



VLAANDEREN IN ACTIE
INNOVATIE
POSITIONERINGS PAPER

POSITIONERINGSPAPER

**INNOVATIE:
AMBITIE VOOR EN DOOR INNOVATIE**

Koen Debackere

VOORWOORD

De Vlaamse Regering lanceerde 'Vlaanderen in Actie', of kortweg ViA genoemd, doelbewust om aan Vlaanderen een krachtige sociaal-economische impuls te geven. Met dit toekomstproject willen we ons op duurzame wijze in de absolute top van de Europese regio's hijsen. Om die uitdaging aan te gaan, moet Vlaanderen Visionair, Internationaal en Ambitieuus zijn. Op het ViA-forum in december 2007 engageerden ruim 250 captains of society zich om doorbraken op punt te stellen om van Vlaanderen tegen 2020 een duurzame Europese topregio te maken. Vier ateliers concretiseren deze doorbraken in de loop van het jaar 2008. De ateliers handelen over 'talent', 'logistiek en mobiliteit', 'internationalisering' en 'innovatie'.

Eén of meerdere bevoegde experts zitten de ateliers voor en formuleren een persoonlijke visie op de doorbraken in een positioneringspaper. De ViA-experts beschikken over de grootst mogelijke vrijheid om in de positioneringspaper hun ideeën te verwoorden. Zij binden hiermee op geen enkele wijze de leden van het sociaal-economisch forum, de deelnemers aan het atelier of de Vlaamse Regering. De positioneringspaper heeft als doel de werkzaamheden op de ateliers voor te bereiden en te ondersteunen, maar misschien vooral de geesten en de creativiteit te prikkelen om tot een krachtige operationalisering van de doorbraken te komen.

Op 4 november 2008 organiseer ik samen met Minister Patricia Ceysens in Gent het Atelier innovatie. De positioneringspaper voor dit atelier is van de hand van Koen Debackere. Als ViA-expert beschikt hij over een onovertroffen bagage en ervaring over innovatie in Vlaanderen. Wij zijn hem zeer dankbaar voor de ongemeen boeiende analyse en de inspirerende voorstellen die hij met ons wil delen. De werkzaamheden op dit atelier zullen een bijdrage van grote waarde leveren om van het ViA-proces een succes te maken en onze regio naar de Europese top te navigeren.

Na de ateliers zullen we op basis van de resultaten van de debatten, op het ViA-eindforum de diverse beleidsvoorstellen bekendmaken die vanaf 2009 iedereen moeten mobiliseren om de verandering naar de 2020 in de praktijk te brengen.

Kris Peeters,
Minister-president

INHOUD

Voorwoord.....	5
Inhoud	7
1. SITUERING.....	9
2. ENKELE KERNGEGEVENS.....	17
Talent voor innovatie.....	18
Wetenschappelijke en technologische basis voor innovatie.....	22
Innovatiegraad in het bedrijfsleven.....	29
3. UITDAGINGEN VOOR DOORBRAKEN.....	33
Domein 1: Innovatiespeerpunten	34
Domein 2: Een dynamisch, innovatiegericht bedrijfsweefsel	42
4. HEFBOMEN OM TOT DOORBRAKEN TE KOMEN.....	50
5. CONCLUSIE	55
APPENDIX: DE 6 VRWB CLUSTERS	57
Cluster 1: transport - diensten - logistiek - supply chain management	58
Cluster 2: ict en diensten voor de gezondheidszorg.....	58
Cluster 3: gezondheidszorg - voeding - preventie en behandeling.....	59
Cluster 4: nieuwe materialen - (nanotechnologie) - verwerkende industrie	65
Cluster 5: ict voor socio-economische innovatie.....	66
Cluster 6: energie en milieu voor diensten en verwerkende industrie	66
Colofon	70

1. SITUERING

Nog maar enkele tientallen jaren geleden werd ons economisch systeem in hoofdzaak gekenmerkt door waardecreatie via productiemiddelen, voornamelijk met en door fabrieken, investeringsgoederen en grondstoffen. Dat een onderneming als Google, waarvan het business model gebaseerd is op de classificatie, de interpretatie en de verdeling van informatie, op korte tijd beurswaarden van meer dan 100 miljard euro zou bereiken (eind augustus 2008: 145 miljard dollar), was in het midden van de twintigste eeuw gewoon ondenkbaar. Google dankt dit succes aan een geslaagde mix van creativiteit, doorgedreven wetenschappelijke kennis, een vernieuwende benadering van markten en klanten, en een doorgedreven focus op competitie en waardecreatie. Meer dan ooit tonen ondernemingen als Google aan dat het combineren van kennis en het bezit van die kenniscombinaties markteconomische macht betekent. Meer dan ooit realiseren overheden zich bijgevolg dat het stimuleren en faciliteren van deze ondernemers en de bedrijfsorganisaties die ze in het leven roepen, de hoeksteen van onze welvaart worden. Kortom, kenniscreatie, maar vooral de transformatie van die kennis tot innovatie, zijn de motor van welvaart, en bijgevolg welzijn, geworden. Dit is in een kleine open economie als Vlaanderen uiteraard niet anders dan in de rest van de wereld. Wel integendeel, de competitieve druk waaraan deze open economie blootstaat, maakt dat creativiteit en kennis evenals de snelle en efficiënte transformatie ervan tot economische slagkracht centrale beleidsaandachtspunten moeten zijn.

Onderzoek, innovatie en welvaart zijn bijgevolg sleutelbegrippen geworden in het beleid van elk land of regio. *Innovatie wordt daarbij eenvoudig en eenduidig gedefinieerd als de succesvolle transformatie van creativiteit en kennis in economische waarde.* Innovatie is vandaag de centrale hefboom tot waardecreatie. Waar het economisch weefsel in het Westen zich tot bijna het eind van de vorige eeuw kon handhaven door zich te differentiëren op basis van productiviteit, kwaliteit en flexibiliteit, is dit vandaag zondermeer uitgesloten. Uiteraard zijn deze drie sleutelfactoren nog steeds van groot belang, het zijn noodzakelijke voorwaarden tot competitiviteit en groei geworden. Volstaan doen ze al een tijdje niet meer. Innovatie en internationalisering zijn de echte welvaartsdifferentiatoren geworden.

Sinds 1995 heeft de Vlaamse overheid, doordrongen van deze wetmatigheden, een uitgesproken stimuleringsbeleid gevoerd voor activiteiten van wetenschap, technologie en innovatie (verder afgekort als WTI). De zogenaamde “inhaalbeweging” die in 1995 werd ingezet, heeft ervoor gezorgd dat sindsdien de Vlaamse overheidskredieten voor Onderzoek en Ontwikkeling (verder afgekort als O&O) beduidend zijn toegenomen. Dit heeft ertoe geleid dat Vlaanderen anno 2005 een aandeel van 2,09% (berekend op Gewestniveau) of 2,13% (berekend op Gemeenschapsni-

veau) van het Bruto Binnenlands Product per Regio besteedt aan O&O-activiteiten, waarbij deze laatsteⁱ naast onderzoek en ontwikkeling in toenemende mate een innovatiecomponent bevatten. De evolutie van deze “GERD” maatstaf (i.e. Gross Expenditures on R&D, de standaard OESO-indicator) over de periode 2001 - 2005 wordt weergegeven in tabel 1.

Daarmee scoort Vlaanderen weliswaar boven het Europese gemiddelde, maar niemand zal ontkennen dat er nog veel extra-inspanningen te leveren zijn, als men de 3% norm wil halen die Europees Commissaris Busquin in 2002 heeft geïntroduceerd. Hier zullen nog heel wat volgehouden inspanningen nodig zijn. Als we ons enkel richten op de 1%-doelstelling voor de publieke inspanningen in O&O¹, en als we deze doelstelling tegen 2014 (het einde van de volgende legislatuur) willen bereiken, dan dient er vanaf 2010 elk jaar structureel en cumulatief ruim 230 miljoen euro aan bijkomende publieke middelen te worden geïnvesteerd in O&O. Cumulatief betekent dit ten opzichte van vandaag dus meer dan 1 miljard euro aan bijkomende publieke middelen voor O&O. Een gigantische uitdaging dusⁱⁱ.

En meer nog: dat we ons niet enkel mogen beperken tot en blindstaren op het nastreven van een inputnorm, wordt met de dag duidelijker. De efficiënte en effectieve transformatie van de kennis (die dankzij de toenemende O&O-bestedingen ontstaat) tot waardecreërende innovaties is zondermeer een absolute prioriteit voor Vlaanderen. Van stijgingen aan de inputkant die niet leiden tot substantiële stijgingen aan outputkant, i.e. liefst nog met vermeerderende marginale opbrengsten, wordt niemand beter. Daarnaast is het evenzeer evident dat innovatie zich niet beperkt tot O&O. Ondernemers weten dit maar al te goed. Heel wat succesvolle innovatieve bedrijven zijn ontstaan doordat ambitieuze ondernemers op een slimme, creatieve manier hebben ingespeeld op een gespotte opportuniteit. Daarbij zijn het de snelheid van handelen en de gepaste inventiviteit op maat van de opportuniteit die tot succesvolle businessmodellen hebben geleid. Ook dit is een transformatieproces dat op gepaste wijze moet worden geflankeerd en gestimuleerd. *Een regio die er niet in slaagt deze transformatieprocessen te stimuleren en efficiënt te laten verlopen, bevindt zich zondermeer in een innovatiecrisis.*

¹ De 3%-norm stelt dat Europa 3% van het Bruto Binnenlands Product (BBP) dient te investeren in O&O. Daarvan dient 2% te komen van de private sector, terwijl 1% dient te worden geïnvesteerd door de publieke sector. De ambitie bestond erin deze 3%-norm op Europese schaal te realiseren tegen 2010. Het is echter nu al duidelijk dat Europa, en ook Vlaanderen, daar allerminst zullen in slagen. De enige landen die de norm nu al halen zijn een aantal Scandinavische landen, meer bepaald Finland en Zweden.

Tabel 1: Opsplitsing van GERD op Vlaams Gewestniveau, naar privaat versus publieke financiering (2005)

	2001	2003	2005
Privaat gefinancierd	1,84	1,51	1,46
Publiek gefinancierd	0,55	0,57	0,63
Totaal % GERDgewest/BBPR	2,38	2,09	2,09

Bron: Steunpunt O&O Statistieken (3% nota 2005) en Steunpunt O&O Indicatoren (3% nota 2007)

Vlaanderen heeft gedurende de laatste vijftien jaar hard gewerkt aan het ondersteunen van deze transformatieprocessen. Vandaag moeten we ons de kritische vraag stellen of we niet nog beter kunnen. En zoals daarnet gezegd, dit “beter” kent maar één beoordelingscriterium: welke resultaten worden behaald? De tijd van “input-denken” is immers dringend aan actualisatie toe: “outcome-denken” dient de komende jaren de nieuwe norm te worden. Het Vlaamse WTI-beleid wordt daarbij vandaag gekenmerkt door de volgende tendensen.

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 (eigen O&O projecten) zelf ontstaan. Significante hoeveelheden middelen zijn beschikbaar voor “bottom-up” projectfinanciering. We vinden deze in grote mate terug bij het IWT, het FWO-Vlaanderen en het Bijzonder Onderzoeksfonds van de universiteiten.

Ten tweede heeft het Vlaamse WTI-beleid op gezette tijdstippen de nood herkend en erkend om voor bepaalde, toekomstgerichte speerpunt domeinen een voldoende concentratie aan middelen te voorzien. Regelmatig zijn er dus meer “top-down” gerichte interventies die de vrijheidsgraden voor “bottom-up” onderzoek en ontwikkeling aanvullen, integreren en bundelen tot meer slagkracht. Getuige hiervan zijn de vier grote strategische onderzoekscentra: IMEC (op het vlak van nano- en micro-elektronica), VITO (op het brede vlak van technologisch onderzoek), VIB (op het vlak van biotechnologie) en recent het IBBT (op het vlak van breedbandtechnologie). Deze concentratie is vaak het gevolg geweest van succesvolle “bottom-up” inspanningen én excellentie wat betreft de bereikte resultaten vanuit de onderzoekswereld, zowel de academische als de industriële.

