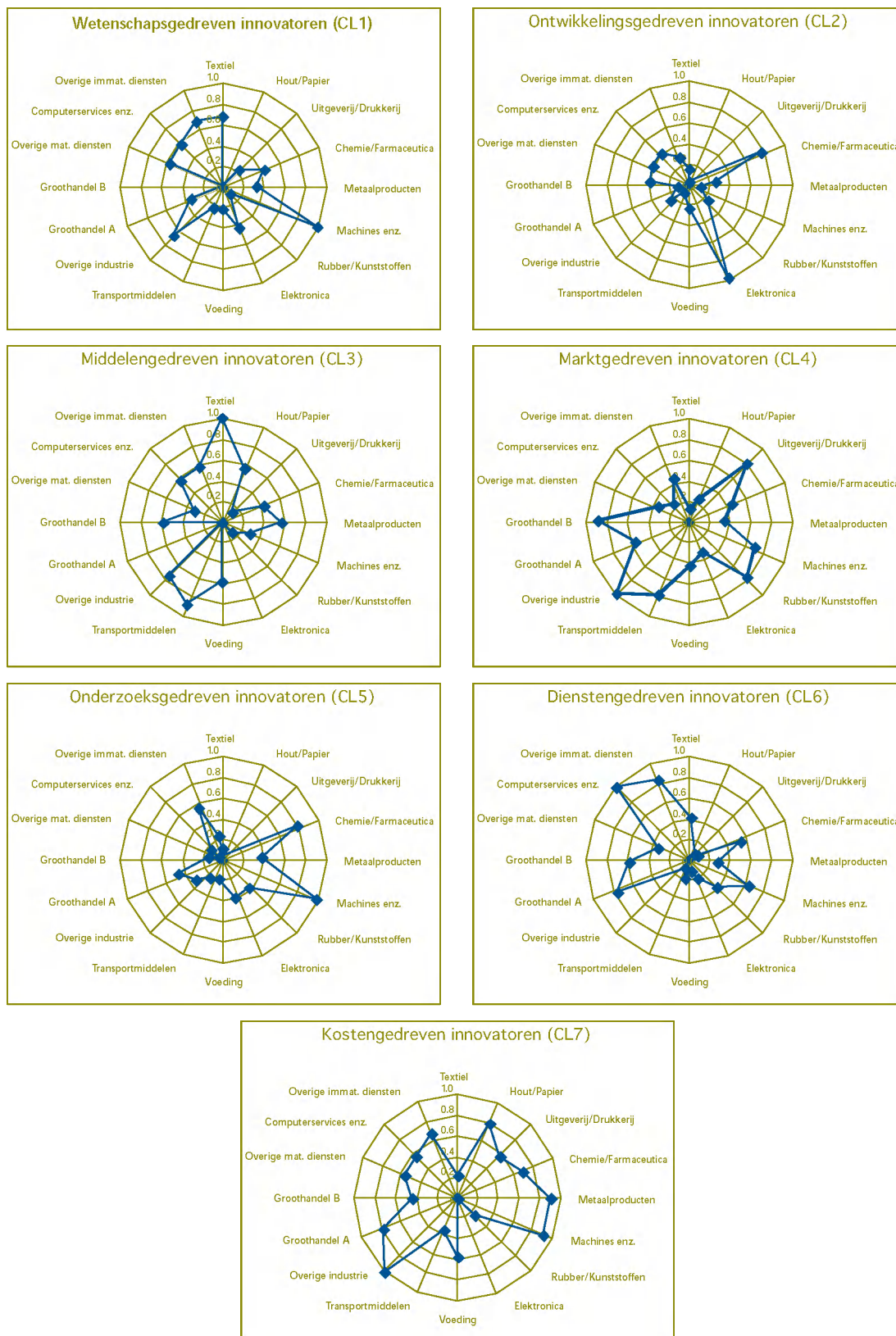
Er worden in totaal 16 sectoren onderscheiden (2-cijfer NACE-code), die zowel industriële als dienstverlenende ondernemingen bestrijken (respectievelijk elf en vijf sectoren). De volgende industriële sectoren worden in aanmerking genomen: Textiel; Hout/Papier; Uitgeverij/Drukkerij; Chemie/ Farmaceutica; Metaalproducten; Machines, apparaten en werktuigen; Rubber/ Kunststoffen; Elektrische/ Elektronische apparaten en instrumenten; Voedingsmiddelen; Transportmiddelen; Overige industrie. De volgende dienstensectoren worden in aanmerking genomen: Groothandel A (landbouwproducten, voedingsmiddelen, huishoudartikelen,...); Groothandel B (machines en uitrustingsgoederen, overige groothandel); Overige materiële diensten (hoofdzakelijk Transport/Logistiek); Computerservices en aanverwante activiteiten; Overige immateriële diensten.

De gezamenlijke verdeling van de innovatiestrategieën van de ondernemingen en hun sectorale affiliatie biedt geen éénduidig beeld; er is veeleer sprake van een algemeen vrij lage graad van samenhang tussen beide dimensies. Dit resultaat biedt slechts weinig steun voor de homogeniteits-hypothese. Slechts een klein aantal sectoren kan als meer of minder representatief worden beschouwd voor specifieke innovatiestrategieën, en vice versa.

De radardiagrammen in Figuur 1 geven de heterogeniteit weer van de ondernemingsclusters met gelijkaardige innovatiestrategieën in termen van de sectorale affiliatie (een genormaliseerde index van 1,0 komt overeen met een maximale waarschijnlijkheid). In de meeste gevallen komt elke specifieke innovatiestrategie voor in meerdere sectoren. Met andere woorden, een bepaalde innovatiestrategie is niet exclusief voorbehouden voor één specifieke sector. Niettemin zijn er toch enkele "uitschieters". Zo lijken de ondernemingen met een ontwikkelingsgedreven innovatiestrategie voornamelijk voor te komen in de sectoren Elektrische/Elektronische apparaten en instrumenten en Chemie/Farmaceutica, terwijl de ondernemingen met een wetenschaps- of onderzoeksge-dreven innovatiestrategie vooral terug te vinden zijn in de sector Machines, apparaten en werktuigen.

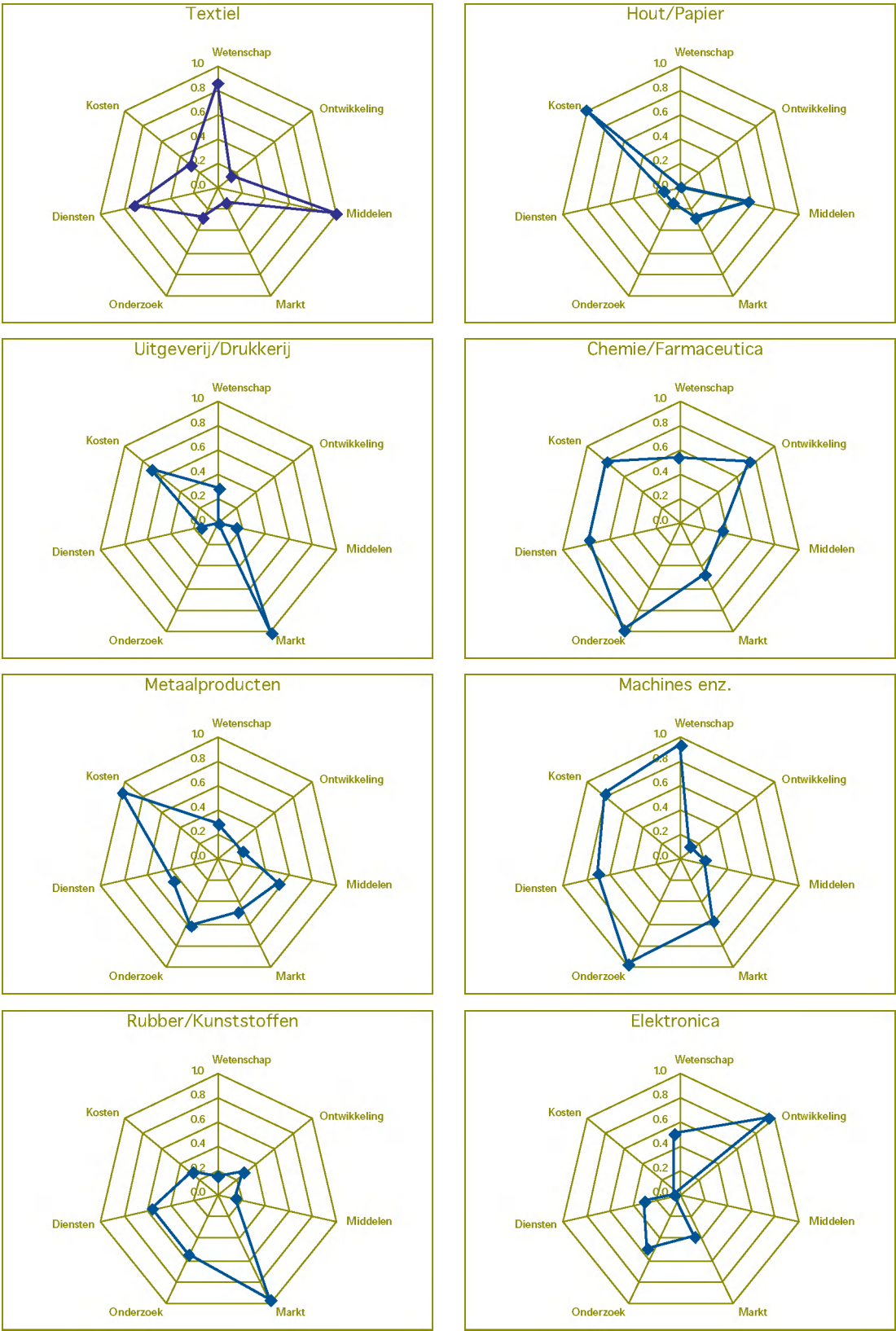
De radardiagrammen in Figuur 2 wijzen vervolgens op de grote diversiteit die er binnen elke sector lijkt te bestaan ten aanzien van de keuzes betreffende de te volgen innovatiestrategie (een genormaliseerde index van 1,0 komt overeen met een maximale waarschijnlijkheid). Samenvattend kan worden geconcludeerd dat Vlaamse ondernemingen over aanzienlijke vrijheidsgraden beschikken ten aanzien van de keuze van hun innovatiestrategie, zelfs onder gelijkaardige economische en technologische (sectorale) condities. Niettemin is er voor een aantal sectoren een "dominante" innovatiestrategie te onderkennen (bijv. de ondernemingen in sector Hout/Papier kiezen in belangrijke mate voor een kostengedreven innovatiestrategie). Een opvallende vaststelling is ook dat de meeste ondernemingen in de dienstensectoren in grote mate een eigen "low-profile" innovatiestrategie ontplooien. Enkel de sector Overige materiële diensten, waarin overwegend ondernemingen uit de deelsector Transport/Logistiek vertegenwoordigd zijn, lijkt zich enigszins te distantieëren binnen deze groep door de keuze voor een wetenschaps- of kostengedreven innovatiestrategie.