Daarnaast zijn er de sterk vraaggedreven, innovatiegerichte middelenconcentraties en platformen, de zogenaamde competentiepolen, met als doel het bedrijfsweefsel maximaal te ondersteu-

nen met kennistoepassingen op een specifiek thematisch domein. We vermelden hier de lopende initiatieven van gerichte technologieontwikkeling voor de automobieliindustrie (Flanders' Drive), voor de mechatronica industrie (Flanders' Mechatronics), voor de ontwikkeling van geografische informatiesystemen (IncGeo), voor het ondersteunen van de toepassing van geavanceerde methodologieën voor materiaalkundig onderzoek (Flanders' Materials Research Centre of FLAMAC), voor de voedingsindustrie (Flanders' Food), en voor de design industrie (Flanders' InShape).

De laatste 5 jaar is, eerst onder impuls van minister Dirk Van Mechelen, en later gestructureerd via de Hercules Stichting, het belang van een goede onderzoeksinfrastructuur expliciet op de voorgrond gekomen. Deze onderzoeksinfrastructuur is zowel voor het bedrijfsleven als voor de kennisinstellingen van groot belang als men onderzoeksmatig competitief wil blijven meespelen op internationaal vlak. Het Herculesinitiatief ter financiering van middelzware en zware apparatuur kent bijgevolg een gecombineerd vraag- en aanbodgericht karakter.

Ten derde hebben de Vlaamse O&O-actoren, zowel uit de publieke als uit de private sector, ruimschoots aandacht besteed aan de verscheidenheid en complementariteit van acties die noodzakelijk zijn om een voldoende verweven en tegelijk toegankelijk 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. Het IWT speelt hierin een centrale rol. De creatie van 5 regionale innovatiecentra, als een "joint-venture" tussen het IWT en het Vlaams Agentschap Ondernemen (VLAO) kadert in dit regionaal beleid, uiteraard naast de andere vraaggedreven samenwerkings- en stimuleringsverbanden (de zogenaamde TIS-verbanden).

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 voor het Vlaams WTI-beleid.

Ten vijfde is de positie die Vlaanderen vandaag verworven heeft qua WTI-performantie mede het gevolg van de significante bedrijfsinvesteringen voor O&O. De rol van de private sector in het Vlaams WTI-systeem mag dus helemaal niet onderschat worden. Innovatie is en blijft immers een zaak van het bedrijfsleven. Het zijn ondernemers en bedrijven die creativiteit en kennis transformeren tot marktresultaten en economische waarde.

Ten zesde heeft de Vlaamse overheid de laatste jaren expliciet veel aandacht besteed aan de verhoging van de mobiliteit en diversiteit in de onderzoekspopulatie. Zo zijn er gerichte

maatregelen genomen om beloftevolle, zeer performante onderzoekers uit het buitenland naar Vlaanderen te halen (het Odysseus programma) en om excellente onderzoekers voldoende financiële armslag te geven (het Methusalem programma). Mobiliteit tussen de Vlaamse universiteiten, kenniscentra en binnenkort ook het bedrijfsleven (via het Baekeland programma) wordt eveneens structureel aangemoedigd. Het stimuleren van diversiteit in de Vlaamse onderzoekspopulatie, door onder andere het structureel stimuleren van de vervrouwelijking van de onderzoekspopulatie, staat hoog op de agenda van het WTI-beleid.

Ten zevende vereist de omzetting van onderzoek in innovatie een grote, niet aflatende inzet van financiële middelen. De Vlaamse overheid heeft dan ook niet nagelaten om via de Participatiemaatschappij voor Vlaanderen (PMV) de nodige financiële hefboomen te creëren onder de vorm van de investeringsvehikels Arkimedes en VINNOF (i.e. het Vlaams Innovatiefonds).

Ten achtste is er de laatste vijf jaar beduidende en structurele toename van fiscale stimuli voor onderzoek en innovatie in België. De gedeeltelijke vrijstelling van bedrijfsvoorheffing voor onderzoekers, in de kennisinstellingen en het bedrijfsleven, verdient meer dan een gewone vermelding. Het is een maatregel met een significante financiële impact voor alle betrokken actoren. Bovendien is de maatregel ook beleidsmatig heel cruciaal omdat hij aantoonde dat de stimulering van onderzoek en innovatie in de toekomst waarschijnlijk steeds meer zal evolueren naar een mix van meer generieke fiscale stimuli en meer specifieke subsidiestimuli. Met andere woorden, de innovatie “policy mix” kan hierdoor vrij ingrijpend veranderen.

Ten negende heeft de Vlaamse overheid ook voldoende oog voor de creatie van innovatieve beleidsinstrumenten ter stimulering van O&O. Zo verwijzen we heel expliciet naar de recente maatregelen die door de Vlaamse regering werden genomen om innovatief aanbesteden mogelijk te maken en op die manier, door de creatie van een markt voor innovatie, het innovatiegedrag van de Vlaamse ondernemingen verder te stimuleren.

Tot slot, en meer algemeen, de Vlaamse overheid heeft bij de regionalisering snel oog gehad voor het opdrijven van de O&O-intensiteit in Vlaanderen. In 1995 werd daartoe een eerste significante “inhaalbeweging” opgestart. Deze wordt sindsdien continu en op significante wijze verdergezet en geactualiseerd conform de uitvoering van het Innovatiepact, dat voor Vlaanderen het streven naar en het bereiken van de zopas vermelde 3% O&O-norm moet onderbouwen. Gelet op deze inhaalbeweging, gelet op de aanzienlijke middelen die door de Vlaamse overheid worden ingezet in het kader van innovatie en economische ontwikkeling en gelet op voorgaande beschouwingen over resultaatgerichtheid, zal de Vlaamse overheid de komende jaren steeds meer expliciet aandacht besteden aan het op een valide en transparante wijze in kaart brengen

van de resultaten of “outcomes” van deze investeringen en inspanningen. “Outcome” metingen staan dan ook hoog op de agenda van het beleid. Deze noodzaak om “outcomes” centraal te stellen wordt ook gesignaleerd in het Rapport Soete dat vorig jaar een kritische doorlichting van het Vlaams innovatie-instrumentarium doorvoerde in opdracht van de Vlaamse minister bevoegd voor economie, wetenschap en innovatie. De meest centrale conclusies in het Rapport stellen dat: (1) het na de vele jaren van volgehouden (en in de toekomst verder vol te houden) inspanningen, wenselijk is om de samenhang van het hierboven geschetste innovatie-instrumentarium te actualiseren en te optimaliseren, en (2) het moment rijp is om op een doordachte manier de internationalisatie van het Vlaams innovatieweefsel (en bijhorend instrumentarium) een veel sterker elan te geven dan vandaag de dag het geval isⁱⁱⁱ.

Concreet kunnen we stellen dat het Vlaams WTI-beleid zich vandaag beweegt in een dubbel spanningsveld: (1) “top-down” - “bottom-up” (of “gestuurd” versus “gestuwd” zoals het VRWB colloquium^{iv} enkele jaren geleden passend stelde) en (2) aanbodgedreven - vraaggedreven. Samengevat, en rekening houdend met de financieel meest belangrijke steunmaatregelen van de Vlaamse overheid, leidt dit tot de classificatie² weergegeven in figuur 1, waarbij duidelijk wordt dat een reeks maatregelen te paard zit tussen een aanbodgedreven en een vraaggedreven aanpak (i.e. het zogenaamde “third mode” onderzoek^v, waarbij zowel aanbodkarakteristieken (i.e. wetenschappelijk-technologische kwaliteit en uniciteit) als vraagkarakteristieken (valorisatie- en economisch potentieel) geïntegreerd worden bekeken bij elke evaluatiebeslissing).

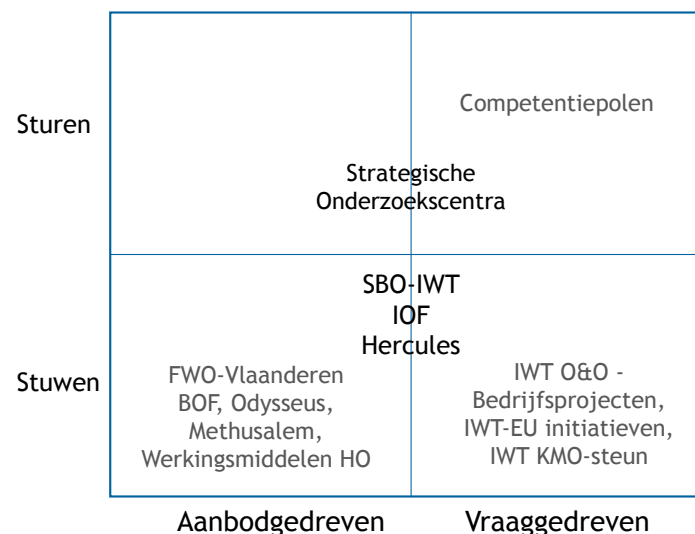
Uit deze beknopte situering kunnen we alvast nu al volgende lessen trekken, die verder in deze positietekst opnieuw aan bod komen:

- De stijging van de middelen beschikbaar voor WTI is de laatste 15 jaar een absolute prioriteit geweest voor de Vlaamse overheid;
- Deze stijging van middelen ging gepaard met een toenemende diversiteit in het gehanteerde innovatie-instrumentarium, gaande van directe steunmaatregelen, over het samenbrengen en bundelen van kennis in strategische onderzoekscentra en competentiepolen tot en met het indirect steunen van innovatie via innovatiecentra en stimuleringsverbanden evenals het creëren van een markt voor innovatie door de ontwikkeling van het mechanisme van innovatief aanbesteden;

² Legende bij de figuur 1: FWO = Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek, BOF = Bijzonder Onderzoeksfonds aan de universiteiten, HO = Hoger Onderwijs (dit zijn vandaag de Vlaamse associaties met hun universiteit en partner hogescholen), SBO-IWT= het Strategisch Basisonderzoek gefinancierd door het IWT, IOF = Industrieel Onderzoeksfonds aan de associaties, Hercules = de Stichting die zware en middelzware apparatuur financiert.

- Deze stijging stelt ons vandaag voor een aantal toekomstgerichte optimalisatie-opportuniteten: (1) niet enkel “input” maar ook “outcome” bewaking, (2) consolidatie en stroomlijnen van de diversiteit in het instrumentarium, (3) de evolutie naar een meer integrale innovatiezorg waarbij de hele innovatieketen (eerder dan specifieke segmenten uit de keten) aandacht krijgt op basis van een mix van subsidie- en fiscale stimuli, (4) een doordachte en doelgerichte internationalisatie van het Vlaams innovatieweefsel en bijhorend instrumentarium waarbij de focus verder kan gaan dan enkel Europa, en (5) de expliciete erkenning van intersectoriële mobiliteit als kritische succesfactor bij het verhogen van het innovatievermogen van het economisch weefsel (“the best way to transfer technology is to transfer a human carrier”^{vi}).

Figuur 1: Samenvattend overzicht van de voornaamste instrumenten in het Vlaams innovatie-instrumentarium



Het spreekt vanzelf dat deze inzichten nodig, maar ook onvoldoende, zijn om door innovatie de slagkracht van het Vlaams economisch weefsel duurzaam op peil te houden. Niet enkel stroomlijnen en verdere optimalisaties zijn immers aan de orde. Stroomlijnen én optimaliseren door de creatie van volgende generatie innovatie-instrumenten, zijn te beschouwen als de “niveau 1” en “niveau 2” componenten van het Vlaams innovatiebeleid. Ze zijn nodig maar niet voldoende om welvaart en welzijn in Vlaanderen duurzaam op peil te houden en te bestendigen. Er is nood aan een derde, meer visionair niveau in het innovatiebeleid. Meer bepaald is er behoefte aan significante doorbraken. Maar vooraleer hierop in te gaan, bundelen we eerst enkele kerngegevens over het Vlaams WTI-landschap.

2. ENKELE KERNGEGEVENS

2. ENKELE KERNGEGEVENS

De opeenvolgende Vlaamse Indicatorenboeken WTI (2003, 2005, 2007; uitgegeven door het Steunpunt O&O Indicatoren van de Vlaamse Gemeenschap) geven een longitudinaal beeld van de innovatieperformantie in Vlaanderen, i.e. gemeten volgens de standaardindicatoren die in OESO- en EUROSTAT-verband gangbaar zijn vandaag. Hierna worden enkele resultaten kort samengevat. We verwijzen de geïnteresseerde lezer naar de verschillende edities van het Indicatorenboek voor meer detail en interpretatie. Het beeld dat we uit de diverse analyses krijgen is vrij duidelijk. Vlaanderen is op de meeste indicatoren een gemiddelde tot beter dan gemiddelde innovator in Europese context, maar is zeker niet de topspeler van de klas. Met andere woorden, indien onze ambitie erin bestaat om tot de Europese topregio's te behoren (meer bepaald de top-5), dan moeten we nog hard werken om op een selecte set van WTI-indicatoren deze positie te verzilveren.

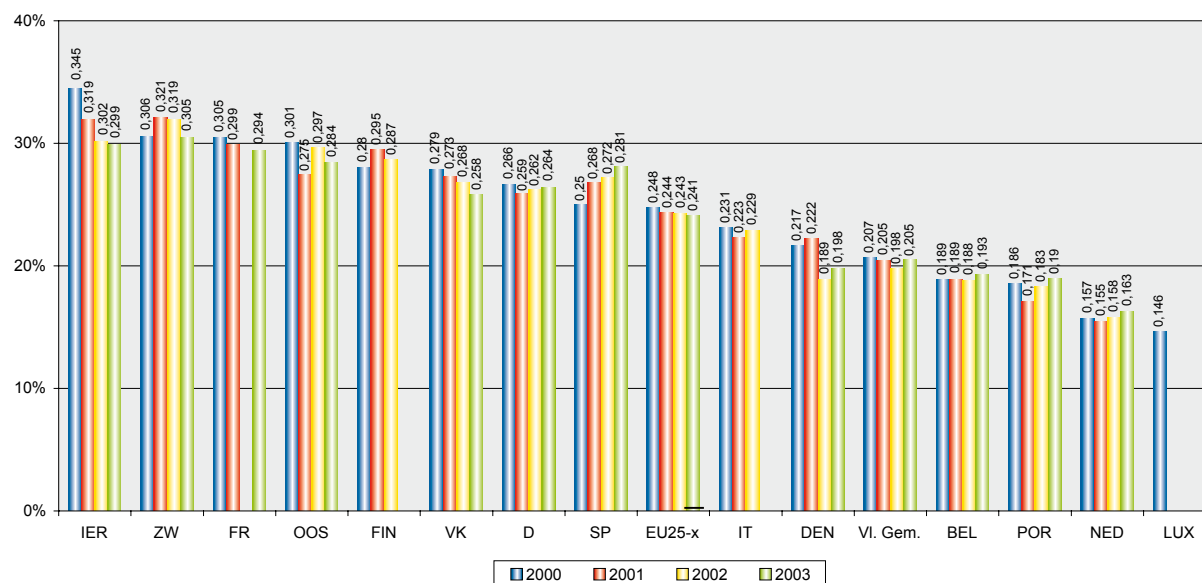
Talent voor innovatie

In het Vlaams Indicatorenboek WTI 2007 wordt een gedetailleerd overzicht gegeven van de stratificatie van de Vlaamse studentenbevolking. Kenmerkend zijn de hoge participatiegraad van de Vlaamse achttienjarigen aan het hoger onderwijs en de sterke vervrouwelijking van het academisch onderwijs en van de eencyclusopleidingen. De laatste drie academiejaren kent het universitair onderwijs opnieuw een toename van het aantal generatiestudenten. Ook de professionele opleidingen aan de hogescholen (de vroegere eencyclusopleidingen) blijven een verhoogde aantrekkingskracht op studenten uitoefenen. Deze hoge en stijgende participatiegraad is goed nieuws want dit aankomend talent is het fundament waarop de innovatieve slagkracht van de toekomst zal worden gebouwd. De associaties die in het Vlaams hoger onderwijs ontstaan zijn, spelen hierbij een cruciale rol. De opleidingen van twee cycli aan de hogescholen (in de bachelor/masterstructuur zijn dit de academisch gerichte opleidingen aan de hogescholen) hebben de laatste jaren aan populariteit ingeboet. Daartegenover staat dat de afname van het aantal generatiestudenten aan de Vlaamse universiteiten gestopt is in het academiejaar 2004-2005. Deze “trendbreuk” valt samen met de invoering van de bachelor/masterstructuur. Verdere analyse is nodig om na te gaan of hier een - en zo ja, welk - oorzakelijk verband bestaat tussen de introductie van deze nieuwe structuur en de toegenomen instroom in het universitair onderwijs.

De relatieve deelname van de Vlaamse achttienjarigen aan het universitair onderwijs kent nog een enigszins andere evolutie. Terwijl in de tweede helft van de jaren '90 de participatie-

graad afnam, krijgt men al vanaf het academiejaar 2000-2001 een stijging. In het academiejaar 1999-2000 was nog slechts 16,8% van de potentiële doelgroep ingeschreven aan een Vlaamse universiteit. In het academiejaar 2005-2006 was dit percentage gestegen tot 19,2%. De eerste jaren was deze stijging hoofdzakelijk te wijten aan de daling van het aantal achttienjarigen. De laatste twee academiejaren is de absolute toename van het aantal generatiestudenten aan de universiteiten evenwel verantwoordelijk voor deze stijging van de participatiegraad. Uitermate belangrijk in het kader van het Vlaams innovatieweefsel is de instroom, doorstroom en uitstroom in de opleidingen wetenschappen en technologie. Hier scoort Vlaanderen duidelijk minder goed. Ook in Europees verband valt dit op, zoals weergegeven in figuur 2 en tabel 2. Voor Vlaanderen is deze achteruitgang uiteraard een prioritair aandachtspunt, waarop vanuit diverse hoeken vaak gehamerd wordt. Blijkbaar hebben we echter tot op heden nog steeds niet de juiste, duurzame aanpak gevonden om jongeren beduidend meer te motiveren voor studierichtingen wetenschap en technologie.

Figuur 2: Percentage diploma's in wiskunde, wetenschappen en technologie in het hoger onderwijs ten opzichte van alle diploma's in het hoger onderwijs (evolutie 2000-2003)



Noot: De landen werden gerangschikt o.b.v. waarden voor 2000 omdat voor dat jaar meer gegevens beschikbaar zijn.

Bron: 'Progress towards the Lisbon objectives in education and training' van de Europese Commissie (2006).

Tabel 2: Verdeling diploma's in het hoger onderwijs, naar studiedomein en type onderwijs (2002-2003)

		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)
België*	A	7,0	13,7	36,3	3,1	11,3	3,2	14,2	5,1	2,7	1,0	2,5	n
	B	24,3	4,9	26,2	2,0	9,2	0,5	26,1	0,8	0,2	n	5,9	n
Denemarken**	A	10,4	15,2	24,6	1,1	9,7	1,3	31,0	2,4	2,3	0,4	1,6	a
	B	a	5,3	38,3	11,8	19,7	6,5	a	a	a	a	18,4	a
Duitsland	A	7,7	15,1	27,9	1,9	17,3	2,1	14,5	3,3	4,6	1,8	3,9	n
	B	8,0	1,3	11,9	7,8	16,2	2,9	50,3	n	a	a	0,8	0,8
Finland**	A	6,8	11,7	23,5	5,0	21,3	2,4	21,8	1,3	1,8	0,6	3,8	n
	B	9,5	23,4	4,7	31,1	25,2	1,2	3,5	n	n	n	1,3	n
Frankrijk	A	9,3	16,9	39,0	3,1	12,4	0,3	2,6	5,8	4,8	2,5	3,0	0,3
	B	a	1,6	41,3	6,3	25,6	0,3	19,4	a	0,1	0,4	5,0	a
Ierland	A	10,4	18,1	29,1	0,8	8,0	1,2	12,0	5,3	2,1	0,7	9,0	3,2
	B	0,4	6,0	33,9	7,2	18,9	1,7	13,2	2,0	2,8	n	13,8	0,1
Italië**	A	7,3	12,3	34,6	3,1	15,7	2,2	16,5	3,0	1,7	2,0	1,1	0,6
	B	56,5	43,5	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Nederland	A	17,7	6,5	34,4	2,3	10,7	2,3	20,5	1,1	1,7	0,3	1,8	n
	B	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
Portugal	A	22,2	8,1	28,2	5,1	13,0	2,0	15,5	1,4	1,9	1,3	1,4	m
	B	22,2	8,1	28,2	5,1	13,0	2,0	15,5	1,4	1,9	1,3	1,4	m
Oostenrijk	A	9,9	10,6	38,3	1,8	17,5	2,7	9,1	3,4	2,9	0,8	2,8	0,1
	B	34,4	3,6	3,3	7,0	30,5	5,6	15,6	n	n	n	n	n
Spanje	A	13,7	9,7	31,8	4,2	15,1	3,0	12,4	2,5	2,9	1,0	3,6	0,1
	B	4,7	7,9	25,2	12,7	21,8	0,6	12,9	n	n	n	14,3	n
Verenigd Koninkrijk	A	10,8	17,2	30,6	0,7	9,2	0,9	11,9	6,9	4,1	1,5	6,2	n
	B	10,0	9,4	18,0	0,8	7,5	1,4	40,8	2,1	1,6	0,5	7,7	n
Vl. Gem.	A	8,2	16,1	35,0	2,0	12,0	2,2	12,1	6,9	2,4	0,8	2,3	n
	B	26,5	5,3	26,2	0,5	11,1	n	24,8	0,3	n	n	5,3	a
Zweden	A	17,8	5,1	21,3	0,9	20,8	0,8	24,1	2,6	2,2	0,6	3,8	a
	B	5,3	10,0	20,6	13,1	22,1	3,6	10,6	n	0,1	0,3	14,5	a
OESO-x	A	11,8	11,0	37,7	2,7	7,3	1,0	13,8	3,0	2,1	n	9,2	n
	B	1,5	9,2	45,3	6,4	10,8	2,5	13,7	1,0	n	n	9,3	n

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 (in Vlaanderen: hogescholenonderwijs van één cyclus en HOSP). x duidt aan dat de data in een andere kolom geïntegreerd werden. Die kolom wordt tussen haakjes aangeduid.

* Geen voortgezette opleidingen van type B opgenomen.

** Referentiejaar 2001-2002.

a Data niet toepasselijk
m Data niet beschikbaar
n Grootte is verwaarloosbaar of nul

Bron: OECD, Education at a Glance 2005.

Het aantal doctoraten aan Vlaamse universiteiten neemt wel gestaag toe. Dit is grotendeels te danken aan de toegenomen investeringen van de Vlaamse overheid in wetenschappelijk onderzoek. Tabel 3 geeft de evolutie weer.