Figuur 1: Sectorale verdeling van de innovatiestrategieën

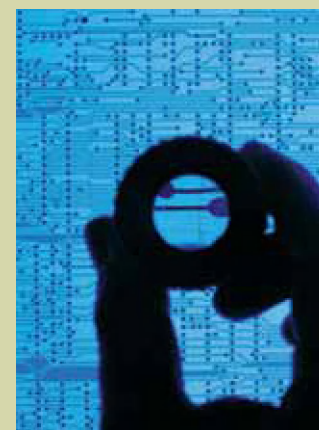
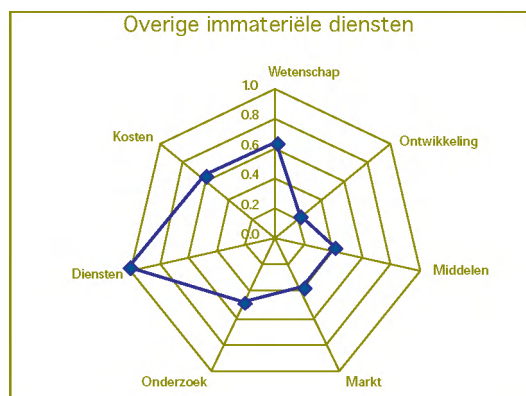
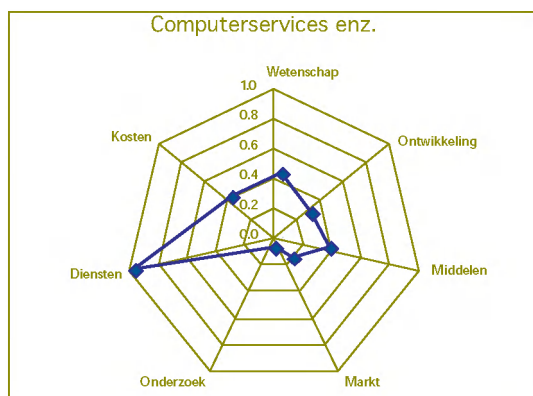
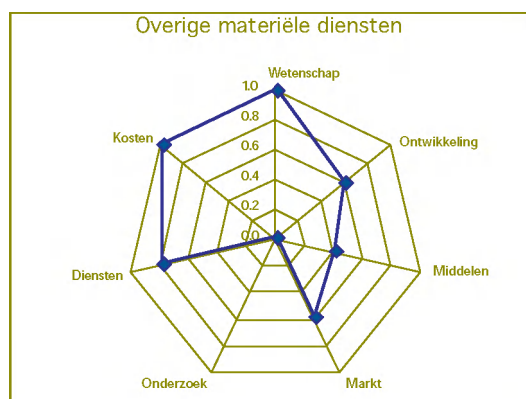
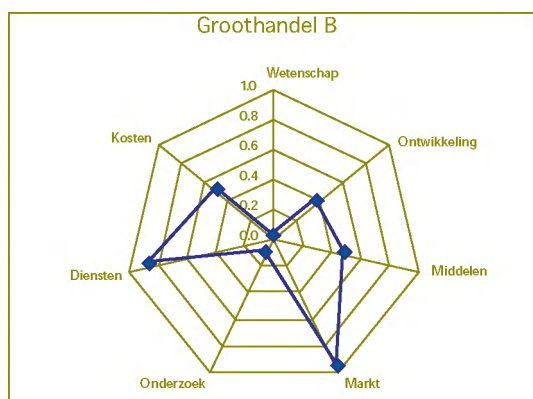
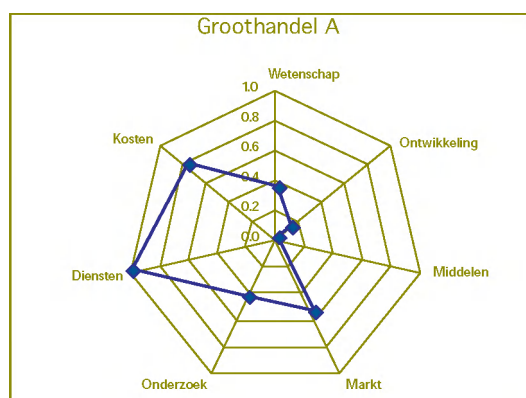
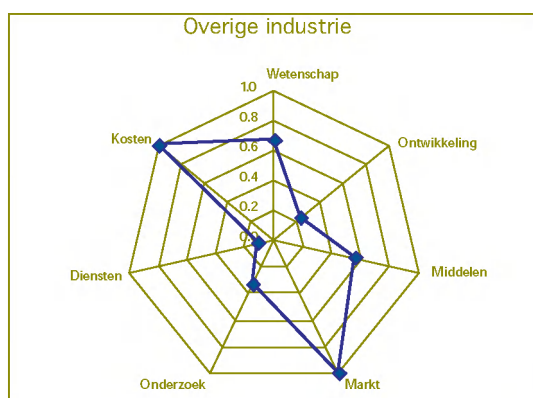
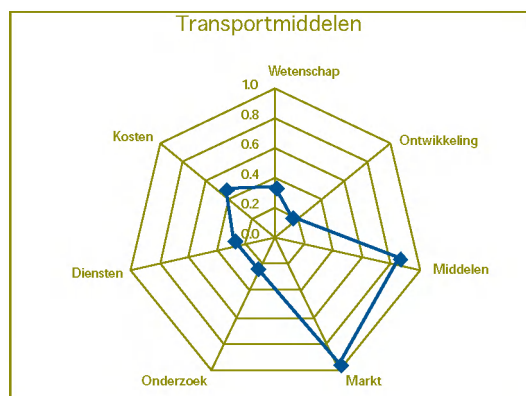
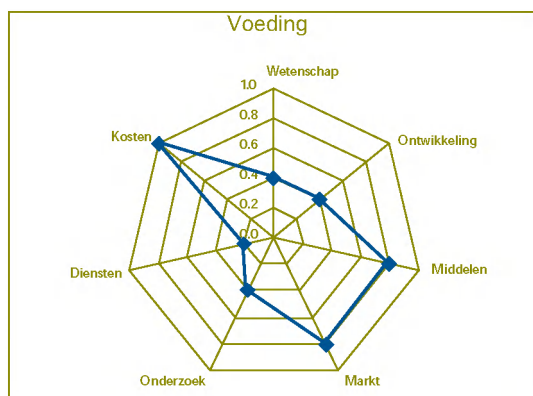


DOSSIER 4

Figuur 2: Gekozen innovatiestrategieën per sector



Figuur 2: Gekozen innovatiestrategieën per sector (vervolg)



DOSSIER 4

9.SAMENHANG TUSSEN INNOVATIE-STRATEGIEËN EN ONDERNEMINGS-GROOTTE

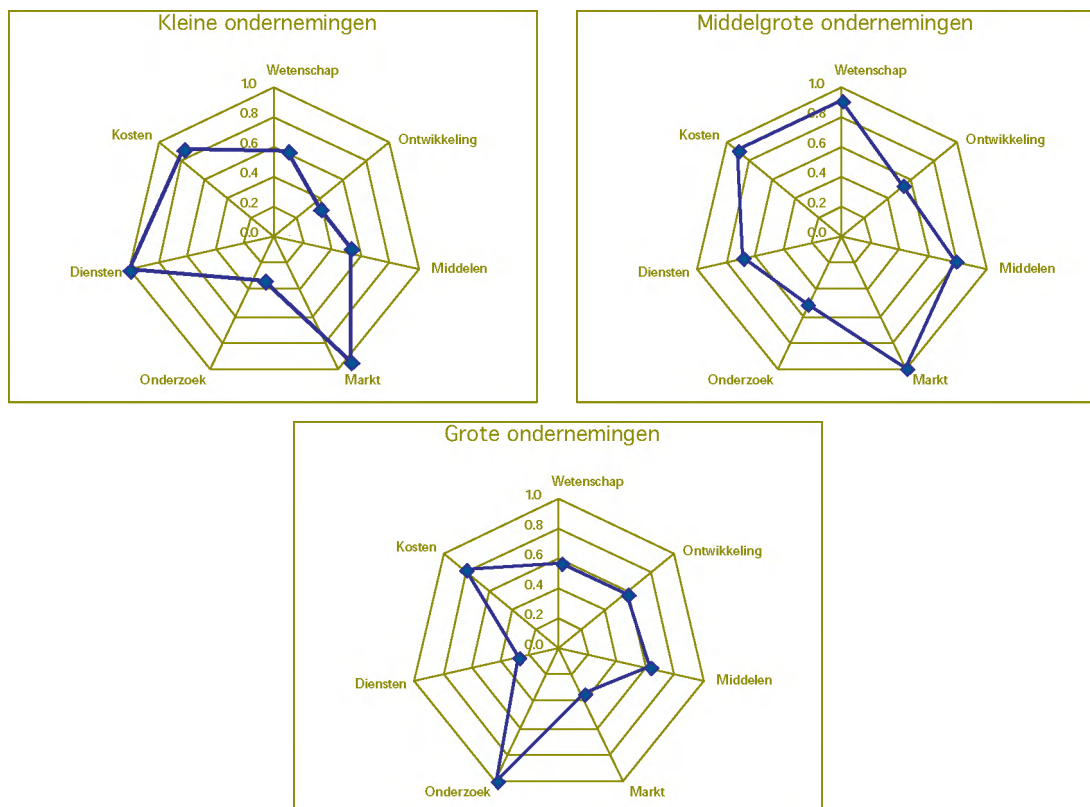
Tot voor kort werd in de (buitenlandse) innovatieliteratuur slechts een bescheiden rol toebedeeld aan kleine ondernemingen (10-49 werknemers); de aandacht werd hoofdzakelijk toegespitst op het innovatievermogen van grote ondernemingen (250 werknemers). Recentelijk echter kwam het belang van de kleine en middelgrote ondernemingen (50-249 werknemers) meer en meer op de voorgrond. De vraag dient te worden gesteld of de grote ondernemingen niet gewoon andere innovatiestrategieën volgen dan de kleine en middelgrote ondernemingen.

De radardiagrammen in Figuur 3 tonen duidelijk aan dat de ondernemingsgrootte verre van exclusief bepalend is voor de keuze van de innovatiestrategie. Algemeen is er sprake van een grote diversiteit binnen elke grootteklasse ten aanzien van de gekozen innovatiestrategieën. Aangezien meer dan 40% van de kleine ondernemingen in de steekproef tot de dienstensectoren behoort, is het niet verwonderlijk vast te stellen dat deze ondernemingen vooral kiezen voor een diensten-

gedreven innovatiestrategie (CL6). Daarnaast valt de keuze van de kleine ondernemingen in belangrijke mate op een marktgedreven (CL4) of kostengedreven (CL7) innovatiestrategie. De grote ondernemingen in bijv. de sector van de Chemie/Farmaceutica, kiezen overwegend voor een onderzoeksgedreven innovatiestrategie (CL5), terwijl de grote ondernemingen in bijv. de sector van de Transportmiddelen kiezen voor een kostengedreven innovatiestrategie (CL7). De middelgrote ondernemingen vormen de meest heterogene groep in termen van innovatiestrategie, maar zijn relatief ondervertegenwoordigd in de groep van ontwikkelings- of onderzoeksgedreven innovatoren (CL2 en CL5).

Omgekeerd, kan worden vastgesteld dat elk van de onderscheiden innovatiestrategieën voorkomt in alle grootteklassen van ondernemingen. Dit geldt met name vooral voor de ontwikkelingsgedreven innovatoren (CL2), en in het minst voor de dienstengedreven innovatoren (CL6).

Figuur 3: Gekozen innovatiestrategieën per grootteklasse



10. CONCLUSIES EN IMPLICATIES VOOR HET INNOVATIEBELEID

Deze bijdrage is de neerslag van een eerste, verkennend onderzoek, op basis van een eerder beperkte steekproef van ondernemingen (443 ondernemingen). Bijgevolg is enige voorzichtigheid geboden bij iedere veralgemening van de resultaten voor alle Vlaamse ondernemingen. Niettemin kunnen enkele belangrijke conclusies afgeleid worden.

- De Vlaamse ondernemingen zijn zeer heteroog met betrekking tot de keuze van een bepaalde innovatiestrategie. Gebruik makend van een combinatie van factor- en clusteranalyse werden zeven karakteristieke clusters van ondernemingen geïdentificeerd, die gekenmerkt worden door wederzijds onderscheiden innovatiestrategieën.
- Een relatief groot aantal innovatiestrategieën is noodzakelijk gebleken om de diversiteit in het innovatiegedrag van de Vlaamse ondernemingen te karakteriseren.
- Er bestaat geen strikte samenhang tussen de sectorale affiliatie van de ondernemingen en de gehanteerde innovatiestrategie.
- De ondernemingen in de dienstensector vormen een aparte cluster, dat relatief zwak presteert met betrekking tot de ruime set van innovatie-indicatoren.
- Er bestaat slechts een matige samenhang tussen innovatiestrategieën en ondernemingsgrootte. Niettemin situeren de "high-profile" innovatoren zich voornamelijk in de groep van de grote ondernemingen, die vaak gebruik maken van een ruim gamma aan innovatie-inputs, informatiebronnen en innovatie-protectiemethoden. De "low-profile" innovatoren, daarentegen, hanteren een beperkt gamma aan innovatie-inputs en worden voornamelijk teruggevonden in de groep van de kleine ondernemingen.

De gevonden resultaten hebben een aantal belangrijke implicaties voor het innovatiebeleid.

- Aangezien er een grote verscheidenheid bestaat in het innovatieve gedrag van ondernemingen, dient de nodige voorzichtigheid aan de dag dient te worden gelegd bij de interpretatie en de hantering van al te summier innovatiestatistieken die gebaseerd zijn op een algemene (brede) classificatie van ondernemingen (bijv. ondernemingsgrootte of sector).
- Bij het concipiëren van en vormgeven aan innovatiemaatregelen dienen beleidsmakers uitdrukkelijk rekening te houden met de sterk gediversifieerde innovatiestrategieën in het Vlaamse ondernemingslandschap.
- Gegeven de algemeen zwakke samenhang tussen innovatiestrategieën en sectorale affiliatie, of tussen innovatiestrategieën en ondernemingsgrootte, dient het innovatiebeleid bij voorkeur niet selectief te worden uitgebouwd ten behoeve van specifieke sectoren of ondernemingstypes (bijv. grote ondernemingen versus KMO's). Een ongedifferentieerd, "horizontaal" beleid is evenmin aangewezen. In de plaats hiervan dient veeleer geopteerd te worden voor een ruimgevarieerd beleidsinstrumentarium, dat op een flexibele wijze kan inspelen op de specifieke noden van (een groep van) ondernemingen die gekenmerkt worden door een specifieke innovatiestrategie.