Tabel 3: Aantallen afgestudeerden, ingestroomde junioronderzoekers en afgelegde doctoraten

Groep	N 1991	N 2002	N 1991-2002	% Toename
Afgestudeerden*	7.012	8.961	96.006	28%
Ingestroomde junioronderzoekers	1.033	1.794	18.561	74%
Afgelegde doctoraten	480	850	7.578	77%

* Exclusief Universiteit Hasselt

De stijgende vraag naar hoog opgeleide onderzoekers voor Vlaanderen in het Europa van de kennis wordt vandaag via een scala aan maatregelen aangepakt. Deze maatregelen zijn er in de eerste plaats op gericht te sturen naar parameters die de instroom en de efficiëntie van doctoraten kunnen verbeteren, en de mogelijkheden uit te breiden voor die kanalen waar het slaagpotentieel optimaal blijkt. Tot slot stellen we vast dat de doorstroming na afloop, en dit zowel binnen als buiten de academische wereld, de nodige aandacht verdient. Meer bepaald de doorstroming van gepromoveerde doctorandi naar het bedrijfsleven kan duidelijk nog beter.

Tot slot, aandacht voor en concrete acties naar meer ondernemerschapsgerictheid onder de studentenpopulatie wordt één van de grote uitdagingen bij talentontwikkeling voor innovatie. Er is nog maar weinig twijfel dat onze talentrijke jongeren maar weinig hun loopbaan richten op ondernemen en ondernemerschap^{vii}. Dit is duidelijk eerst en vooral een kwestie van cultuur en mentaliteit. Colleges en cursussen ondernemerschap alleen volstaan echter niet om deze te

wijzigen. Curriculumontwikkeling waarbij studenten direct met de realiteit van innoveren en ondernemen geconfronteerd en erbij ingeschakeld worden, verdienen dan ook absolute aandacht en prioriteit. Bedrijfsleven en associaties zijn hierbij cruciale spelers.

Wetenschappelijke en technologische basis voor innovatie

De omvang en de impact van het Vlaams potentieel in de natuur-, levens- en technische wetenschappen wordt in het Vlaams Indicatorenboek WTI 2007 zichtbaar gemaakt aan de hand van de bibliometrische analyse van de publicaties, verschenen in de internationale wetenschappelijke literatuur (Web-of-Science, ISI-Thomson). Het volume aan Vlaamse wetenschappelijke publicaties in de Science Citation Index is in de beschouwde periodes sterk gegroeid. Ook qua citaties behoort Vlaanderen tot de betere spelers in Europa.

Tabel 4: Evolutie van de publicatieoutput van Vlaanderen en elf referentielanden per 10.000 inwoners (alle vakgebieden samen; tijdschriften- en proceedingsliteratuur, ISI-Thomson)

Jaar	VL	BEL	DNK	FIN	FRA	DEU	IRL	ITA	NLD	ESP	SWE	GBR
1992	6.81	6.88	11.04	9.53	6.60	6.08	4.48	3.87	9.86	3.42	13.01	10.04
1993	6.84	7.04	11.26	10.15	6.80	6.04	4.71	3.95	10.32	3.59	13.56	10.16
1994	8.55	8.72	13.60	12.26	8.09	7.29	5.57	5.08	12.26	4.23	15.56	12.18
1995	9.57	9.70	14.28	13.24	8.83	7.92	6.23	5.69	13.01	4.67	16.77	12.97
1996	10.14	10.13	14.11	13.87	8.79	8.31	6.49	5.88	13.01	5.07	17.47	13.12
1997	10.22	10.11	14.34	14.47	8.98	8.49	6.79	5.89	13.22	5.43	17.45	12.45
1998	11.62	11.05	15.92	15.34	9.47	9.41	7.66	6.35	13.87	6.04	18.75	13.46
1999	11.84	11.20	15.77	15.69	9.47	9.24	7.59	6.29	13.24	6.21	18.98	13.31
2000	11.75	10.93	15.97	16.20	9.11	9.23	7.69	6.28	13.33	6.18	18.50	13.47
2001	12.47	11.39	16.01	16.48	9.28	9.40	8.03	6.69	13.54	6.54	19.56	13.33
2002	12.73	11.65	15.77	16.80	9.15	9.37	8.44	6.94	13.68	6.86	19.19	13.07
2003	13.99	12.79	17.55	17.98	9.80	9.94	9.45	7.71	14.95	7.26	20.02	13.65
2004	14.06	12.52	16.44	16.79	8.79	9.41	9.57	7.48	14.25	7.19	18.84	13.07
2005	16.46	14.57	18.83	19.11	9.98	10.72	12.39	8.51	16.64	8.25	21.53	14.60

Men kan dan ook duidelijk stellen, dat de Vlaamse en Belgische onderzoekers op een efficiënte manier de beschikbare middelen hebben aangewend. De productiviteit van Vlaanderen in de natuur-, levens- en technische wetenschappen is immers spectaculair toegenomen.

Tabel 5: Evolutie van de gemiddelde geobserveerde (MOCR) en verwachte (MECR) citatiefrequenties voor Vlaanderen en elf Europese referentielanden (alle vakgebieden samen; bron: SCIE, ISI-Thomson)

Jaar		VL	BEL	DNK	FIN	FRA	DEU	IRL	ITA	NLD	ESP	SWE	GBR	Wereld
1992	MOCR	4.17	3.86	4.14	3.85	3.52	3.63	3.04	3.25	4.34	2.59	4.21	3.94	3.24
	MECR	3.54	3.53	3.57	3.26	3.38	3.26	2.73	3.34	3.74	2.90	3.69	3.56	
1993	MOCR	4.50	4.16	4.68	4.03	3.72	4.00	2.62	3.42	4.49	2.84	4.38	4.18	3.47
	MECR	3.72	3.65	3.83	3.48	3.56	3.52	2.88	3.53	3.96	3.20	3.84	3.74	
1994	MOCR	4.45	4.36	4.63	4.38	3.84	4.16	3.12	3.71	4.77	3.06	4.71	4.25	3.52
	MECR	3.82	3.84	3.92	3.60	3.67	3.66	2.99	3.68	4.13	3.30	4.01	3.83	
1995	MOCR	4.89	4.54	4.91	4.46	3.98	4.33	2.99	3.85	5.02	3.03	4.75	4.40	3.58
	MECR	3.94	3.88	4.08	3.83	3.75	3.84	3.04	3.80	4.34	3.42	4.14	3.97	
1996	MOCR	4.65	4.42	4.74	4.47	4.01	4.35	3.01	3.80	4.79	3.26	4.75	4.30	3.55
	MECR	3.73	3.70	4.08	3.74	3.74	3.84	2.80	3.78	4.22	3.52	4.06	3.92	
1997	MOCR	4.96	4.80	5.22	4.86	4.23	4.51	4.38	4.09	5.38	3.42	5.00	4.82	3.76
	MECR	4.14	4.10	4.46	4.15	4.01	4.05	3.48	4.02	4.52	3.63	4.29	4.34	
1998	MOCR	4.90	4.63	5.32	4.90	4.28	4.53	3.95	4.26	5.31	3.49	5.04	4.79	3.79
	MECR	4.07	4.01	4.40	4.06	4.03	4.03	3.37	4.05	4.54	3.67	4.34	4.33	
1999	MOCR	5.07	4.87	5.47	4.87	4.28	4.75	4.36	4.38	5.64	3.64	5.06	4.86	3.90
	MECR	4.33	4.32	4.67	4.38	4.12	4.26	3.56	4.29	4.83	3.80	4.46	4.45	
2000	MOCR	4.90	4.76	5.55	5.15	4.47	4.82	3.91	4.44	5.59	3.95	5.26	4.98	3.93
	MECR	4.37	4.35	4.70	4.43	4.27	4.33	3.61	4.38	4.92	3.91	4.58	4.51	
2001	MOCR	5.27	5.22	6.15	5.18	4.69	5.09	5.27	4.54	5.87	3.94	5.38	5.24	4.13
	MECR	4.47	4.52	5.04	4.53	4.46	4.49	3.79	4.46	5.04	4.01	4.76	4.78	
2002	MOCR	5.40	5.25	5.87	5.44	4.76	5.22	4.73	4.81	5.97	4.02	5.49	5.60	4.17
	MECR	4.59	4.57	4.97	4.62	4.54	4.60	4.04	4.55	5.24	4.06	4.83	5.00	
2003	MOCR	5.99	5.77	6.66	5.33	4.91	5.44	4.97	4.80	6.55	4.29	5.93	5.74	4.40
	MECR	4.85	4.83	5.31	4.79	4.68	4.83	4.30	4.79	5.47	4.28	5.13	5.22	

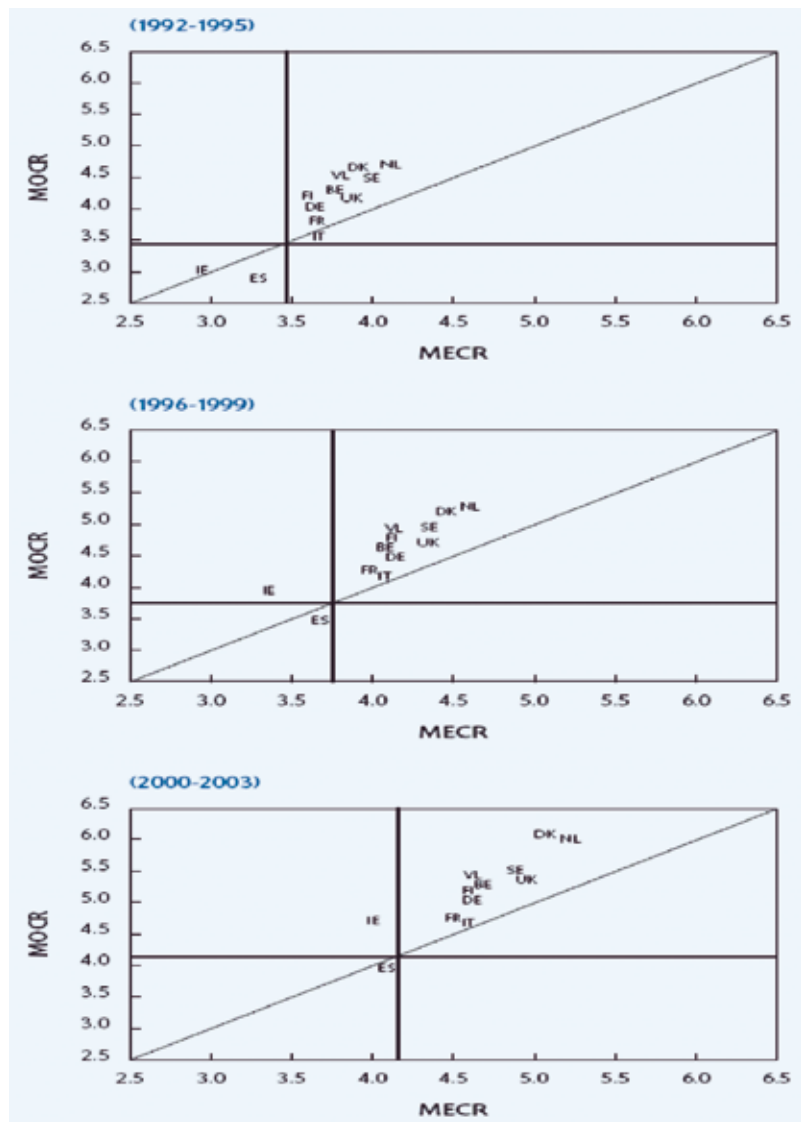
De Vlaamse universiteiten staan in voor 85% tot 90% van de Vlaamse publicatieoutput. Dit hoge percentage hoeft niet te verbazen, omdat het overgrote deel van het niet-gericht onderzoek, waarvan de resultaten worden gepubliceerd in de open literatuur, aan universiteiten wordt verricht. Het aandeel van de wetenschappelijke instellingen neemt toe in de loop van de jaren 1990, om vervolgens te stabiliseren rond de 10%. Het betreft 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 Bio-

technologie (VIB). Het Instituut voor Breedband Technologie (IBBT) is eerder recent opgericht en is daardoor nog niet echt zichtbaar. Het aandeel van de Vlaamse bedrijven in de Vlaamse publicatieoutput situeert zich rond de 7%.