REFERENTIES

- Pavitt, K. (1984). "Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory." *Research Policy*, Vol. 13, pp. 343-373.
- Peeters, L., Swinnen, G. and Tiri, M. (2004). *Patterns of Innovation in the Flemish Business Sector. A multivariate Analysis of CIS-3 firm-level Data*, IWT-Studies Nr. 45, IWT-Observatorium, Instituut voor de Aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen, Brussel.



DOSSIER 4

APPENDIX

Tabel 1 – Samenstelling van de CIS-3 gegevensset en % innovatieve ondernemingen

	Totaal aantal ondernemingen in de CIS-3 gegevensset	% innovatieve ondernemingen
Verdeling van ondernemingen volgens sector (2-cijfer NACE-code)		
Productiesectoren		
Textiel	31	77.4
Hout/Papier	22	68.2
Uitgeverij/Drukkerij	19	84.2
Chemie/Pharmaceutica	51	80.4
Metaalproducten	42	66.7
Machines/Apparaten/Werktuigen	60	76.7
Rubber/Kunststoffen	28	75.0
Elektrische/Elektronische apparaten en instrumenten	33	66.7
Voedingsmiddelen	29	69.0
Transportmiddelen	31	74.2
Overige industrie	54	64.8
Dienstverlenende sectoren		
Groothandel A (voedingsmiddelen, huishoudgoederen,...)	58	50.0
Groothandel B (machines, uitrustingsgoederen,...)	41	65.9
Overige materiële diensten (vooral Transport/Logistiek)	65	33.8
Computers en aanverwante activiteiten	38	86.8
Overige immateriële diensten	71	60.6
Totaal	673	66.1
Verdeling van de ondernemingen volgens grootteklasse		
Kleine ondernemingen (10-49 werknemers)	419	56.8
Middelgrote ondernemingen (50-249 werknemers)	146	79.5
Grote ondernemingen (≥ 250 werknemers)	108	84.3
Totaal	673	66.1

ANALYSES VAN ONTLUIKENDE WETENSCHAPS- EN TECHNOLOGIEDOMEINEN

K. Debackere, W. Glänzel, B. Thijs, A. Verbeek en R. Veugelaers

1. SITUERING

Bij het totstandkomen van een wetenschaps- en technologiebeleid (W&T) speelt anticipatie een belangrijke rol; met name de anticipatie van nieuwe opportuniteiten maar ook van mogelijke toekomstige knelpunten. Inzicht in hoe technologieën zich ontwikkelen en welke factoren daartoe bijdragen zijn daarbij essentieel. In het verlengde van deze anticiperende studies ligt het domein van technologieverkenning ("foresight"), dat tracht toekomstige technologische ontwikkelingen op een systematische wijze in kaart te brengen. Bij technologieverkenning wordt de aandacht toegespitst op het tijdig onderkennen van nieuwe ontwikkelingen waarvoor vaak nog geen kwantitatieve data voorhanden zijn. In dit geval wordt vooral beroep gedaan op de inzichten en de toekomstvisies van domeinexperts. De overheid poogt daarbij haar onderzoeksprioriteiten althans tendele te stellen op basis van een zogenaamde "anticiperende rationale".

Anticiperen kan echter alleen succesvol zijn indien gedetailleerd inzicht bestaat in de situatie van het heden, bijvoorbeeld via een zogenaamde Sterkte/Zwakte analyse. Het tijdig inspelen op nieuwe trends in opkomende technologiedomeinen vereist enerzijds kennis van de wijze waarop dit domein zich ontwikkelt, maar anderzijds ook kennis van de troeven of juist tekortkomingen die een land of regio heeft in dat domein. Kan de ambitie die men vooropstelt gerealiseerd worden? Verschillende methodes kunnen hiertoe worden gehanteerd, zoals de gedetailleerde analyse van de groei en ontwikkeling van specifieke wetenschap- en technologiedomeinen, uitgebreide interviews met experts, gedetailleerde analyses van nationale en internationale technologierapporten, grootschalige schriftelijke enquêtes, maar ook de analyse van publicaties en octrooien. In de praktijk zullen echter steeds meerdere methoden complementair gehanteerd worden.

Een van de opdrachten van het Steunpunt O&O Statistiek is het in kaart brengen van W&T domeinen en hun evolutie aan de hand van bibliometrische studies (publicatieanalyse) en octrooi-studies. Bij het analyseren van W&T-domeinen aan

de hand van dergelijke databronnen kunnen uiteraard een aantal kanttekeningen worden gemaakt die vooral betrekking hebben op de karakteristieken van het domein dat geanalyseerd wordt. In de meer "mature" W&T-domeinen kan gebruik worden gemaakt van goed uitgebouwde en aanvaarde classificaties om de relevante data te selecteren en te analyseren. Echter, in "ontluikende" W&T-domeinen, waar dergelijke uitgebouwde classificaties nog niet bestaan, dient men zich te wenden tot het ontwikkelen van specifieke zoekstrategieën en bijhorende zoekleutels gebaseerd op combinaties van sleutelwoorden. Een verdere bedenking heeft te maken met de beschikbaarheid van voldoende data voor statistisch betrouwbare analyses. In de ontluikende domeinen, die ook heel sterk en snel evolueren in de tijd, zijn er vaak enkel beperkte data beschikbaar. Voorzichtigheid bij de interpretatie van de bevindingen is dus geboden.

Het Steunpunt O&O statistiek heeft tot nu een gedetailleerde analyse uitgevoerd van drie veelbelovende, ontluikende W&T-domeinen: Biotechnologie (Glänzel et al., 2003a), Nanotechnologie (Glänzel et al., 2003b), en Stamcellen (Glänzel et al., 2005). In dit dossier worden de belangrijkste bevindingen van deze drie studies beschreven en bediscussieerd.

2. GEFORMULEERDE ZOEKSTRATEGIEËN EN GECONSTRUEERDE INDICATOREN

Biotechnologie

In de afgelopen twee decennia zijn er verschillende studies verschenen over de evolutie van octrooien en publicaties binnen de biotechnologie. De eerste studies (Rip & Courtial, 1984; Nordstrom, 1987) legden de nadruk op de onderzoekprestaties van landen of specifieke programma's (Nederhof, 1998; Thomas, 1992; Lewison, 1994). Verschillende wetenschappelijke databronnen werden daartoe gebruikt. De meeste studies in dit domein legden echter de nadruk op de technologische vooruitgang in de biotechnologie en gebruikten daartoe diverse octrooidatabanken (Joly & De Looze, 1999; De Loze, 1994; Dalpé, 2002).



DOSSIER 5

Twee belangrijke aspecten bij dit soort studies zijn, zoals reeds aangehaald, (a) de selectie van relevante, domeingerelateerde, publicaties en octrooien, en (b) de toewijzing van de geselecteerde data aan Vlaamse actoren. Wat het laatste betreft, zijn de wetenschappelijk publicaties toegewezen aan Vlaanderen op basis van het adres van de affiliatie vermeld op de publicaties. Alle landen en organisaties vermeld op een publicatie worden verder in aanmerking genomen bij de analyse van samenwerkingsrelaties. De adressen vermeld op Vlaamse publicaties zijn nader opgekuist, gestandaardiseerd en ontdubbeld op niveau van de betrokken organisaties. De citatieanalyse heeft betrekking op een periode van telkens 3 jaren: het jaar van verschijnen van de publicatie plus de twee daaropvolgende jaren (zie Glänzel et al., 1999). De periode waarover de analyses zijn uitgevoerd is 1992-2001 (behalve voor stamcellen, waar de periode 1994-2003 is).

De afbakening van het domein is gebaseerd op de selectie van tijdschriften die door ISI (Institute for Scientific Information) aan relevante subcategorieën zijn toegewezen. Alle relevante publicaties (zijnde articles, letters, reviews en notes) werden geselecteerd. Voor de analyse op macroniveau en voor de bepaling van de meest actieve instituten in de wereld is er een set van 9 wetenschapsdomeinen geselecteerd waarvan wordt aangenomen dat deze de kern vormen van de biotechnologie, zijnde: 1) Plantwetenschappen, 2) Biochemisch onderzoek, 3) Biochemie en moleculaire biologie, 4) Biofysica, 5) Biotechnologie en toegepaste microbiologie, 6) Microbiologie, 7) Celbiologie, 8) Genetica en erfelijkheid, en 9) Ontwikkelingsbiologie.

Voor het tweede deel van de analyse, de meso-analyse van Vlaamse organisaties, zijn twee verschillende verzamelingen van tijdschriften gebruikt. De eerste verzameling is dezelfde als deze voor de analyse op macroniveau met daaraan toegevoegd de multidisciplinaire tijdschriften Science, Nature, PNAS enz. In aanvulling hierop is er een tweede verzameling gebruikt, met name een uitgebreide set van aan biotechnologie "perifere" tijdschriften, afkomstig uit de volgende wetenschapsdomeinen: 1) Hematologie, 2) Oncologie, 3) Immunologie, en 4) Neurowetenschappen. Tijdschriften met een sterke nadruk op de presentatie van kwantitatieve resultaten van klinisch onderzoek zoals American Journal of Clinical

Oncology – Cancer Clinical Trials zijn niet opgenomen in deze uitgebreide verzameling. Dit geldt ook voor deze tijdschriften uit de neurowetenschappen met een sterke focus op de sociale wetenschappen.

Voor wat betreft de selectie van relevante biotechnologie octrooien, is een andere benadering toegepast. Het uitgangspunt werd gevormd door de recent bepaalde definitie van biotechnologie door de OESO, die gebaseerd is op de volgende internationale octrooi classificatiecodes – de IPC-codes – (OESO-STI Scoreboard, 2001; Van Beuzekom, 2001):

- **C12M** (Apparatus for enzymology or microbiology);
- **C12N** (Micro-organisms or enzymes; propagating, preserving, or maintaining micro-organisms; mutation or genetic engineering; culture media);
- **C12P** (Fermentation or enzyme-using processes to synthesise a desired chemical compound or composition or to separate optical isomers from a racemic mixture);
- **C12Q** (Measuring or testing processes involving enzymes or micro-organisms; compositions or test papers therefore; processes of preparing such compositions; condition-responsive control in microbiological or enzymological processes);
- **C12S** (Processes using enzymes or micro-organisms to liberate, separate or purify a pre-existing compound or composition; processes using enzymes or micro-organisms to treat textiles or to clean solid surfaces of materials).

Daarnaast zijn er twee additionele biotechnologie subklassen uit het Fraunhofer/OST/INPI classificatieschema toegevoegd: C07G (Compounds of unknown constitution) en C12R (indexing scheme related to subclasses C12C to C12Q or C12S, related to micro-organisms). Naast de IPC- classificatie gebruikt het United States Patent and Trademark Office (USPTO) tevens een eigen classificatieschema dat toelaat om een verdere selectie van biotechnologie-octrooien te maken (zie Hall et al., 2001). De klassen 435 en 800 zijn daarom in onze studie verder opgenomen in de selectie biotechnologieoctrooien. Gebaseerd op de geselecteerde octrooien is er tevens een serie interviews uitgevoerd met experts van Belgische en Vlaamse biotechnologische onderzoekscentra. De validiteit van de beschreven zoekstrategie werd door hen bevestigd. In overleg met de geconsulteerde

experts zijn er bovendien twee additionele klassen toegevoegd die gerelateerd zijn aan de gezondheids- en voedingsbiotechnologie. Het gaat om de klassen A61K en A23C.

Nanotechnologie

De afgelopen jaren is er een aanzienlijk aantal studies verschenen waarin nanowetenschap en nanotechnologie op een bibliometrische en technometrische manier zijn geanalyseerd¹. De Europese Commissie (EC) heeft recent een serie studies gelanceerd gericht op het identificeren van excellente onderzoekscentra binnen Europa; in dat kader is er ook een studie uitgevoerd naar nanotechnologie. De studie is uitgevoerd met de ondersteuning van een expertgroep aangewezen door de EC. Een van de taken van deze groep was het definiëren van een zoekstrategie om de bibliometrische en technometrische analyse van nanowetenschap en nanotechnologie mogelijk te maken. Hoewel de expertgroep het niet eens is geworden over een definitieve afbakening van het domein, is er toch overeenstemming bereikt over de volgende werkdefinitie van nanotechnologie en -wetenschap:

"The manipulation, precision placement, measurement, modeling or manufacture of sub-100 nanometer scale matter."

De selectie van relevante publicaties is gebaseerd op een zoekstrategie die een combinatie vormt van de belangrijkste tijdschriften en van specifieke zoektermen om relevante publicaties buiten deze tijdschriften te kunnen selecteren. De volgende tijdschriften werden geselecteerd (als zijnde de kern): 1) *Nanotechnology*, 2) *Nanobiology*, en 3) *Nanostructured Materials*. De zoekstrategie is gebaseerd op een combinatie van relevante termen.

• De primaire zoekstrategie bestaat uit:

NANO* NOT (NANO2, NANO3, NANO4, NANO5, NANOSECON*, NANO SECON*, NANO GRAM*, NANOGRAM*, NANOMOL*, NANOPHTALM*, NANOMELI*, NANOGETEROTROPH*, NANOPLANKTON*, NANOKELVIN*, NANOCURIE, NANO CURIE, NANOS, NANOS1, NANOPROTO*, NANOPHYTO*, NANOFLAGELLATE*)

• De secundaire zoekstrategie bestaat uit:

QUANTUM DOT*, QUANTUM WIRE*, MOLECULAR BEAM EPITAXY, MBE, CARBON TUB*, CARBONTUB*, BUCKYTUB*, BUCKY TUB*, FULLERENE TUB*, SELF ASSEMBLED MONOLAYER*, SELF ASSEMBLY*, SINGLE ELECTRON*, SINGLE MOLECULE*, ATOMIC FORCE MICROSCOP*, CHEMICAL FORCE MICROSCOP*.

De zoekstrategie is ontwikkeld op basis van voorgaande studies (Braun et. al., 1997; Hullmann, 2001) rekening houdend met mogelijke verbeteringen en aanvullingen. Het belangrijkste onderzoeksdomein binnen de nanowetenschap is fysica, dat ongeveer 2/3e van alle relevante publicaties over de periode 1992-1995 bevat, een aandeel dat overigens wel is afgenomen in de daaropvolgende jaren.

De selectie van relevante octrooien is gebaseerd op de zoekstrategie die werd ontwikkeld in het EC project "Mapping Networks of Excellence" specifiek rond nanotechnologie. De strategie is het resultaat van twee rondes van intensieve expertraadplegingen. Het gaat om een combinatie van geselecteerde IPC-klassen en zoektermen. De term "*microsystems*" werd opgenomen in de selectie van zoektermen. De complete zoekstrategie wordt weergegeven in annex 1.

Stamcellen

In de afgelopen jaren zijn er slechts enkele studies uitgevoerd naar de stand der wetenschap en technologie in stamcellen. Een compilatie van bibliometrische indicatoren is reeds gepubliceerd door het *Institute for Scientific Information* (Thomson – ISI, Philadelphia, PA, USA). Recentelijk zijn er tevens twee studies verschenen, een beperkte studie door Ho et al. (2003) en een uitgebreide en gedetailleerde studie door Campbell et al. (2004), over de stand van stamcellen onderzoek en technologie in Canada. Vroegere bibliometrische studies waren gebaseerd op de enkele zoekterm "*stem cell*". De huidige zoekstrategie is gebaseerd op een combinatie van zoektermen, tijdschriften en bibliometrische analyses van gerelateerde literatuur.

De zoekstrategie bestaat uit twee delen waarbij elk deel opnieuw bestaat uit drie componenten. Deel 1 bevat de volgende onvoorwaardelijke criteria:

¹ Voor een uitgebreide uiteenzetting verwijzen we naar Glanzel et al., 2003a.



DOSSIER 5

UC1: *Journal = STEM CELLS* (publicaties gepubliceerd in het tijdschrift STEM CELLS)

UC2: *Address word = STEM CELL** (publicaties gepubliceerd door auteurs met "stem cell*" als onderdeel van hun institutionele affiliatie)

UC3: *Keywords = (STEM CELL* OR STEM (ES) CELL* OR PROGENITOR* CELL* OR HEMATOPOI* CELL*)* (publicaties waarbij deze sleutelwoorden in de titel of samenvatting voorkomen)

Het tweede deel bevat de volgende voorwaardelijke criteria:

CC1: *Journal = JOURNAL OF HEMATOTHERAPY & STEM CELL RESEARCH* (publicaties verschenen in genoemd tijdschrift)

CC2: *Keywords = (BONE-MARROW OR UMBILICAL-CORD-BLOOD OR UCB OR HUCB OR CYTOPOI* OR MEGAKARYOPOI* OR ERYTHROPOI* OR MYELOPOI* OR THROMBOPOI* OR STROMAL CELL* OR PRECURSOR CELL*)* (publicaties waarbij deze sleutelwoorden in de titel of samenvatting voorkomen)

CC3: *Cited source = UC1 OR UC2 OR UC3* (publicaties die 3-tot-5 andere publicaties citeren die geclassificeerd kunnen worden als "onvoorwaardelijk" en die instaan voor tenminste 40% van alle citaties; of 6-10 UC publicaties die instaan voor tenminste 30% van alle citaties, of die meer dan 10 UC publicaties citeren)

Publicaties die aan één van de eerste twee criteria voldoen en die relevante publicaties citeren worden ook als relevant beschouwd. De finale selectie kan als volgt worden uitgedrukt:

UC1 OR UC2 OR UC3 OR ((CC1 OR CC2) AND CC3).

De combinatie van voorwaardelijke en onvoorwaardelijke criteria heeft geleid tot een selectie van 46.964 publicaties; 1.606 publicaties zijn toegevoegd op basis van de voorwaardelijke criteria. Deze resultaten, inclusief de ontwikkelde zoekstrategie, zijn vervolgens gevalideerd door professor Balázs Sarkadi, hoofd van het departement van Celmetabolisme van het Nationaal Instituut voor Hematologie en Immunologie (Budapest,

Hongarije), en tevens internationaal onderzoeker aan het Howard Hughes Medical Institute (Chevy Chase, MD, USA). Uit de validatie is gebleken dat nagenoeg alle geselecteerde publicaties als zeer relevant tot relevant konden worden getypeerd (voor meer details verwijzen we naar Glänzel et al., 2005).

Aan de octrooikant is eveneens een specifieke zoekstrategie ontworpen en toegepast. De zoekstrategie bestaat opnieuw uit een combinatie van IPC-codes en een verzameling van sleutelwoorden die het veld "stamcellen" zo goed mogelijk representeren. Stamceltechnologie staat nog in de beginfase van zijn ontwikkeling en dat impliceert dat het bestaande octrooi classificatiesysteem (nog) geen aparte categorie bevat waarbinnen stamceloctrooiën geklasseerd kunnen worden. Daarom is een zoekstrategie gebaseerd op sleutelwoorden aangewezen. Naar analogie met de bibliometrische aanpak is ook hier een onderscheid gemaakt tussen een kernverzameling van stamceloctrooiën en een gerelateerde of aanverwante verzameling van stamceloctrooiën. Ook hier is de zoekstrategie door de externe expert (prof. Balázs Sarkadi) gevalideerd en verder verfijnd. Deel 1 van de zoekstrategie, leidend tot de kernverzameling van stamceloctrooiën, bestaat uit de volgende sleutelwoorden:

- *stem cell*
- ES cell* or *.ES cell* or -ES cell* - (*Embryonic Stem*)
- *progenitor cell*
- *hematopoi* cell*

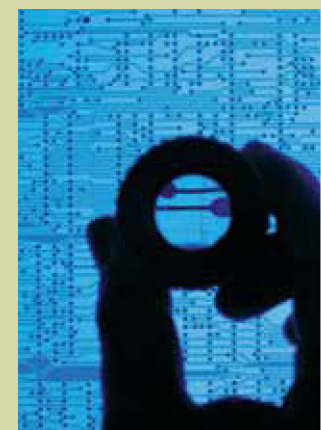
Deel 2 van de zoekstrategie bestaat uit een nadere selectie van sleutelwoorden (zie annex 2). Hoewel de octrooiën die op basis hiervan geselecteerd worden niet de sleutelwoorden bevatten uit deel 1, maakt de identificatie van twee sleutelwoorden binnen een en hetzelfde octrooi het mogelijk om octrooiën met een sterke relatie tot stamceltechnologie te identificeren. De verdere analyse van de geselecteerde octrooiën (samenvatting en titel) heeft ertoe geleid dat een verfijning via de introductie van additionele sleutelwoorden is doorgevoerd. De volgende sleutelwoorden zijn hiertoe gebruikt: **pluripotent**, **progenit**, **precursor**, **differentiat**, *immortal** en **totipotent**. Dus, wanneer twee termen van de initiële set van sleutelwoorden (zie annex 2) samen met een van de additionele sleutelwoorden in een octrooi voorkomen, dan wordt betreffend octrooi als gerelateerd beschouwd. De geselecteerde octrooiën zijn ver-

volgens verder gevalideerd en beoordeeld op hun relevantie. Over de periode 1994-2003 zijn uiteindelijk 780 Europese en 736 Amerikaanse octrooien weerhouden en verder geanalyseerd.

Voor alle drie de domeinstudies is gebruik gemaakt van dezelfde databronnen. Aan de publicatiezijde is gebruik gemaakt van de *Web of Science edition* van de *Science Citation Index Expanded™* (SCIE) van het *Institute for Scientific Information* (ISI, Philadelphia, PA, USA). Aan de octrooizijde is telkens gebruik gemaakt van de Europese (*European Patent Office data*) en de Amerikaanse (*United States Patent and Trademark Office data*) octrooidatabanken die tevens deel uitmaken van de infrastructuur van het Steunpunt O&O statistieken. Tabel 1 geeft een overzicht van de geconstrueerde indicatoren ter analyse van de ontwikkelingen binnen elk van bovengenoemde domeinen. Tenslotte, zoals geïllustreerd aan de hand van de beschrijving van de verschillende zoekstrategieën, dient elke zoekstrategie afgestemd te worden op de karakteristieken van het domein. Externe validatie is hierbij steeds een belangrijke stap.

3. DE VLAAMSE POSITIE IN BIOTECHNOLOGIE, NANOTECHNOLOGIE EN STAMCELONDERZOEK SAMENGEVAT

Alvorens over te gaan tot een gedetailleerde beschrijving van de prestatie van Vlaanderen en België in elk van de onderzochte domeinen, geven we eerst de algemene mondiale evolutie van publicaties, citaties en octrooien weer. Het aandeel van publicaties binnen de SCIE (*Science Citation Index Expanded*) in biotechnologische onderzoeksvelden is over de periode 1992-2001 met 1% gestegen, en wel van 12,3% in 1992 tot 13,2% in 2001. Het gaat om een bijna lineaire groei, een patroon dat typisch is voor grote, gestabiliseerde wetenschapsdomeinen. Deze groei is in sterk contrast met de veel sterkere groei in citaties. Het aandeel niet-geciteerde publicaties is gedaald van 36,6% naar 31,5% terwijl het aandeel frequent geciteerde publicaties verder is toegenomen (bvb. er is een groei van de geciteerde publicaties met meer dan gemiddeld 100 citaties van 0,264% naar 0,275%). Binnen de *nanowetenschap* zien we een sterke, exponentiële, groei tussen 1992-2001 (van om en nabij de 4.000 publicaties in 1992 naar meer dan 18.000 publicaties in 2001). De groei in citaties is iets minder sterk dan de groei in het aantal publicaties. Ten opzichte van het niveau van 1992 is het aantal citaties in 1999 bijna verviervoudigd. Het



DOSSIER 5

Tabel 1.: Overzicht van geconstrueerde indicatoren

	Biotechnologie	Nano W&T	Stamcellen W&T
Wetenschap (analyse van publicaties)	- Publicatietellingen (per sector, tijd, landen) - Citatieanalyse: MOCR, MECR, RCR - Activity Index (AI) - Analyse van actoren - Specialisatiepatronen (RTA) - Samenwerkingspatronen (en visuele weergave via Salton index)	- Publicatietellingen (per sector, tijd, landen) - Citatieanalyse: MOCR, MECR, RCR - Analyse van actoren - Samenwerkingspatronen (en visuele weergave via Salton index)	- Publicatietellingen (per sector, tijd, landen) - Citatieanalyse: MOCR, MECR, RCR - Analyse van actoren - Samenwerkingspatronen (en visuele weergave via Salton index)
Technologie (analyse van octrooien)	- Octrooitellingen (per octrooi-systeem, tijd, landen, subdomein, IPC, organisatietype) - Samenwerking tussen uitvinders (Salton index) - Samenwerking tussen aanvragers (Salton index) - Analyse van actoren - Specialisatiepatronen (RTA) - W&T interactie - Citatieanalyse (octrooien)	- Octrooitellingen (per octrooi-systeem, tijd, landen, subdomein, IPC, organisatietype) - Samenwerking tussen uitvinders (Salton index) - Analyse van actoren - Specialisatiepatronen (RTA) - W&T interactie - Citatieanalyse (octrooien)	- Octrooitellingen (per octrooi-systeem, tijd, landen, subdomein, organisatietype) - Samenwerking tussen uitvinders (Salton index) - Analyse van actoren - Specialisatiepatronen (RTA)

* Voor een toelichting op de geconstrueerde indicatoren verwijzen we naar annex 3.

² Na 1999 treedt er een daling op als gevolg van de veranderingen in de publicatiepraktijken van de octrooibureaus.

aantal publicaties in de SCIE gerelateerd aan *stamcellen* is gestegen van 0,42% in 1994 naar 0,82% in 2002, bijgevolg bijna een verdubbeling over die periode. Het groeipatroon ligt tussen het lineaire (zie biotechnologie) en het exponentiële (zie nanotechnologie) in. De groei in het aantal citaties is minder prominent; ten opzichte van 1994 (=100%) is het aantal citaties in 2001 gestegen met 70%.