De vergelijking van de relatieve verdeling van de Vlaamse publicaties over de grote wetenschapsdomeinen met die van andere landen en met die van de hele databank, verschaft informatie over de relatieve specialisatie van het Vlaams onderzoek. Zowel in vergelijking met het profiel van de volledige SCIE databank als in vergelijking met het profiel van de Europese Unie, hebben de publicaties in de klinische geneeskunde en de biowetenschappen een relatief groter gewicht ten opzichte van de totale Vlaamse publicatieoutput. Het aandeel van de technische wetenschappen is veeleer beperkt, maar het heeft de laatste 10 jaar enkele positieve evoluties doorgemaakt. Meer dan de andere Europese landen, heeft het Vlaams onderzoek een internationale component (afgerond 53% van de in 2005 verschenen SCIE-publicaties werd geschreven in samenwerking met collega's van buitenlandse instellingen). Deze sterke internationalisering gaat nog verder.

De stijging van de Vlaamse deelnames door kennisinstellingen aan belangrijke internationale programma's, meer bepaald de kaderprogramma's van de EU, contrasteert wel met de zekere daling van de industriële deelnames aan deze, i.c. het kaderprogramma.

Figuur 3: Relatieve citatiekaart van Vlaanderen en elf Europese referentielanden (alle vakgebieden samen; bron: SCIE), 1992-1995 (boven), 1996-1999 (midden) en 2000-2003 (beneden)



Ook leiden voortschrijdende specialisatie en het toenemend interdisciplinaire karakter van de wetenschap ertoe dat Vlaamse onderzoekers niet steeds nog collega's binnen Vlaanderen vinden, met wie ze kunnen samenwerken. Ze zullen zich dan ook op een natuurlijke manier richten naar een buitenlandse partner. De citaties die publicaties in de internationale wetenschappelijke literatuur oogsten, laten toe hun internationale zichtbaarheid te analyseren. Het onderzoek, verricht in Vlaanderen tijdens de jaren 1990 en na 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. De beter dan gemiddelde Europese zichtbaarheid van het Vlaamse onderzoek blijkt uit de citatiekaarten³ in figuur 3. Al dienen we hierbij onmiddellijk te wijzen op de bibliometrische topprestaties van Nederland en Denemarken.

Ook de recente evaluatie van het FWO-Vlaanderen, en meer bepaald de analyse van de bibliometrische performantie van de onderzoekers die gefinancierd worden door het FWO-Vlaanderen, toont aan dat zowel naar publicatieoutput als naar citatie- en impactresultaten, de betrokken onderzoekers en hun ploegen meer dan behoorlijk scoren.

Wat de technologische output betreft, is er de laatste jaren een stijgende trend waar te nemen voor wat betreft octrooieren in Vlaanderen, en dit zowel in het EPO-systeem, het USPTO-systeem als in het PCT-systeem. Recent gepubliceerde EU-statistieken bevestigen deze trend. Vlaanderen is over de periode 1991-2003 opgeklommen tot 203 octrooi-aanvragen per miljoen inwoners en is daarmee een gemiddelde Europese speler. Ook de academische sector in Vlaanderen is in toenemende mate actief bij het aanvragen van octrooien als middel tot bescherming en valorisatie van het uitgevoerde onderzoek. Deze trend wordt ook op Belgisch niveau bevestigd. De resultaten van de detailanalyse van de Vlaamse octrooi-positie, worden weergegeven in tabel 6, 7 en 8.

³ 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. Bronmateriaal zijn de Vlaamse wetenschappelijke publicaties in de Science Citation Index Expanded (SCIE), ISI-Thomson.

Tabel 6: Internationale vergelijking EPO-octrooiaanvragen per miljoen inwoners naar origine van uitvinder of aanvrager

	BE	FL	DE	DK	ES	FI	FR	GB	IE	IT	JP	NL	SE	US	Gemiddelde
1991	63,3	76,0	139,5	71,6	7,8	87,4	88,4	68,7	22,2	38,6	103,7	137,0	116,7	62,9	77,4
1992	79,2	94,6	149,0	80,9	8,6	86,2	91,2	68,1	23,1	44,2	95,7	139,0	120,0	65,7	81,8
1993	86,9	109,7	150,5	83,8	8,7	110,9	86,4	67,8	35,0	41,3	89,7	139,6	131,3	66,8	86,3
1994	95,1	118,1	154,3	94,1	10,7	123,9	89,6	69,1	32,2	41,8	90,1	143,9	146,1	69,1	91,3
1995	100,1	127,0	166,6	104,8	11,0	147,8	93,1	73,3	37,2	43,2	90,1	152,9	179,9	74,6	100,1
1996	103,0	133,6	175,9	110,1	10,5	158,3	97,0	77,6	43,6	48,3	102,6	167,4	209,5	82,5	108,6
1997	130,1	159,7	209,3	134,5	13,4	194,6	109,9	85,8	51,2	54,4	115,3	188,9	250,4	88,1	127,5
1998	151,7	186,4	241,1	141,6	17,2	234,9	123,6	93,7	57,4	61,0	123,5	207,9	280,9	99,2	144,3
1999	158,9	193,0	265,3	168,6	19,3	274,9	131,4	103,0	73,9	63,5	131,0	225,8	301,6	107,7	158,4
2000	166,6	189,4	289,7	186,2	20,9	329,4	142,0	114,1	87,4	70,1	150,2	265,2	326,8	116,3	175,3
2001	162,6	181,0	299,6	194,1	23,5	354,6	146,1	120,4	84,4	74,1	169,6	292,4	336,8	117,6	182,6
2002	162,5	184,4	295,2	199,1	26,4	334,3	149,2	109,9	102,9	76,2	155,1	323,5	315,0	114,1	182,0
2003	172,0	203,2	291,1	204,2	25,8	286,9	153,9	106,3	93,3	78,2	158,4	347,5	295,7	118,4	181,1
2004	168,1	193,3	266,6	170,6	23,4	245,4	141,6	92,3	76,8	70,5	151,5	293,7	243,1	101,1	159,9
2005	41,2	56,8	107,8	19,1	8,3	38,2	57,8	19,4	13,8	29,2	74,8	47,6	31,3	25,5	40,8
RANG 2001	8	6	3	5	13	1	9	10	11	12	7	4	2	11	

Tegelijk tonen de statistieken duidelijk aan dat er ruimte is voor significante verbetering. Zo blijven octrooien sterk geconcentreerd bij een beperkt aantal grote multinationale ondernemingen, terwijl de kleine en middelgrote ondernemingen opvallend afwezig zijn in het octrooi-landschap. Daartegenover geldt wel zeer duidelijk dat de meest productieve ondernemingen qua EPO- en USPTO-octrooien ook internationaal sterke technologische topposities hebben weten uit te bouwen, wat dan weer duidt op de sterkte van de Vlaamse technologiepositie in een bedrijfseconomische context. De zwakte is dan weer dat deze topposities beperkt blijven tot een eerder selecte groep van ondernemingen, dan nog vaak met buitenlands beslissingscentrum.

Tabel 7: Internationale vergelijking USPTO-octrooien per miljoen inwoners naar origine van uitvinder of aanvrager

JAAR	BE	FL	DE	DK	ES	FI	FR	GB	IE	IT	JP	NL	SE	US	Gemiddelde
1991	42,2	51,0	90,0	42,2	4,0	73,0	53,4	44,7	19,0	23,1	182,7	67,7	86,6	191,3	69,4
1992	42,7	52,6	91,6	39,8	4,8	73,0	53,2	44,9	20,2	23,8	183,6	73,4	90,9	203,0	71,3
1993	50,7	61,4	90,9	53,2	4,8	78,2	54,0	49,9	20,7	22,3	181,2	77,3	105,4	215,5	76,1
1994	67,8	80,4	102,1	66,8	5,8	102,1	59,0	58,2	36,7	24,6	211,4	83,1	130,0	242,6	90,8
1995	87,1	108,7	117,0	107,5	7,0	122,7	70,4	70,6	33,0	28,6	235,9	97,6	153,1	291,9	109,4
1996	83,9	102,2	118,7	81,1	7,5	156,9	66,9	68,2	35,2	28,6	250,7	104,5	161,6	279,1	110,4
1997	91,6	105,8	138,4	105,5	8,6	178,5	78,1	79,6	45,3	32,4	291,8	122,3	228,7	328,8	131,1
1998	98,5	115,7	141,3	108,2	8,1	174,9	80,7	79,8	59,6	31,2	271,6	113,8	243,1	325,2	132,3
1999	104,9	125,5	162,7	116,7	8,9	224,8	88,5	85,6	60,3	33,8	276,3	139,6	250,0	340,4	144,1
2000	101,8	115,3	167,8	113,9	10,1	246,4	90,7	85,3	64,3	35,3	303,2	168,3	252,5	349,3	150,3
2001	95,8	120,4	169,1	124,0	11,2	232,1	81,3	80,2	67,7	36,1	313,2	196,5	217,3	331,7	148,3
2002	84,7	95,4	155,3	90,6	9,6	173,4	68,1	68,7	62,3	30,7	262,5	146,0	165,3	288,0	121,5
2003	53,8	63,8	99,4	49,0	6,3	104,0	41,5	40,7	31,0	21,8	189,0	73,9	101,5	192,6	76,3
2004	18,1	21,9	39,1	17,4	2,7	37,1	16,9	14,1	16,2	8,6	78,4	34,1	40,4	73,0	29,9
2005	1,5	2,3	4,3	3,1	0,4	2,9	2,1	1,6	2,2	0,8	15,4	3,9	4,3	11,0	4,0
RANG 2001	9	7	6	8	14	4	10	11	12	13	2	5	3	1	

Tabel 8: Internationale vergelijking PCT-octrooiaanvragen per miljoen inwoners naar origine van uitvinder of aanvrager

JAAR	BE	DE	DK	ES	FI	FR	GB	IE	IT	JP	NL	SE	US	Gemiddelde
1991	8,9	11,8	64,2	2,2	76,1	17,2	35,2	1,0	2,0	13,7	17,6	95,5	0,5	26,6
1992	7,4	12,8	64,6	2,1	65,2	19,9	35,9	9,1	2,8	13,2	16,1	93,3	0,5	26,4
1993	10,1	14,9	77,6	2,9	102,7	21,0	40,9	15,5	2,6	15,0	21,3	116,8	0,7	34,0
1994	15,2	19,1	91,2	3,6	110,3	26,4	45,7	19,0	4,6	18,1	29,4	143,8	1,5	40,6
1995	16,9	24,1	94,7	4,6	134,6	30,4	49,4	20,7	5,1	21,8	67,4	213,5	2,3	52,7
1996	20,8	32,5	104,6	6,9	132,1	36,5	52,3	26,1	6,2	30,6	78,3	241,1	2,8	59,3
1997	22,1	39,5	115,0	8,3	161,3	43,7	58,4	30,3	7,6	38,8	95,1	305,2	3,3	71,4
1998	32,3	49,0	114,7	10,0	198,8	51,2	65,1	33,7	9,8	48,0	100,2	347,2	6,9	82,1
1999	40,9	55,6	142,7	11,7	226,9	58,6	78,0	41,8	12,6	59,8	94,2	333,5	65,4	94,0
2000	42,8	63,3	148,4	13,5	267,0	68,9	93,4	56,1	16,3	77,2	88,0	323,2	130,8	106,8
2001	46,3	68,6	172,5	15,6	279,1	78,9	105,6	63,0	20,0	95,8	98,7	360,9	149,4	119,6
2002	42,2	69,5	184,9	18,6	320,6	83,5	103,4	68,9	23,9	112,3	219,6	315,2	141,2	131,1
2003	51,7	64,0	183,6	18,9	280,4	79,6	101,6	62,3	24,3	135,4	244,9	268,6	65,3	121,6
2004	50,4	46,1	186,4	19,3	295,9	73,7	95,6	59,8	22,8	156,3	235,3	271,8	10,6	117,2
2005	50,6	38,4	157,4	18,7	311,8	74,7	89,6	53,9	19,1	165,4	240,5	213,7	10,3	111,1
RANG 2003	11	9	4	13	1	7	6	10	12	5	3	2	8	

Bij de PCT-aanvragen wordt geen uitsplitsing gemaakt naar Vlaanderen wegens ontbrekende adresinformatie.