Wat betreft het aantal biotechnologie octrooien zien we een toename, voor wat de Europese aangevraagde octrooien (EPO) betreft, van 3.505 in 1992 naar 7.042 in 1999²; het aantal toegekende octrooien binnen het USPTO is gestegen van 3.408 naar 6.404 in 1998 (met een uitschieter van 11.125 in 1995). Wat betreft nanotechnologie, hoewel het hier in absolute termen kleine aantallen betreft, is er een stijging waar te nemen van 300 EPO aangevraagde octrooien in 1992 tot meer dan 600 in 1998. Het aantal toegekende USPTO octrooien is gestegen van ongeveer 200 in 1992 naar meer dan 400 in 1999, ook hier dus een verdubbeling. Het aantal stamcel octrooien is eveneens sterk gestegen, van 15 EPO octrooien in 1991 tot 137 in 2001. Het aantal toegekende USPTO octrooien is gestegen van 9 in 1991 tot 114 in 2001 (een vertienvoudiging over de gehele periode).

In tabel 2 wordt respectievelijk de wetenschappelijke prestatie van Vlaanderen en België in elk van de bestudeerde domeinen weergegeven in vergelijking tot een groep van referentielanden (naast België en Vlaanderen zelf gaat het om Denemarken, Duitsland, Finland, Frankrijk, Nederland, de Verenigde Staten en Japan). Tabel 3

toont aan de hand van het aandeel in het totale aantal octrooien per domein, de prestatie van Vlaanderen en België; opnieuw in vergelijking tot de referentiegroep. Het gaat om drie gehanteerde indicatoren: (1) % publicaties, (2) % citaties, en (3) % octrooien.

Het valt op dat de orde grootte nagenoeg hetzelfde is wanneer we kijken naar de prestatie van Vlaanderen en België in publicaties en die vergelijken met de technologische prestatie aan de hand van octrooien. Binnen Europa zien we dat Duitsland en Frankrijk veruit de belangrijkste rol spelen in elk van de onderzochte domeinen. De Verenigde Staten en Japan staan in voor het overgrote aandeel in publicaties en octrooien. Vlaanderen staat, over alle beschikbare jaren heen bekeken, voor 12 (10 EPO en 2 USPTO) stamcel gerelateerde octrooien, 7 toegewezen aan Vlaamse organisaties en 5 uitgevonden met medewerking van Vlaamse uitvinders maar toegewezen aan buitenlandse organisaties. De Belgische prestatie valt hiermee samen met de Vlaamse prestatie.

Internationale samenwerking in wetenschappelijk onderzoek reflecteert veelal de interesses en de motivatie van individuele wetenschappers. Wanneer internationale samenwerkingspatronen bestudeerd worden, dan dient men rekening te houden met het feit dat economische en/of politieke afhankelijkheden van een land of een regio, of zelfs de beschikbaarheid van gespecialiseerde apparatuur, deze patronen kunnen beïnvloeden. Co-publicaties kunnen daarnaast gewoonweg het resultaat zijn van bilaterale afspraken tussen instituten onderling en overheden (zie Glänzel &

Tabel 2: Belgische en Vlaamse wetenschappelijke prestatie in elk van de domeinen in vergelijking tot de landen in de referentiegroep

	Biotechnologie		Nanotechnologie		Stamcellen ¹	
	Publicaties (in %)	Citaties (in %)	Publicaties (in %)	Citaties (in %)	Publicaties (in %)	Citaties (in %)
België	1,5	1,5	1,1	1,1	1,2	1,2
Vlaanderen	1,0	1,1	0,7	0,6	0,7	0,8
Denemarken	1,3	1,2	0,7	0,9	0,6	0,5
Duitsland	8,5	9,6	13,3	15,0	10,1	8,8
Finland	0,9	0,9	0,7	0,5	0,7	0,8
Frankrijk	7,1	7,1	7,9	7,4	7,1	7,0
Japan	10,2	8,4	16,3	14,1	11,6	9,3
Nederland	2,9	3,3	1,9	2,6	3,1	3,0
Verenigde Staten	36,8	53,5	29,4	44,7	46,4	62,1

¹ Voor het domein "stamcellen" is de periode 1994-2003 beschouwd

Tabel 3: Belgische en Vlaamse technologische prestatie in elk van de domeinen in vergelijking tot de referentiegroep

	Biotechnologie		Nanotechnologie		Stamcellen ¹	
	EPO Octrooien (in %)	USPTO Octrooien (in %)	EPO Octrooien (in %)	USPTO Octrooien (in %)	EPO Octrooien (in %)	USPTO Octrooien (in %)
België	1,9	1,0	1,9	0,8	1,1	0,2
Vlaanderen	1,2	0,6	1,4	0,6	1,1	0,2
Denemarken	1,9	1,4	-	-	-	-
Duitsland	9,8	5,0	18,9	7,3	6,3	3,2
Finland	0,6	0,4	-	-	-	-
Frankrijk	5,5	3,3	7,1	3,8	4,4	2,8
Japan	9,8	8,1	21,7	27,0	8,6	4,1
Nederland	3,2	1,9	3,6	1,8	2,4	1,0
Verenigde Staten	42,2	61,1	28,6	46,0	53,4	73,9

(-) = Landen met minder dan 10 octrooien (voor stamcellen zelfs minder dan 3 octrooien)

¹ Voor het domein "stamcellen" is de periode 1994-2003 beschouwd

Schubert, 2001; Glänzel, 2001; Schubert & Braun, 1990). Internationale samenwerking is sterk toegenomen gedurende de jaren '90.

Tabel 4 geeft een overzicht van het aandeel publicaties dat binnen elk van de bestudeerde domeinen in samenwerking is opgesteld. Tabel 5 geeft een overzicht van het procentueel aandeel in het ontvangen aantal citaties voor wat de internationale co-publicaties betreft, gerelateerd aan het citatietotaal van alle publicaties voor het land in het betreffende domein.

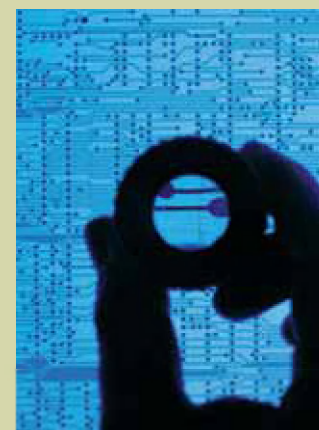
Zo zien we bijvoorbeeld dat in nanotechnologie, in de periode 1992-1995, 48,7% van alle Vlaamse publicaties een internationale co-publicatie betreft; dit aandeel is in de periode 1998-2001 toegenomen tot 65%.

Zowel voor Vlaanderen als ook voor België geldt dat het aantal internationale co-publicaties over tijd aanzienlijk is gestegen, wat impliceert dat de internationale oriëntatie van Vlaamse en Belgische wetenschap alleen maar is toegenomen (voor meer details, zie de betreffende bronpublicaties Glänzel et al., 2003a, 2003b, 2005). Internationale co-publicaties blijken doorgaans meer geciteerd te worden dan publicaties met enkel nationale auteurs. In termen van impact is het dus lonend om actief te zijn in internationale samenwerking. Voor wat betreft stamcel onderzoek vormen Nederland, Frankrijk, Verenigd Koninkrijk, Duitsland en Italië veruit de belangrijkste "partners". Voor onderzoek in biotechnologie zijn dat Nederland en Frankrijk terwijl voor nanowetenschap het vooral gaat om Nederland, gevolgd door Frankrijk en de Verenigde Staten.

Tabel 4: Aandeel (%) internationale co-publicaties van Vlaanderen en België in vergelijking tot de referentiegroep

	Biotechnologie		Nanotechnologie		Stamcellen ¹	
	1992-1995	1998-2001	1992-1995	1998-2001	1994-1997	2000-2003
België	43,8	53,1	50,9	62,3	34,0	45,4
Vlaanderen	44,9	52,3	48,7	65,0	30,3	46,4
Denemarken	40,2	51,2	48,5	65,7	47,5	49,7
Duitsland	34,3	43,5	34,9	44,1	31,3	39,6
Finland	37,4	49,7	40,3	56,6	53,3	57,8
Frankrijk	30,8	41,8	32,5	45,1	28,8	35,9
Japan	14,5	21,3	11,2	20,4	19,8	21,2
Nederland	34,7	48,4	34,7	49,6	39,2	42,3
Verenigde Staten	17,7	25,2	17,0	28,1	19,2	23,1

¹ Voor het domein "stamcellen" is de periode 1994-2003 beschouwd



DOSSIER 5

Tabel 5: Citatie-aandeel (%) van internationale co-publicaties van Vlaanderen en België in vergelijking tot de referentiegroep

	Biotechnologie		Nanotechnologie		Stamcellen ¹	
	1992-1994	1997-1999	1992-1994	1997-1999	1994-1996	1999-2001
België	54,7	62,1	60,6	62,2	54,7	60,4
Vlaanderen	56,5	62,0	56,8	68,0	62,1	53,5
Denemarken	53,9	62,6	63,4	68,8	77,2	62,3
Duitsland	44,1	50,0	36,8	46,6	56,4	55,0
Finland	55,9	62,4	39,4	65,0	87,9	66,8
Frankrijk	41,4	50,3	36,6	46,9	51,1	53,9
Japan	23,6	30,9	12,9	22,9	33,7	39,0
Nederland	46,5	55,2	35,8	47,7	53,0	52,5
Verenigde Staten	19,0	25,0	15,8	25,4	22,5	26,4

Tabel 6: Vlaams publicatieprofiel per sector

	Biotechnologie		Nanotechnologie		Stamcellen	
	(in % van het totaal; 1992-2001)		(in % van het totaal; 1992-2001)		(in % van het totaal; 1994-2003)	
I. Hoger onderwijs (incl. universiteiten)	91,6		82,2		91,1	
II. Publieke onderzoeksinstituten of overheid	15,3		25,0		7,1	
III. Private instellingen (bedrijven)	6,7		4,4		4,1	
IV. Ziekenhuizen (niet universitair)	2,4		0,1		5,6	
V. Overige	0,1		0,1		0,3	

Tabel 7: Vlaams octrooioprofiel per sector (in % van het totale aantal Vlaamse octrooien in het betreffende domein)

	Biotechnologie		Nanotechnologie		Stamcellen ¹	
	EPO (1992-2001)	USPTO (1992-2001)	EPO (1992-2001)	USPTO (1992-2001)	EPO (1994-2003)	USPTO (1994-2003)
I. Hoger onderwijs (incl. universiteiten)	17,2	10,2	17,0	11,0	32,3	-
II. Publieke onderzoeksinstituten of overheid	13,4	4,4	3,0	-	-	-
III. Private instellingen (bedrijven)	62,9	82,4	80,0	89,0	66,7	100
IV. Ziekenhuizen (niet universitair)	-	-	-	-	-	-
V. Overige	6,5	2,9	-	-	-	-

Een laatste analyse die we hier willen samenvatten betreft de rol van de verschillende sectoren in de wetenschappelijke en technologische prestatie in elk van de onderscheiden domeinen. Tabel 6 geeft een overzicht van het aandeel van elke sector in de totale wetenschappelijke output voor elk van de bestudeerde domeinen.

De sterke rol van universiteiten in de drie domeinen blijkt overduidelijk. Verder zien we over de domeinen heen wel enkele verschillen in de rol van de verschillende organisatiesectoren. Zo is de rol van ziekenhuizen (5,6%) in stamcelonderzoek groter dan in de andere domeinen. Tegelijkertijd zien we dat de private sector een belangrijke rol

speelt in de biotechnologie (6,7%), belangrijker dan in de overige domeinen. In tabel 7 wordt een overzicht gegeven van de rol en het belang van elke sector in het totale aantal Vlaamse octrooien binnen elk domein.

Zoals verwacht zien we dat wat betreft octrooi-prestatie, de private instellingen en vooral de bedrijven, de grootste bijdrage leveren in elk van de bestudeerde domeinen. Voor stamcellen zijn de aantallen zuiver ter illustratie, aangezien Vlaanderen over een zeer marginaal aantal octrooien beschikt (7 EPO en USPTO octrooien om precies te zijn). Ook het aantal nanotechnologie-octrooien is zeer laag (63 EPO en USPTO octrooien).

4. CONCLUSIE

De gehanteerde analytische benadering in elk van bovenbesproken domeinen voorziet de Vlaamse overheid van een "template" om snel en efficiënt om het even welk W&T-domein in kaart te brengen, op voorwaarde dat rekening wordt gehouden met de eigenheden van het domein dat geanalyseerd wordt. Enerzijds is dit van belang voor de formulering van de zoekstrategie, zoals geïllustreerd, en anderzijds voor de statistische betrouwbaarheid van de analyses, denk in dit geval aan het onderscheid tussen ontluikende en meer mature wetenschaps- en technologiedomeinen.