Innovatiegraad in het bedrijfsleven

Wat de O&O-intensiteit bij de Vlaamse bedrijven betreft, weten we dat na een duidelijke daling in de periode 2001 - 2004, in 2005 een kentering te merken is. Deze evoluties worden weergegeven in onderstaande tabellen. De BERD per BBPR bedraagt 1,43% (zie tabel 10) indien de collectieve centra niet worden meegeteld. Indien we de collectieve centra wel meetellen, dan stijgt de BERD per BBPR tot 1,46%. Dit laatste cijfer wordt in de GERD berekeningen (zie hoger, tabel 1) gehanteerd.

Tabel 9: Evolutie van de O&O-uitgaven bij bedrijven (exclusief de O&O-uitgaven van de collectieve centra)

BERD-bedrijven	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
in miljoen euro	1.357	1.421	1.472	1.614	1.804	1.897	2.119	2.426	2.659	2.412	2.332	2.313	2.441

Tabel 10: Evolutie van de O&O-uitgaven bij bedrijven als % van BBP (exclusief de O&O-uitgaven van de collectieve centra)

BERD-bedrijven/BBP	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
	1,27%	1,26%	1,25%	1,35%	1,42%	1,45%	1,55%	1,68%	1,80%	1,58%	1,48%	1,40%	1,43%

In Europese context doet het Vlaamse bedrijfsleven het qua O&O-intensiteit weliswaar beter dan het gemiddelde, maar het behoort niet tot de top, zie tabel 11⁴.

Tabel 11: Internationale vergelijking van de BERD/BBRP 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/BBRP	1,67	1,71	0,61	1,32	0,90	0,55	1,02	2,42	2,88	1,10	1,84	2,40	1,11	1,24	1,46
Referentiejaar	2005	2005	2005	2005	2006	2006	2005	2006	2005	2005	2006	2003	2005	2005	2005

Er wordt verder regelmatig gepeild naar de innovatieactiviteiten van de Vlaamse bedrijven. Hieruit blijkt dat 58% van de Vlaamse bedrijven innovatief is. Dit betekent dat zij in de periode 2002-2004: (a) nieuwe of duidelijk verbeterde goederen of diensten op de markt hebben gebracht, (b) nieuwe of duidelijk verbeterde productieprocessen hebben geïntroduceerd, of (c) lopende of afgebroken innovatieactiviteiten hebben verricht. Wanneer we de gegevens in meer detail bekijken, zien we dat grote bedrijven meer innovatief zijn dan kleinere bedrijven, dat de industrie meer innovatief is dan de dienstensector, en dat de chemische sector (inclusief de farmaceutische activiteiten) en de elektronicasector de meest innovatieve sectoren zijn. Een vergelijking met andere EU-landen wordt gemaakt in tabel 12. Hieruit blijkt een duidelijk sterke positie van de Vlaamse bedrijven.

Tabel 12: Internationale vergelijking van het aantal (%) innovatieve bedrijven volgens de resultaten van de CIS-4 enquête (2005)

	VL	BE	FR	IER	NL	FI	ZWE	VK	DUI	IT	DK	GR	SP	POR	EU-27
Alle bedrijven	58,6%	51,3%	32,6%	52,2%	34,3%	43,3%	50,0%	43,0%	65,1%	36,3%	52,0%	35,8%	34,7%	40,9%	42,0%
Industrie	64,0%	58,1%	36,1%	60,9%	41,6%	49,3%	54,3%	44,4%	72,8%	37,5%	57,7%	35,1%	36,5%	39,1%	41,5%
Diensten	53,8%	45,3%	29,0%	43,8%	29,2%	36,8%	45,9%	41,8%	57,5%	33,5%	46,0%	36,7%	32,1%	44,1%	37,0%
KMO's*	57,4%	50,0%	30,8%	51,0%	32,9%	41,5%	48,7%	42,2%	35,3%	35,7%	50,8%	35,3%	34,0%	40,2%	
Grote bedrijven	88,1%	83,0%	72,6%	75,1%	71,4%	76,0%	77,8%	62,5%	66,6%	68,9%	77,8%	66,6%	66,0%	72,0%	

Bron: Vlaanderen: Steunpunt O&O Indicatoren (resultaten van de CIS-4 enquête); Internationaal: berekeningen op basis van Eurostat-gegevens (CIS 4)

*KMO: de som van 'small' en 'medium' bedrijven.

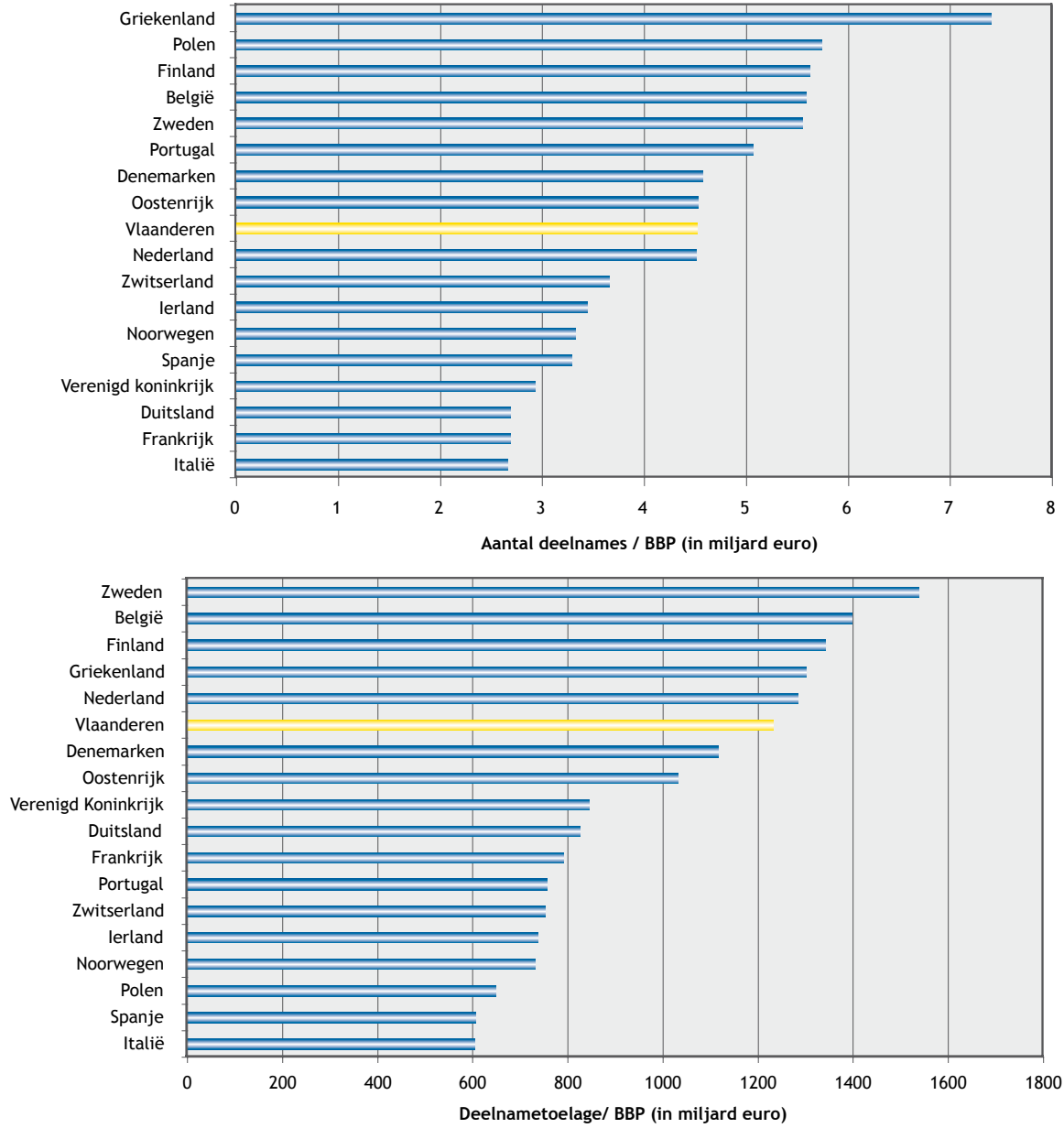
⁴ BERD = Business Expenditures on R&D, BBPR = Bruto Binnenlands Product van de Regio, * = Bron is Eurostat dd. 24 januari 2007 en de OECD Main Science and Technology Indicators, Vol. 2007/1.

De positie van het Vlaamse bedrijfsleven op de verschillende technologie- en innovatie-indicatoren is dus duidelijk beter dan het EU-gemiddelde. Hier moeten we echter ook vaststellen dat het bereiken van een echte toppositie bijkomende inspanningen én resultaten zal vereisen. Zoals al eerder gesteld, valt op dat de deelname van het Vlaamse bedrijfsleven aan de EU-kaderprogramma's de laatste jaren gedaald is. Vlaanderen is in globa echter wel nog steeds een beter dan gemiddelde deelnemer aan het kaderprogramma, zoals blijkt uit de per eind 2007 beschikbare (weliswaar voorlopige) gegevens voor het 6e Kaderprogramma (zie figuur 4). Voor het ERA-NET en het EUREKA-programma hebben de Vlaamse actoren een beter evoluerende Europese positie weten uit te bouwen.

Tot slot verwijzen we nog graag naar de IMPACTSCAN studie⁵, een regionale innovatie benchmarkstudie waaraan het IWT als partner deelnam (in het kader van KP6). Vlaanderen is als 32e gerangschikt in een groep van 208 regio's ... waarbij uiteraard (zoals steeds met regionale vergelijkingen) de nodige omzichtigheid en voorzichtigheid bij de interpretatie dienen te worden gehanteerd. Het resultaat bevestigt echter het beeld van een beter dan gemiddelde, maar niet top, innovatieregio.

5 Innovation Policy Impact Assessment at Regional Level

Figuur 4: Vlaanderen in de Europese rangschikking



3. UITDAGINGEN VOOR DOORBRAKEN

3. UITDAGINGEN VOOR DOORBRAKEN

Niettegenstaande deze positieve situatieschets, stellen zich duidelijk een reeks uitdagingen en dringen zich fundamentele keuzes en acties op, als Vlaanderen zijn vele innovatie-inspanningen wil vertalen naar duurzame economische “outcomes” of resultaten. De ViA-ambitie is dat Vlaanderen, mede dankzij de inspanningen geleverd op het vlak van onderzoek en innovatie, in 2020 tot de topregio's in Europa moet behoren. Daartoe zijn een reeks doorbraken nodig, die ervoor moeten zorgen dat deze doelstelling op de kortste tijd langs de kortste weg kan worden bereikt. Om deze doorbraken te realiseren, zullen tevens een aantal hefboomen dienen te worden geoptimaliseerd en gecreëerd, zoals in de inleidende hoofdstukken van dit document al werd gesteld. In deze sectie concentreren we ons op noodzakelijke doorbraken. We clusteren deze doorbraken in een aantal domeinen.

DOMEIN 1: INNOVATIESPEERPUNTEN

Vlaanderen heeft de laatste 20 jaar een aantal technologische sterktes weten uit te bouwen die als dusdanig ook internationaal erkend zijn én die een competitief verschil kunnen maken. Getuige daarvan zijn onder meer de strategische onderzoekscentra (IMEC, VIB, IBBT en VITO), de aanwezigheid van excellente universitaire onderzoekscentra en de aanwezigheid van een reeks succesvolle innovatieve ondernemingen, zowel bestaande bedrijven die zich door innovatie succesvol getransformeerd hebben tot wereldspelers van formaat, als nieuw gecreëerde bedrijven die tot dominante spelers in specifieke marktniches zijn geëvolueerd (i.e. dynamische groeiers door innovatie, waarvan de spin-offs van de kennisinstellingen een speciale categorie vormen). Niettegenstaande deze succesgevallen, stellen we vast dat de resultante voor Vlaanderen zowel qua schaal als qua impact te beperkt is.

Beduidend méér bestaande bedrijven zouden zich moeten transformeren tot innovatieve wereldspelers. Beduidend meer kleine ondernemingen zouden door innovatie sneller én meer internationaal moeten doorgroeien. Beduidend meer innovatieve starters zijn gewenst. Beduidend meer ondernemingen zouden moeten doorgroeien van performante internationale nichespeler naar performante globale marktspeeler. Beduidend meer aantrekkingskracht voor buitenlandse investeringen op basis van onze technologische sterktes is gewenst. Beduidend meer innovatiepistes zouden moeten ontstaan vanuit het geheel van de Vlaamse kennisinstellingen. Kortom, de balans van de speerpunten vandaag is niet negatief, maar het is tijd om naar een hogere versnelling te gaan. Daarbij zullen we consequent keuzes voor de inzet van (extra) middelen moeten durven maken.

Vandaag kan Vlaanderen zich, naast een reeks sterktes in gevestigde sectoren (bvb. in de maak-industrie), beroepen op een viertal innovatieve speerpunten met een kritische massa die ons in staat stelt om internationaal competitief te zijn, zowel op vlak van wetenschappelijke en technologische excellentie, als op vlak van economische textuur. Ze situeren zich op de bekende en vaak geciteerde domeinen, met name: nano- en micro-elektronica, biotechnologie, breedbandtoepassingen en mechatronica. De meerderheid van activiteiten die tot deze innovatieve speerpunten hebben geleid, vindt haar oorsprong in de DIRV-acties die Vlaanderen medio jaren 80 onder impuls van toenmalig minister-president Gaston Geens heeft opgestart. Het duurde dus gemiddeld 10-tot-15 jaar vooraleer deze speerpunten “in wording” een voldoende niveau van kritische massa (zowel qua schaal als qua excellentie) bereikten om een economische impact van een zekere significantie te hebben. Een eerste les uit het verleden is dus zeker dat de creatie, groei en ontwikkeling van innovatieve speerpunten een werk van lange adem is, met nood aan volharding, zowel op vlak van de middelen die er naar toe vloeien als van diegenen die ze realiseren. Maar kan dit nog wel zo vandaag?

Internationale competitie leert immers dat, waar we er in een recent verleden nog enkele tientallen jaren konden over doen om speerpunten “in wording” te laten ontwikkelen tot effectieve speerpunten, dit vandaag waarschijnlijk te traag is. Het moet duidelijk allemaal veel sneller en veel efficiënter. De “sense of urgency” moet dus groter zijn dan in het verleden het geval was.

Zo investeert de stadstaat Singapore momenteel jaarlijks 5 miljard dollar in innovatie, waarbij twee speerpunten domineren. BioPolis staat voor de concentratie en convergentie van kennisontwikkeling en economische transformatie, door onderzoeksinstituten en bedrijven, op het brede domein van biomedische innovatie en haar economische resultaten. FusionPolis staat voor een concentratie en convergentie van kennisontwikkeling en economische transformatie, door onderzoeksinstituten en bedrijven, op het brede domein van informatie- en communicatietechnologie, mediatechnologie en de creatieve sectoren. Kortom, de wereld rondom ons staat niet stil, ook daar waar het speerpunten betreft. Bovendien vereisen snelheid, schaal en excellentie geld, veel geld. Engagements in de orde van enkele miljoenen euro volstaan lang niet meer.

Conclusie: speerpunten moeten én een duidelijke focus hebben op innovatie met meetbare en grote economische impact én zich sneller ontwikkelen dan in het verleden in Vlaanderen het geval was én voldoende middelen kunnen mobiliseren om de noodzakelijke kritische massa aan onderzoekscapaciteit, creatieve medewerkers, innovatieteams en ondernemingen te creëren, waarbij bovendien grensoverschrijdend denken en handelen zondermeer de regels zijn. We

moeten dus goed beseffen dat elk speerpunt een verhaal van “én - én - én” is. Het is in deze context dat we moeten durven denken aan keuzes en maatregelen om tot een verdere ontwikkeling van speerpunten te komen. Dit vereist een aantal gerichte doorbraken. Een ambitie die in de diverse voorbereidingen van deze positietekst tot uiting kwam, bestaat erin om in Vlaanderen tegen 2020 vijf goed ontwikkelde innovatiespeerpunten te hebben, naast de speerpuntactiviteit die vandaag al ontwikkeld is.

Doorbraak 1.1:

Tegen 2020, en liefst veel vroeger, is het economisch weefsel van Vlaanderen versterkt met 5 additionele, succesvolle innovatiespeerpunten.

Gelet op de zopas geschetste vereisten voor de incubatie en de ontwikkeling van speerpunten, vertrekken we het best van de nuclei van wetenschappelijke en technologische sterkte en schaal die vandaag identificeerbaar zijn én waarvan het duidelijk is dat omwille van de maatschappelijke behoeften en relevantie, het economisch potentieel in Vlaanderen groot is. Vertrekkend vanuit deze assumpties, kunnen we vandaag (mede aan de hand van de VRWB verkenningen en de oefeningen die momenteel door VOKA, Agoria en Unizo worden gedaan) een aantal potentiële innovatiespeerpunten vooropstellen, meer bepaald:

1. **ICT en gezondheidszorg:** de convergentie van technologie, de behoeften ten gevolge van demografische veranderingen wereldwijd, maken dat een innovatiespeerpunt op dit domein voor de hand ligt. Vlaanderen heeft bovendien een voldoende kritische massa en kwaliteit aan activiteiten in het bedrijfsleven, in de kennisinfrastructuur, en allerminst te verwaarlozen, de gezondheidszorg zelf, om hier successen te boeken. Maar, zoals gesteld, de klok tikt, zeker op dit domein. Dus als we er pas tegen 2020 willen staan, is de kans groot dat we te laat komen.
2. **Translationeel onderzoek:** Vlaanderen beschikt over een uitstekende kritische massa en excellentie in het biomedisch onderzoek aan de universiteiten en de universitaire ziekenhuizen, over een sterke biofarmaceutische sector en over een performant gezondheidszorgsysteem. Tevens spelen verschillende van de betrokken actoren nu al een belangrijke rol bij de convergentie van biologische, klinische en technologische innovaties. De ontwikkeling van een innovatiespeerpunt op dit domein ligt dus eveneens voor de hand. Ook hier geldt echter de boodschap: indien we tevreden zijn om er in 2020 te staan, dan zullen we de boot gemist hebben.

3. **Materialen:** Vlaanderen beschikt over én de kritische massa én de kwaliteit aan de universiteiten en kennisinstellingen én sterke economische spelers op het vlak van materiaaltoepassingen en -markten. Bovendien zullen materialen in de toekomst nog meer dan vandaag centraal staan in de technologische convergentie die in veel domeinen van economische toepassing plaatsvindt. De nood naar een duurzame maakindustrie (of verwerkende industrie), de dwingende vraag om de ecologische impact van ons consumptiepatroon in te perken, de evoluties in de chemische industrie, de groeiende nood aan medische technologie en apparatuur voor diagnose en verzorging (thuis en in het hospitaal), vereisen stuk voor stuk doorbraken op vlak van materiaaltechnologie en haar toepassingen. Ook hier dus een evidente kandidaat voor een innovatiespeerpunt.
4. **Milieu en energie:** energie wordt één van dé uitdagingen van de toekomst. Ook hier beschikt Vlaanderen over een sterke nucleus aan onderzoeks- en innovatiecapaciteit om op basis van gerichte markttoepassingen een innovatiespeerpunt uit te bouwen. We denken hierbij aan innovatieve markttoepassingen op het vlak van slimme energievoorziening (de zogenaamde “SMART GRIDS”) gekoppeld aan het beter en breder gebruik van hernieuwbare energiebronnen (i.e. het platform “GENERATIES”), als biomassa, fotonvoltaïsche toepassingen, windenergie e.a. Hoewel maatschappelijk en politiek steeds niet eenduidig, mogen we evenmin vergeten dat Vlaanderen (en België) op vlak van nucleaire energie over duidelijke technologische kennis en sterktes beschikt. Een innovatiespeerpunt op het domein van energie behoort dus zeker tot de mogelijkheden.
5. **Transport, logistiek en mobiliteit:** een andere van de grote uitdagingen van vandaag en morgen. In het atelier Logistiek en Mobiliteit werd de betreffende problematiek ten gronde behandeld, doch het is duidelijk dat ook hier heel wat mogelijkheden zijn voor innovatiedoorbraken. Deze innovaties moeten radicaal de heersende logistieke paradigma's en de goed ingeburgerde mobiliteitsconcepten durven in vraag te stellen, bijvoorbeeld door convergentie van technologieën op vlak van infrastructuur en ICT. Zo wordt het mogelijk intelligente transportsystemen te ontwikkelen en deze, na implementatie op de thuismarkt, nadien ook buiten de grenzen te commercialiseren. Ook hier beschikt Vlaanderen over relevante actoren, in de kennisinstellingen maar vooral ook in het bedrijfsleven.

Willen we met deze innovatiespeerpunten doorbreken, dan zijn echter nog andere doorbraken wenselijk die als drager en draagvlak kunnen en moeten dienen. Bijgevolg:

Doorbraak 1.2:

Om de realisatie van een aantal van de 5 innovatiespeerpunten te faciliteren, zal Vlaanderen enkele “grote projecten” in het leven roepen.

De laatste dagen hebben velen onder ons met bewondering kennis genomen van de bevindingen van de Deltacommissie in Nederland^{viii}. Het rapport “Samen werken met water” is zondermeer visionair, gaat uit van gewaagde maar gefundeerde veronderstellingen over een voor Nederland cruciaal maatschappelijk relevant thema, meer bepaald de beveiliging van het land tegen de verhoging van het waterpeil en de gevolgen van de toename van het debiet van de grote rivieren. Het rapport pleit daarbij voor de oprichting van een Deltafonds, een investering van 1 tot 1,5 miljard euro per jaar en dit alles vol te houden voor de komende 100 jaar. Het gaat hierbij om 0,5% van het BBP van Nederland, een te verwaarlozen bedrag als je bedenkt welke economische waarde vernietigd kan worden als het niet gebeurt, zo stelt de Deltacommissie. Nodeloos te stellen dat indien het plan van de Deltacommissie wordt uitgevoerd (en er worden mechanismen voorgesteld om het immuun te maken voor korte termijn politieke beslissingen), de impact naar innovatie en economisch weefsel enorm zal zijn. Het zal de mondiale rol van Nederland als leidend op vlak van watertechnische economische activiteit voor de volgende tientallen jaren verjongen én bestendigen. Met andere woorden, de Nederlandse overheid creëert hier een groot project, “un grand projet” in het jargon van o.a. de Fransen (bvb. TGV, Airbus, ...), die hier net als de VS (bvb. SemaTech), Japan en Duitsland wel wat ervaring mee hebben. Dergelijk “grand projet” heeft het voordeel dat het heel veel middelen concentreert (zie ook de BioPolis en FusionPolis initiatieven in Singapore), dat het deze middelen vanuit een behoeftenperspectief concentreert (waardoor markt en vraag op (meer lange) termijn gegarandeerd zijn) en dat het door de ambitieuze doelstelling, automatisch speerpuntonderzoek én innovatie in bedrijven én kennisinstellingen induceert.