Vanuit beleidsperspectief kunnen de resultaten van dit soort domeinanalyses gezien worden als een nulmeting voor de verdere opvolging van de evolutie in het bestudeerde domein, en de mogelijke toekomstige toetsing van de effectiviteit van diverse impulsen.

De analyses tonen aan dat in de biotechnologie, waar Vlaanderen een serieuze beleidsoptie heeft genomen met de creatie van het Vlaams Interuniversitair Instituut voor Biotechnologie (VIB), onze positie uitmuntend is; terwijl in domeinen waar er geen gericht beleid is gevoerd (nanotechnologie & stamcellen), deze positie overeenstemt met de verwachte waarden op basis van de Vlaamse aanwezigheid in de onderzochte databanken in het algemeen.



DOSSIER 5

5. REFERENTIES

- BRAUN, T., A. SCHUBERT, S. ZSINDELY, "Nanoscience and Nanotechnology on the balance," *Scientometrics*, 38 (2), 1997, 321-325.
- CAMPBELL, D., M. NOISEUX, G. CÔTÉ, "Potential for Stem Cells Science and Technology in Canada: Great Promises and Challenges," Science-Metrix report, April, 2004, pp. 63.
- DALPÉ, R., "Bibliometric analysis of biotechnology," *Scientometrics*, 55, 2002, 189-213.
- DELOOZE, M.A., "The application of scientometric tools to the analysis of a sector in plant biotechnologies: nitrogen fixation," *Scientometrics*, 30, 1994, 23-34.
- GLÄNZEL, W., A. SCHUBERT, "Double Effort = Double Impact? A Critical View at International Co-authorship in Chemistry," *Scientometrics*, 50 (2), 2001, 199-214.
- GLÄNZEL, W., A. SCHUBERT, H.-J. CZERWON, "A Bibliometric Analysis of International Scientific Co-operation of the European Union (1985-1995)," *Scientometrics*, 45, 1999, 185-202.
- GLÄNZEL, W., A. VERBEEK, M. DU PLESSIS, B. VAN LOOY, T. MAGERMAN, B. THIJIS, B. SCHLEMMER, K. DEBACKERE, R. VEUGELERS, *Stem Cells - Analysis of an Emerging Domain of Scientific and Technological Endeavour*, 2005
- GLÄNZEL, W., M. MEYER, B. SCHLEMMER, M. DU PLESSIS, B. THIJIS, T. MAGERMAN, K. DEBACKERE, R. VEUGELERS, *Nanotechnology – Analysis of an emerging domain of scientific and technologic endeavour*, 2003a, http://www.steunpuntoos.be/nanotech_domain_study.pdf
- GLÄNZEL, W., M. MEYER, B. SCHLEMMER, M. DU PLESSIS, B. THIJIS, T. MAGERMAN, K. DEBACKERE, R. VEUGELERS, "Biotechnology" - *An Analysis based on Publications and Patents*, 2003b, <http://www.steunpuntoos.be/Biotech.Report.November2003.pdf>
- HALL, B., A. JAFFE, M. TRAJTENBERG, "The NBER Patent Citations Data File: Lessons, Insights and Methodological Tools," NBER Working Paper No. W8498, 2001.
- HULLMANN, A., *Internationaler Wissenstransfer und technischer Wandel. Bedeutung, Einflussfaktoren und Ausblick auf technologiepolitische Implikationen am Beispiel der Nanotechnologie in Deutschland*, Physica Verlag, Heidelberg, 2001.
- JOLY, P.B., M.-A. DELOOZE, Copropriété de brevets et coopération en R&D: une analyse dans les biotechnologies, *Economie appliquée*, 52, 1999, 183-197.
- LEWISON, G., "Publications from the European community's biotechnology action programme (BAP): multinationality, acknowledgement of support, and citations," *Scientometrics*, 31, 1994, 125-142.
- NEDERHOF, A. J., "Changes in publication patterns of biotechnologists: An evaluation of the impact of government stimulation programs in six industrial nations," *Scientometrics*, 14, 1988, 475-485.
- NORDSTROM, L.O., "Applied versus basic science in the literature of plant biology: a bibliometric perspective," *Scientometrics*, 12, 1987, 381-394.
- OECD (2001) STI Scoreboard 2001, OECD, Paris.
- RIP, A., J.-P. COURTIAL, "Co-word maps of biotechnology : an example of cognitive scientometrics," *Scientometrics*, 6, 1984, 381-400.
- SCHUBERT, A., T. BRAUN, International Collaboration in the Sciences, 1981-1985, *Scientometrics*, 19, 1990, 3-10.
- THOMAS, S.M., "The evaluation of plant biomass research: a case study of the problems inherent in bibliometric indicators," *Scientometrics*, 23, 1992, 149-167.
- VAN BEUZEKOM, B., "Biotechnology Statistics in the OECD Member Countries: Compendium of Existing National Statistics," *STI Working Paper* 2001/6, 2001.

ANNEX 1: ZOEKSTRATEGIE NANOTECHNOLOGIE OCTROOIEN (BRON: U. SCHMOCH, FHG-ISI)

- * (((Nanometer# or nanometre# or nm or submicro?) and (chip# or electron? or engineering or diameter or size# or layer# or scale or order or range or dimensional)))/TI not (Wavelength# or roughness or absorb?)/TI)
- * (((Nanometer# or nanometre# or nm or submicro?)(A)(chip# or electron? or engineering or diameter or size# or layer# or small? or scale or order or range or dimensional)) not (Wavelength# or roughness or absorb?))
- * (((Nanometer# or nanometre# or nm or submicro?)(2W)(chip# or electron? or engineering or diameter or size# or layer# or small? or scale or order or range or dimensional)) not (Wavelength# or roughness or absorb?))
- * (nanoparticl? or nano(w)particl?) not (absorb? or ink or polish?)
- * (nanoanaly? or nanobar? or nanobot# or nanocage# or nanochannel? or nanoceramic or nanochannel# or nanochip# or nanocircuitry or nanocluster# or nanocoating# or nanocoll? or nanocomput? or nanocompos? or nanoconduct? or nanocry or nanocrystal? or nanodevice# or nanodes)
- * (nanodimensional or nanodispers? or nanodomain# or nanodrop? or nanoengin? or nanoelectr? or nanofabric? or nanofeature# or nanoarray? or nanobio? or nanoreact? or nanocatal? or nanophoto? or nanohol? or nanopit# or nanopillar#)
- * (nanogap# or nanogel or nanoglass? or nanograin? or nanogranular or nanogrid? or nanoimprint? or nanoindentation or nanoinstructions or nanoillumination)
- * (nanolayer? or nanolitho? or nanomachin? or nanomanipulator# or nanomagnet? or nanomaterial?)
- * (nanomechanical or nanomembrane or nanometric? or nanomicr? or nanomotor# or nanopeptid? or nanophase# or nanophotolithography or nanopipel? or nanoplotter# or nanopowder# or nanosensor# or nanoscale? or nanoarchitecture or nanopattern or nanocavity)
- * (nanopor? or nanoprinting or nanoprobe# or nanoprocess? or nanoprogram? or nanoribbons or nanorod# or nanoroep# or nanoscien? or nanoscop? or nanoscratching or nanosemiconductor# or nanosens? or nanosequencer or nanosilic? or nanosilver or nanosiz?)
- * (nanospher? or nanospreading or nanostats or nanostep? or nanostruct? or nanosubstrate or nanosuspension or nanoswitch? or nanosyst? or nanotechnolog? or nanotextur? or nanotips or nanotribology or nanotropes or nanotub? or nanowire? or nanowhisk?)
- * (nanotopography or nanochemistry or nanoregognition or nanodot or nanopump# or nanocaps?)
- * scanning probe microscop? or scanning tunnel? microscop? or scanning force microscop? or atomic force microscop? or near field microscop?
- * functionally coated surface# and nano?
- * (biochip or biosensor) and (a61# or G01N or C12Q)/ic
- * DNA(W)CMOS
- * (bacteriorhodopsin or biopolymer# or biomolecule#)and (G11# or G02# or G03# or G06#)/IC
- * biomolecular templat? or virus(2a)encapsulation or modified virus
- * nano? and implant?
- * (Pattern? or organized) and (biocompatibility or bloodcompatibility or blood compatability or cell seeding or cellseeding or cell therapy or tissue repair or extracellular matrix or tissue engineering or biosensor# or immunosensor# or biochip or cell adhesion)
- * micro?(2a)nano?
- * nano(w)(architect? or ceramic or cluster# or coating# or composit## or crystal?)
- * nano(w)(device# or disperse# or dimensional or dispersion# or drop# or droplet or engineering or engineered or electrodes or electronic#)
- * nano(w)(fabricated or fabrication or filler# or gel or grain? or imprint or imprinted or layer#)
- * nano(w)(machine# or manipulator# or material# or mechanical or membrane or metric?)
- * nano(w)(phase# or powder# or pore# or poro? or printing or rod# or scalar)
- * nano(w)(size? or spher# or structure# or structuring or suspension or system# or technolog?)
- * nano(w)(textur? or tips or tropes or tub? or wire? or whisk?)
- * atomic(w)layer# or molecular templates or supramolecular chemistry or molecular manipulation
- * quantum device# or quantum dot# or langmuir blodgett or quantum wire?
- * single electron? tunneling or molecu? engineer? or molecu? manufactur?
- * molecu? self assembl? or ultraviolet lithography or PDMS stamp or soft lithography
- * fullerene? or molecular motor or molecular beacon or nano electrospray or ion channels or molecule channels
- * Lab(3W)chip
- * (nanofilt? or nanofib? or nanofluid?) and (C0## or A61# or B0##)/IC
- * (electron beam writing) and (H01L or H01J)/IC
- * monolayer and (G03G or H01J)/IC
- * thiol and H01L/IC
- * (B82B or A61k009-51 or G01N013-10 or G12B021)/IC
- * L1-L39



DOSSIER 5

ANNEX 2: OVERZICHT VAN SLEUTELWOORDEN VOOR DE SELECTIE VAN "AANVERWANTE" STAMCEL OCTROOIEN

1. *blastocyst*
2. *pluripotent*
3. *multipotent*
4. *totopotent*
5. *Oct 4*
6. *leukaemia inhibitory factor* or *leukemia inhibitory factor*
7. *fibroblast*
8. *quiescent cell*
9. *mammalian telomerase*
10. *human telomerase*
11. *germ cell*
12. *nuclear transfer*
13. *donor cell*
14. *allogeneic*
15. *clonogenic*
16. *inner cell mass*
17. *stromal cell*
18. *feeder layer* or *feeder cell*
19. *embryoid bod*
20. *transdifferentiation*
21. *initiating cell*
22. *immortalized*
23. *precursor cell*
24. *bone marrow*
25. *umbilical cord blood* or *umbilical-cord-blood*
26. *cytopoi*
27. *megakaryopoi*
28. *erytropoi*
29. *myelopoi*
30. *trombopoi*
31. *CD34*
32. *myogenic cell*
33. *neurosphere*

ANNEX 3: TOELICHTING BELANGRIJKSTE GECONSTRUEERDE INDICATOREN

MOCR	Gemiddelde geobserveerde citatiefrequentie	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.
MECR	Gemiddelde verwachte citatiefrequentie	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.
RCR	Relatieve citatiefrequentie	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.
AI	Activiteitsindex	De Activiteitsindex voor landen wordt op de volgende manier gedefinieerd: $AI = (C_i / C) / (W_i / W)$, 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.
RTA	Relatieve technologiespecialisatie index	De relatieve specialisatie-indexen worden als volgt berekend: $RTA_{ij} = \text{Relatieve Technologiespecialisatie in technologieklasse } i \text{ voor land } j = (P_{ij} / \sum_j P_{ij}) / (\sum_i P_{ij} / \sum_i \sum_j P_{ij})$ met categorie i: de Fraunhofer aggregaat IPC-klassen 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).



DOSSIER 5

SAMENWERKING TUSSEN UNIVERSITEITEN, HOGESCHOLEN EN BEDRIJVEN INZAKE ONDERZOEK(S)RESULTATEN: INTELLECTUELE EIGENDOMSRECHTEN (IER), CONFLICTEN EN INTERFACES

Stefan Coolsaet*

1. IER BIJ VRIJ ONDERZOEK¹

1.1. IER of niet

Decretaal komen de vermogensrechten op een vinding aan een universiteit of een hogeschool die, in het kader van zijn/haar onderzoekstaken, gedaan worden door een bezoldigd personeelslid, toe aan die universiteit of die hogeschool. De onderzoeker heeft recht op een billijk aandeel in de geldelijke opbrengsten die de universiteit of de hogeschool verwerft uit de exploitatie van de vinding².

Niet in alle sectoren zijn IER even belangrijk³. Vanuit het oogpunt van socio-economische voordelen is het dan ook wenselijk onderzoeksresultaten slechts in die gevallen via IER te beschermen waarin IER noodzakelijk zijn voor een effectieve exploitatie van de onderzoeksresultaten. In de overige gevallen is het aangewezen de onderzoeksresultaten vrij te verspreiden (publicatie).

In de mate dat onderzoeksresultaten niet (zo snel mogelijk) kunnen gepubliceerd worden en gepubliceerde onderzoeksresultaten door andere onderzoekers niet kunnen gebruikt worden, kunnen IER beschouwd worden als tegenstrijdig met de wetenschappelijke normen. Het conflict tussen publicatie en IER is echter een vals probleem. Het volstaat immers slechts tijdelijk de publicatie uit te stellen. Het invoeren van een termijn van respijt ('grace period') zou de discussie over een conflict tussen octrooiname en openbaarmakingsvrijheid wel aanzienlijk verminderen.

Dat onderzoekers zich nog niet altijd bewust zijn van de bruikbaarheid van resultaten of bruikbare resultaten publiceren vooraleer aan IER te denken, blijft problematisch. Sensibilisering en opleiding kunnen hier een uitkomst bieden.

1.2. IER-strategie

Eens gekozen is voor IER, zijn er verschillende mogelijkheden: de overdracht aan een bestaand bedrijf, het geven van een licentie aan een

bestaand bedrijf, mede-eigendom en de oprichting van een spin-off.

Het behoud van de IER met daaraan gekoppeld het geven van licenties biedt als voordelen dat dit de gemeenschap ten goede komt – vindingen zullen gecommmercialiseerd worden en niet gebruikt worden voor een defensieve bedrijfsstrategie –, dat kan bepaald worden dat in geval van onvoldoende exploitatie de licentie wordt beëindigd, dat verzet kan geboden worden tegen een gebruik van de vinding dat ethisch niet aanvaardbaar is, en dat de universiteit of hogeschool op basis van de vindingen verder onderzoek kan verrichten zonder het risico te lopen een inbreuk op een octrooi te plegen.

Indien het toepassingsgebied van een licentie niet breed genoeg is, kan dit leiden tot onvoldoende investeringen om onderzoeksresultaten verder te ontwikkelen. Indien het toepassingsgebied anderszits te breed is, kan dit tot gevolg hebben dat bepaalde potentiële ontwikkelingen niet worden gerealiseerd.

Een spin-off biedt als voordeel dat oprichter en onderzoeker samenvallen en dat het 'not-invented-here'-syndroom dus niet speelt. Een nadeel is dat een onderzoeker meestal geen vaardigheden bezit op het vlak van zaken doen.

Vanuit het oogpunt van socio-economische voordelen zouden de universiteiten en hogescholen bij de exploitatie van resultaten uit vrij onderzoek m.i. het behoud van de IER met daaraan gekoppeld het verlenen van niet-exclusieve licenties als uitgangspunt moeten nemen. Er zou slechts een exclusieve licentie mogen verleend worden indien dit noodzakelijk is voor een effectieve exploitatie van de onderzoeksresultaten. Voor de gemeenschap is het immers verkieslijker dat een vinding via een exclusieve licentie op de markt wordt gebracht dan dat er geen vinding op de markt wordt gebracht. Bovendien zou een licentie slechts mogen verleend worden voor de toepassingsgebieden waarop het betrokken bedrijf werkzaam is.

Dit laat toe de vinding in licentie te geven aan andere bedrijven voor andere toepassingen.

Dit uitgangspunt veronderstelt wel efficiënte interfaces bij de universiteiten en hogescholen en dezelfde mentaliteit bij alle betrokkenen (universiteiten, hogescholen en bedrijven).

Een factor die de oprichting van spin-offs bemoeilijkt, is het ontbreken van een brugfunctie voor onderzoekers. In tegenstelling tot de VS, Nederland en Frankrijk moeten onderzoekers in Vlaanderen kiezen tussen aan de universiteit of hogeschool blijven en een spin-off oprichten. Een apart statuut voor een onderzoeker in de planingsfase van de oprichting van een spin-off zou een oplossing kunnen bieden.

2. IER BIJ CONTRACTONDERZOEK⁴

2.1. IER-regeling

Decretaal is er geen IER-regeling voorzien bij contractonderzoek. Dit wordt bijgevolg overgelaten aan de partijen die de onderzoekscontracten onderhandelen.

Voor de IER-regeling zijn verschillende vertrekpunten mogelijk. Zo kan er uitgegaan worden van de input: de financiering, de aanwezige achtergrondkennis, de aanwezige infrastructuur, de intellectuele bijdrage van de onderzoekers, ... Er kan echter ook uitgegaan worden van een maximaal hefboomeffect naar de brede samenleving toe, m.a.w. een zo groot mogelijke toegankelijkheid en bruikbaarheid van knowhow voor een waaier van bedrijven en de samenleving in het algemeen.

Bedrijven gaan er meestal vanuit dat zij omwille van de onderzoeksfinanciering automatisch eigenaar zijn van de onderzoeksresultaten. In de praktijk gaan de IER bij contractonderzoek dan ook vaak naar het bedrijf. Aangezien universiteiten en hogescholen door bedrijven tegen elkaar kunnen uitgespeeld worden, is de positie van een universiteit of hogeschool in vergelijking met de valorisatie van resultaten uit vrij onderzoek veel minder sterk.

Vanuit het oogpunt van een verzoening van de genoemde uitgangspunten (het maximaal hefboomeffect en de geleverde input door de betrokken partijen) zouden de universiteiten en hogescholen bij de exploitatie van resultaten uit contractonderzoek m.i. het behoud van de IER

met daaraan gekoppeld een (gratis) (exclusieve) licentie voor het bedrijf als uitgangspunt moeten nemen. Deze licentie zou beperkt moeten zijn tot de toepassingsgebieden waarop het bedrijf werkzaam is. Voor andere toepassingsgebieden kunnen dan licenties aan andere bedrijven verleend worden⁵.

Dit zou ook moeten gelden wanneer universiteiten of hogescholen met bedrijven samenwerken met financiële tussenkomst door het Instituut voor de Aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen (IWT-Vlaanderen). Dit uitgangspunt veronderstelt wel efficiënte interfaces bij de universiteiten en hogescholen en een mentaliteitswijziging bij de betrokken partijen.

2.2. Een billijke return

Indien de prestaties kunnen leiden tot het nemen van octrooien, licenties of het vestigen van andere intellectuele rechten, is decretaal bepaald dat reeds bij het afsluiten van het contract tussen de universiteit of hogeschool en de opdrachtgever in een regeling moet worden voorzien die een billijke return verzekert voor de universiteit of hogeschool. Deze return kan niet alleen de vorm aannemen van een reële en billijke financiële vergoeding, maar ook van het gedeelde eigendomsrecht van de onderzoeksresultaten⁶.

De ratio legis van deze decretale bepaling laat te wensen over. Bovendien is deze bepaling slecht geformuleerd, wat tot veel onduidelijkheden leidt. M.i. zou ook bij mede-eigendom een billijke vergoeding moeten voorzien worden, en zouden de onderhandelingen over de royalty's moeten kunnen plaatsvinden op het moment dat de onderzoeksresultaten gekend zijn.

2.3. Publicatie en gebruik van de onderzoeksresultaten

Wat het recht op publicatie en het gebruik van de onderzoeksresultaten in colleges of wetenschappelijke bijeenkomsten betreft, is decretaal voorzien dat de nadere voorwaarden in de onderzoeksovereenkomst bepaald worden. Publicatie, gebruik of mededeling van de onderzoeksresultaten kan gedurende een redelijke termijn worden uitgesteld om valorisatie van de resultaten mogelijk te maken⁷.

M.b.t. de problematiek van geheimhouding van de resultaten uit contractonderzoek werd vnl. in de



DOSSIER 6

VS onderzoek verricht. Hoewel de Amerikaanse situatie niet altijd positief is, lijken er zich in Vlaanderen (nog) geen problemen te stellen. Dit betekent echter niet dat de Vlaamse situatie in de toekomst niet in het oog moet worden gehouden.

3. CONFLICTEN TUSSEN DE DOELSTELLINGEN

Conflicten tussen de doelstellingen ontstaan wanneer de samenwerking met bedrijven de andere opdrachten (onderwijs en onderzoek) van universiteiten en hogescholen in de weg kan komen te staan. Conflicten kunnen zowel op het niveau van de onderzoeker als op dat van de universiteit of hogeschool zelf aanwezig zijn.

Om tegen te gaan dat onderzoekers zich toeleghen op onderzoek van weinig wetenschappelijke waarde maar met commercieel potentieel, mag het aandeel van de onderzoekers in de royalty's bij exploitatie van onderzoeksresultaten niet te hoog zijn. Bij de evaluatie van onderzoekers mag niet te veel nadruk gelegd worden op korte-termijn-onderzoek. Als richtlijn zouden universiteiten en hogescholen kunnen hanteren dat zij geen activiteiten verrichten die even goed door andere organisaties kunnen worden verricht.

Vooralsnog lijken mogelijke conflicten tussen de doelstellingen in Vlaanderen geen reden tot bezorgdheid te geven⁸. Dit betekent echter niet dat de Vlaamse situatie in de toekomst niet in het oog moet gehouden worden.

4. BELANGENCONFLICTEN⁹

Belangenconflicten kunnen niet alleen bestaan in hoofde van onderzoekers, maar ook in hoofde van personeelsleden van de interface. Daarnaast kunnen zij aanwezig zijn bij naaste familieleden en/of zakenpartners van hen. Tenslotte zijn er ook belangenconflicten op het niveau van de universiteit of hogeschool (institutionele belangenconflicten).

Belangenconflicten kunnen ook ontstaan wanneer er geen IER aan te pas komen. Hoe groter de waarde van IER en hoe groter de interesse van universiteiten en hogescholen voor IER, hoe groter echter het belang van belangenconflicten.

Een belangenconflict betekent niet noodzakelijk dat de gevolgen die er het resultaat van kunnen

zijn, zich effectief ook voordoen. Mogelijke gevolgen zijn het compromitteren van de integriteit van de onderzoeker, vooroordelen bij onderzoeksresultaten, een nadelige invloed op de academische ontwikkeling van de studenten, een wijziging van de oriëntatie van het onderzoek omwille van het persoonlijk financieel gewin van de onderzoeker, schade aan het imago van de universiteit of hogeschool, een vermindering van de tijd waarover de onderzoeker beschikt om zijn/haar opdrachten te vervullen, en het ongeoorloofd gebruik van publieke fondsen.

In de VS zijn er twee grote modellen om belangenconflicten te regelen: 'prohibition' enerzijds en 'disclosure and peer review' anderzijds. Meer bepaald gaat het om de aangifte aan de universiteiten van actuele en potentiële financiële belangen door de onderzoekers, strikte regels m.b.t. aandelen(opties) in betrokken bedrijven, beperkingen op het zetelen in raden van bestuur, het oprichten van comités om toezicht te houden op de financiële belangen, en de aangifte van alle financieringsbronnen wanneer onderzoeksresultaten mondeling of schriftelijk worden bekend gemaakt. Momenteel worden regelingen ontworpen voor institutionele belangenconflicten. In tegenstelling tot de VS worden belangenconflicten in Vlaanderen niet geregeld. De nood bestaat ook hier een regeling te voorzien.

5. INTERFACES¹⁰

Het belang van interfaces kan niet genoeg benadrukt worden. Succesfactoren zijn voldoende autonomie en financiële onafhankelijkheid, het aantrekken van mensen uit de privé-sector en van mensen met de juiste kennis en vaardigheden (IER, businessplannen (spin-offs), communicatie, marketing, onderhandelen, ...), en de nabijheid van de interface bij de onderzoekers (lage drempel).

Alle universiteiten beschikken over een interface. Voor de hogescholen is dit niet het geval. Tegen 1 oktober 2005 zal elke associatie universiteit-hogescholen in het algemeen onderzoeks- en samenwerkingsreglement de binnen de associatie voor valorisatie bevoegde dienst moeten aanwijzen¹¹.

Aan de universitaire interfaces werd een subsidie toegekend voor de financiering van personeels- en exploitatiekosten¹². Deze subsidieregeling zal uitgebreid moeten worden naar de associaties.

VOETNOTEN

- * Deze bijdrage is gebaseerd op het onderzoek "De bescherming en valorisatie van intellectuele eigendomsrechten bij samenwerkingsprojecten tussen universiteiten, hogescholen, onderzoeksinstellingen en bedrijven", dat gefinancierd werd door de Vlaamse Gemeenschap. De resultaten van dit onderzoek vindt men in S. COOLSAET, *Samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven inzake onderzoek(sresultaten): intellectuele eigendomsrechten, conflicten en interfaces*, Brussel, Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB), Studiereeks 10, 2003, 707 p. Voor deze bijdrage werd de stof bijgehouden tot 1 november 2004.
- 1 Onder vrij onderzoek versta ik onderzoek dat voor 0 % door de industrie gefinancierd wordt.
 - 2 Art. 169ter van het decreet van 12 juni 1991 betreffende de universiteiten in de Vlaamse Gemeenschap, ingevoegd bij decreet van 14 juli 1998 betreffende het onderwijs IX en gewijzigd bij decreet van 19 maart 2004 betreffende de rechtspositieregeling van de student, de participatie in het hoger onderwijs, de integratie van bepaalde afdelingen van het hoger onderwijs voor sociale promotie in de hogescholen en de begeleiding van de herstructurering van het hoger onderwijs in Vlaanderen; art. 215bis van het decreet van 13 juli 1994 betreffende de hogescholen in de Vlaamse Gemeenschap, ingevoegd bij het reeds vermelde decreet van 19 maart 2004.
 - 3 Vooral in de farmaceutische en de chemische sector zijn octrooien en exclusieve licenties van groot belang gezien de enorme ontwikkelingskosten. Grote bedrijven in de semiconductorindustrie gebruiken octrooien als een middel om te kunnen onderhandelen over kruislicenties. Bij software hangt succes samen met een snelle toegang tot de markt en het verlenen van niet-exclusieve licenties. Nog andere bedrijven beschouwen geheimhouding en de voorsprong op de markt als de beste strategie tot het boeken van commercieel succes.
 - 4 Zie ook S. COOLSAET, "Dienstverlening door universiteiten en hogescholen: intellectuele eigendomsrechten en billijke return", *T.O.R.B.* 2002-2003/3, 128-140, en *Lambert review of business-university collaboration. Final report*, 2003, 133 p..
 - 5 Zie ook EUROPESE COMMISSIE, *Expert group report - Management of intellectual property in publicly-funded research organisations: towards European guidelines*, Luxemburg, 2004, 60 p.
 - 6 Art. 6 van het decreet van 22 februari 1995 betreffende de wetenschappelijke of maatschappelijke dienstverlening door de universiteiten of de hogescholen en betreffende de relaties van de universiteiten en de hogescholen met andere rechtspersonen, gewijzigd bij decreet van 18 mei 1999 betreffende het onderwijs X.
 - 7 Art. 5 van het reeds vermelde decreet van 22 februari 1995.
 - 8 Zie m.b.t. de balans tussen contractonderzoek en wetenschappelijke publicaties aan de K.U.Leuven B. VAN LOOY, M. RANGA, J. CALLAERT, K. DEBACKERE en E. ZIMMERMANN, "Combining entrepreneurial and scientific performance in academia: towards a compounded and reciprocal Matthew-effect?", *Research Policy* 2004, 425-441.
 - 9 Zie ook S. COOLSAET, "Individuele en institutionele belangenconflicten aan universiteiten, hogescholen en onderzoeksinstellingen", *T.O.R.B.* 2002-2003/3, 119-127.
 - 10 Zie ook EUROPESE COMMISSIE, *Expert group report - Improving institutions for the transfer of technology from science to enterprises. Conclusions and recommendations*, 2004, 36 p..
 - 11 Artt. 101bis en 101quater van het decreet van 4 april 2003 betreffende de herstructurering van het hoger onderwijs in Vlaanderen, ingevoegd bij het reeds vermelde decreet van 19 maart 2004.
 - 12 Besluit van de Vlaamse regering van 13 september 2002 betreffende de ondersteuning van interface-activiteiten van de universiteiten in de Vlaamse Gemeenschap.



DOSSIER 6

AUTEURSBIOGRAFIEËN

Kris Aerts

Kris Aerts studeerde Handelsingenieur aan de Universiteit Antwerpen. Momenteel volgt ze het doctoraal programma van de vakgroep bedrijfs-economie en strategie van de faculteit Toegepaste Economische Wetenschappen aan de K.U.Leuven en is ze verbonden aan het Steunpunt O&O Statistieken in het kader van de O&O- en innovatiestatistieken.

Johan Bruneel

Johan Bruneel is als onderzoeker verbonden aan de Vlerick Leuven Gent Management School.

Donald Carchon

Donald Carchon (dca@iwt.be) werkt sinds 1995 bij de overheid in het domein van wetenschap en innovatie. Bij de Vlaamse openbare instelling IWT is hij de beheerder van het informatiesysteem 'Innovatieve Ondernemingen' en innovatiesysteemanalist.

Bart Clarysse

Bart Clarysse is hoofddocent aan de universiteit Gent, waar hij innovatie en ondernemerschap doceert. Hij is tevens professor aan de Vlerick Leuven Gent Management School en wetenschappelijk directeur van het Gate2Growth doctoraal netwerk in innovatie en ondernemerschap.

Stefan Coolsaet

Stefan Coolsaet is als jurist werkzaam op het gewestelijk havencommissariaat. Tot juni 2002 was hij als wetenschappelijk medewerker verbonden aan het Centrum voor Intellectuele Rechten (K.U.Leuven), waar hij onderzoek deed naar intellectuele eigendomsrechten bij samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven.

Koenraad Debackere

Koenraad Debackere is gewoon hoogleraar Technologie- en Innovatiemanagement aan de K.U.Leuven. Hij is verbonden aan de Faculteit Economische en Toegepaste Economische

Wetenschappen. Hij is copromotor van het Steunpunt O&O Statistieken.

Jetje De Groof

Jetje De Groof studeerde Germaanse Talen aan de Vrije Universiteit Brussel. In 2004 behaalde ze een doctoraat over taalpolitiek en taalplanning in Vlaanderen. Momenteel is ze verbonden aan de Vlaamse Interuniversitaire Raad als stafmedewerker Onderzoeksbeleid en Gelijkekansenbeleid.

Henri Delanghe

Henri Delanghe is historicus (K.U.Leuven), master of international affairs (Columbia University), en doctor in de economische geschiedenis (K.U.Leuven). Eerder was hij verbonden aan het Instituut voor de Aanmoediging van Innovatie door Wetenschap en Technologie in Vlaanderen (IWT). Op dit ogenblik werkt hij op het Directoraat-Generaal voor Onderzoek (DG Research) van de Europese Commissie, waar hij zich richt op de ex post evaluatie en ex ante impact assessment van de Europese kaderprogramma's.

Pascale Dengis

Pascale Dengis is bioingenieur (1989) en doctor in de toegepaste biologische wetenschappen (1995). Zij verrichte wetenschappelijk onderzoek bij de VITO tot zij in 1997 in dienst trad als navigator bij de Administratie Wetenschap en Innovatie. Daar voert zij beleidsvoorbereidende en evaluerende taken uit die voornamelijk betrekking hebben op het domein van informatie- en communicatietechnologie.

Mariëtte du Plessis

Mariëtte du Plessis is als wetenschappelijk medewerker werkzaam op het Steunpunt O&O-Statistieken. Vanaf augustus 1999 tot maart 2002 was zij als lector verbonden aan het departement genetica (Universiteit van Stellenbosch, ZA), waar zij onderzoek deed naar de verbetering van de genetische selectie van *Tilapia* species.

Wolfgang Glänzel

Wolfgang Glänzel (1955) studeerde wiskunde aan de Eötvös Loránd Universiteit Boedapest (Hongarije). Tussen 1980 en 2001 was hij verbonden aan de Bibliotheek van de Hongaarse Academie van Wetenschappen. Vanaf 2002 is hij verbonden aan het Steunpunt O&O-Statistieken (K.U.Leuven).

Ans Heirman

Ans Heirman is als post-doctoraal onderzoeker verbonden aan de Vlerick Leuven Gent Management School.

Ludo Peeters

Ludo Peeters is als gewoon hoogleraar verbonden aan het Limburgs Universitair Centrum. Zijn onderzoek is gesitueerd op het vlak van de econometrie en de regionale/ruimtelijke economie. Hij is momenteel betrokken bij diverse onderzoeksprojecten, waaronder het Interreg IIIA-project "Strategisch Innoveren in de Euregio Maas-Rijn".

Marc Tiri

Marc Tiri promoveerde in 2004 tot doctor in de Toegepaste Economische Wetenschappen aan het Limburgs Universitair Centrum. Zijn onderzoek spitst zich toe op de kwantitatieve analyse van innovatieactiviteiten op ondernemingsniveau. Recent is hij actief betrokken bij verschillende onderzoeksprojecten op vlak van de ontwikkeling van wetenschaps- en technologie-indicatoren.

Bart Van Looy

Bart Van Looy is verbonden aan de K.U.Leuven sinds 1998. Hij is operationeel verantwoordelijk voor de onderzoeksactiviteiten van de onderzoeksdienst INCENTIM. Binnen het Steunpunt O&O Statistieken is hij verantwoordelijk voor het onderzoek inzake technologie (patenten).

Huidig onderzoek betreft de rol van kenniscentra en regionale ontwikkeling; de ontwikkeling van indicatoren inzake technologie; de organisatie van innovatie binnen ondernemingen en ontwikkelingstrajecten van kennisintensieve, startende ondernemingen

Maaïke Vanhee

Maaïke Vanhee studeerde Handelsingenieur aan de Katholieke Universiteit Leuven. Ze werkt nu mee aan de O&O- en innovatiestatistieken op het Steunpunt O&O-Statistieken.

Kristien Vercoutere

Kristien Vercoutere is als navorsers verbonden aan de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid.

Greta Vervliet

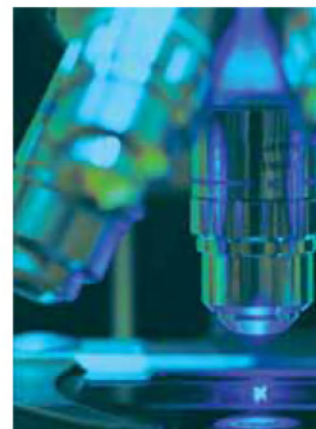
Dr. Vervliet is sinds 1985 actief betrokken bij het Vlaams wetenschapsbeleid. Vanaf 1996 werd ze ondermeer verantwoordelijk voor de opmaak van het Horizontaal Begrotingsprogramma Wetenschapsbeleid, de bestedingsanalyses en de jaarlijkse Speurgids Wetenschap, Technologie en Innovatie. Daarnaast heeft ze een bredere opdracht inzake de opbouw van Vlaamse WTI-indicatoren en is ze voorzitter van de Stuurgroep van het Steunpunt O&O-Statistieken. De door haar geraadpleegde referenties werden bij elk hoofdstukonderdeel opgenomen.

Reinhilde Veugelers

Reinhilde Veugelers is gewoon hoogleraar op het vlak van Strategie, Economie en Innovatie aan de K.U.Leuven. Zij is er verbonden aan de Faculteit Economische en Toegepaste Economische Wetenschappen. Zij is promotor van het Steunpunt O&O Statistieken.

De heer **Edwin Pelfrène** en de heer **Thierry Vergeynst**: verbonden aan de Administratie Planning en Statistiek van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap – leverden cijfermateriaal inzake bevolking en economie aan.

De heer **Arnold Verbeek** en de heer **Tom Magerman** zijn als onderzoekers verbonden aan het Steunpunt O&O Statistieken. **Dr. Marc Luwel** is als pionier van het bibliometrisch onderzoeksbeleid in Vlaanderen co-auteur van tientallen bibliometrische studies. Vandaag is hij verbonden aan het NVAO (Nederlands Vlaams Accreditingsorgaan).

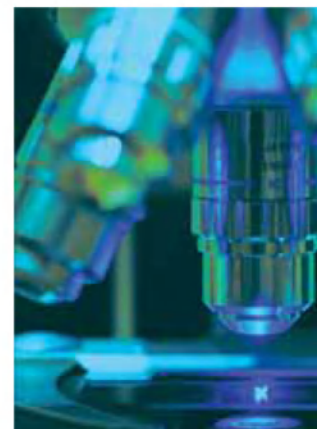


BIOGRAFIE

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
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

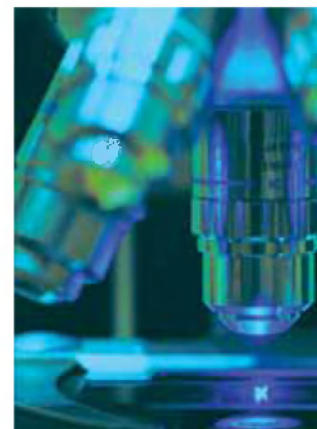
HBPWB	Horizontaal Begrotingsprogramma Wetenschapsbeleid
HERD	Higher Education Expenditures on R&D
HIVA	Hoger Instituut voor de Arbeid
HOBu	Hoger Onderwijs Buiten de Universiteit
HRST	Human Resources for Science and Technology
IAJ	Individueel Aangepast Jaarprogramma
IAP	Instituut voor het Archeologisch 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



BIOGRAFIE

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
VIhora	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
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



BIOGRAFIE

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

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)
Egmontstraat 5
B-1000 Brussel
Tel. 02/512.91.10
Fax 02/512.58.90
E-mail: post@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