Waarom zouden we bijgevolg in Vlaanderen, gelet op de noodzaak 5 additionele innovatiespeerpunten te dynamiseren, niet 2-tot-3 “grands projets” initiëren die, gezamenlijk en jaarlijks, 0,1% tot 0,3% van het BBRP van de Vlaamse regio (180 miljard euro in 2006) mogen kosten? Enkele suggesties ter discussie en reflectie:

1. **ICT en gezondheidszorg:** Bouw en uitrol van een geïntegreerd e-health systeem voor elke Vlaming (patiëntinformatie en -monitoring, e-link van de betreffende gegevens naar terug-

betalingssystemen, naar klinisch onderzoek ... uiteraard met oog voor alle privacy en beveiligingsaandachtspunten die zich hierbij stellen).

2. **Translationele geneeskunde:** Ontwikkeling van een dynamische en gecoördineerde klinische onderzoekscapaciteit in Vlaanderen, met sterke klinische centra en een dito coördinatie-mechanisme gedragen door de universiteiten, hun ziekenhuizen en ziekenhuisnetwerken en de farmaceutische industrie. Ontwikkeling van infrastructuur, tools, methodes, en experts staan centraal. De vergrijzing van de bevolking en de toenemende zorgen die daarmee gepaard gaan, maken dit tot een thema met grote maatschappelijke en tevens economische relevantie. Op die manier kan de Vlaamse gezondheidszorg tevens de kern worden van nieuwe exportgerichte activiteiten.
3. **Energie:** Ontwikkeling en uitrol van een “smart grid” voor Vlaanderen, geconnecteerd met het Europese “smart grid” dat in ontwikkeling is en gekoppeld aan een groot platforminitiatief op het vlak van hernieuwbare energie. Ook hier kan de economische impact groot zijn.
4. **Logistiek en mobiliteit:** Een geïntegreerd infrastructuurplan, inclusief de uitrol ervan, voor de logistieke inbedding van Vlaanderen in Europa, gestoeld op ambitieuze technologische doelstellingen voor wat betreft de te bereiken mobiliteits- en transportoplossingen.

Ook op vlak van materialen is er een rijke waaier aan te identificeren bedrijfseconomische noden (functionele eigenschappen van materialen, materiaalsystemen, duurzaam beheer van grondstoffen en materialen, ...). Het is echter duidelijk dat op vlak van gezondheidszorg, translationele geneeskunde, energie en mobiliteit de maatschappelijke uitdagingen zo immens zijn dat grote projecten in deze domeinen zowel maatschappelijke als economische ambities en resultaten in zich kunnen verenigen en opleveren. De “grands projets” bieden het bijzonder voordeel dat ze innovatie verduurzamen doordat ze kennis expliciet koppelen aan een differentiërende, unieke infrastructuurbasis (i.e. de zogenaamde “complementary assets”). Koppeling van unieke kennis en complementaire activa maken innovatie per definitie duurzaam en transformeren innovatie tot een uniek concurrentievoordeel voor Vlaanderen.

Een groot project zal steeds drie doelstellingen verenigen: (1) het beantwoordt aan een grote maatschappelijke behoefte, op langere termijn, zodat economisch succes mee ingebouwd en gegarandeerd wordt, conform het na te streven “outcome” concept zoals hoger besproken, (2) de oplossingen om deze behoefte in te vullen zijn zondermeer innovatief, vergen grensverleggende O&O en, worden gedragen door een visionaire ambitie, en (3) de voorziene middelenconcentratie is zeer groot zodat ze de visionaire ambities mogelijk maakt. Om dergelijke “grands

projets,” en uiteraard de innovatiespeerpunten, een kans op slagen te geven, moet men het draagvlak dat ze creëren onderbouwen en inbedden met veel talent en ondernemerschap. Ook hier dringen zich doorbraken op.

Doorbraak 1.3:

Mede om de innovatiespeerpunten en de faciliterende grote projecten te realiseren, maar ook ten behoeve van de innovatiecompetenties die Vlaanderen in het algemeen nodig heeft, zal het onderwijssysteem in Vlaanderen innovatie en ondernemerschap integreren in elk traject van talentontwikkeling, met daarbij ook voldoende oog voor het ontwikkelen en ontplooiën van toptalent, tevens heel open voor buitenlands talent.

Hier bestaat uiteraard een duidelijke band met het ViA-atelier Talent. Mensen zijn de belangrijkste actoren in het creëren en ontwikkelen van innovatiespeerpunten. Hun denken, durven en doen vormen de basis van elk innovatietraject. Hun ondernemerschap creëert nieuwe economische bedrijvigheid. Talentontwikkeling moet daarom steeds een opstap zijn naar innovatie en ondernemerschap. Het is dan ook hoogst noodzakelijk dat we de band tussen onderwijs en onderzoek, innovatie en economie in elk opleidingstraject versterken. Daartoe zijn uiteraard middelen nodig. Vandaar de ambitie om op termijn 2% van het BBRP in het Vlaams hoger onderwijs te investeren. Middelen zijn nodig, maar alleen middelen zijn niet voldoende. Om innovatie en ondernemerschap in talentontwikkeling te integreren, dient de Vlaamse onderwijswereld een culturele omslag te maken waarbij de band tussen onderwijs en innovatie, als evident scharnierpunt in de creatie van welvaart en welzijn, wordt erkend en gestimuleerd. Opnieuw staan ambitieniveau en mentaliteit centraal. Competentieagenda's om innovatie en ondernemerschap te stimuleren zijn bijgevolg overal aan de orde^{ix}. Dit vereist een fundamenteel herdenken van onderwijscurricula, inclusief de band tussen onderwijswereld en bedrijfswereld bij het tot stand komen van en bij de uitbouw van deze curricula. Actieve betrokkenheid van studenten en docenten bij innovatietrajecten vormt een heel directe hefboom. Op nogal wat plaatsen wordt daarmee vandaag al geëxperimenteerd. Het is dus de hoogste tijd dat deze band verder wordt geïnstitutionaliseerd, en dit voor alle geledingen van het Vlaamse onderwijs^x.

Het hoger onderwijs verdient bij dit alles bijzondere aandacht. Betrokkenheid van economische actoren bij de uitbouw, ontwikkeling en invulling van onderwijscurricula wordt best expliciet en instrumenteel onderbouwd. Aangepaste innovatieve leeromgevingen, leerprogramma's evenals leerervaringen in structurele samenwerking tussen bedrijfsleven en hoger onderwijs, worden ontwikkeld en geïmplementeerd. De traditionele dichotomie van “aanbieder” en “afnemer”

van talent wordt heel bewust doorbroken. De huidige “aanbieders” en “afnemers” zullen in de zeer nabije toekomst immers partners zijn in talentontwikkeling. Deze veranderende relatie heeft uiteraard verstrekende gevolgen, ook en niet in het minst op het vlak van permanente vorming en levenslang leren.

Om dit te bereiken wordt de onderwijs- en innovatieketen steeds sterker ondersteund vanuit en geïntegreerd doorheen de associaties. Ontwerp en optimalisering van curriculumopbouw en -ontwikkeling in het Vlaams hoger onderwijs dient daarom steeds en structureel de toets van het innoverend werkveld te doorstaan. Dit element van toetsing en validatie wordt geïnstitutionaliseerd. Het vormt een onderdeel van de accreditatie van alle talentontwikkeltrajecten. Zeker voor de talentontwikkeling op het domein van wetenschap, technologie en gezondheidszorg is die institutionalisering cruciaal. Bovendien zal voor wat betreft de curriculumopbouw in die domeinen, meer dan gemiddelde aandacht worden besteed aan de attractiviteit naar de instroom van 18-jarigen toe.

Naast deze institutionele doorbraken op vlak van talentontwikkeltrajecten voor innovatie, willen we ook expliciet aandacht besteden aan toptalent. Toptalent moet alle kansen krijgen om zich te meten en te ontwikkelen met de besten, en zich aldus nog beter te ontplooien. In een beleid waar gelijke kansen terecht centraal staan, is het heel belangrijk dat alle kansen die zo tot ontplooiing kunnen komen, maximaal benut worden. Dit geldt zonder meer ook voor wat betreft de kansen voor toptalent. Aangepaste trajecten, de mogelijkheid om zich te meten met en verder te ontwikkelen in de nabijheid van “peers,” dienen hiertoe te worden ontwikkeld en geïnstitutionaliseerd. En dit zowel voor de doorstroming naar het bedrijfsleven als naar de overheid.

Het is verder de evidentie zelf dat talent, en niet in het minst toptalent en specifiek talent voor bepaalde groeisectoren zoals de speerpunten, internationaal op een veel meer flexibele manier moet kunnen worden aangetrokken dan vandaag het geval is. Talentontwikkeling en ontplooiing zullen zich bijgevolg niet beperken tot de “Vlaamse” markt voor talent. Het aantrekken van buitenlands (top)talent moet dus eenvoudiger en transparanter kunnen dan vandaag het geval is, zoniet dreigen we sterk in het nadeel te komen ten opzichte van landen en regio's die dit wel begrepen hebben en die dit inzicht al voluit in hun onderwijs- en arbeidsmarktsysteem geïntegreerd hebben.

De Vlaamse scholier, student en docent zijn bijgevolg de spilfiguren en partners in het innovatielandschap en -proces. Om de inbedding van innovatie en ondernemerschap verder vorm te geven, is het cruciaal dat de mobiliteit van docenten tussen onderwijsinstellingen, onder-

zoeksinstellingen en bedrijfsleven verder structureel wordt onderbouwd. Nu kan dit veelal op projectbasis, als onderdeel van specifieke stimuleringsprogramma's. Naar de toekomst zou dergelijke intersectoriële mobiliteit onderdeel moeten worden van het loopbaantraject van elke docent.

Kortom, de sleutelbegrippen voor talentdoorbraken zijn: een expliciete focus op student en docent, op onderneming en associatiepartners, op ontwikkeltrajecten die ten volle talentkansen omzetten in talentrealiteiten, in het bijzonder op het terrein van innovatie en ondernemerschap. Als we daarin slagen, dan bouwen we een zeer sterke sokkel waarop het innoverende bedrijfsleven zich competitief kan ontplooiën.

DOMEIN 2: EEN DYNAMISCH, INNOVATIEGERICHT BEDRIJFSWEEFSEL

Tot nu toe hebben we de noodzaak belicht om speerpunten te stimuleren. Uiteraard is het economisch weefsel breder en diverser dan de hoe dan ook steeds eerder beperkte reeks speerpunten. Uiteraard zullen dankzij de spontane dynamiek die ontstaat aan de kennisinstellingen en in het bedrijfsleven, nieuwe speerpunten ontstaan. Het stimuleren en structureel onderbouwen van een aantal speerpunten mag ons bijgevolg niet blind maken voor de genese van mogelijke nieuwe speerpunten evenmin als voor de innovatiedynamiek doorheen het ganse Vlaams economisch weefsel. Vandaar de uitdaging om nog een aantal doorbraken te creëren, naast diegene die hierboven beschreven werden.

Doorbraak 2.1: Meer innovatieve groeiers in Vlaanderen.

De ruggengraat van elk economisch weefsel bestaat uit innovatieve groeiers. Zij zijn de grote ondernemingen van de toekomst. Zij ontwikkelen de businessmodellen, veelal gebaseerd op innovatieve producten, diensten en marktbenaderingen, die de dragers zijn van toekomstige welvaart. Het zijn de jonge tijgers in onze economische textuur. Uit heel wat onderzoek^{xi} weten we dat het in Vlaanderen niet echt goed gesteld is met die groeiers. Het ontbreekt ons nog te vaak aan visie, durf, inzet en volharding om ondernemingsprojecten te doen uitgroeien op een internationale schaal. Vaak wordt verwezen naar de grote hoeveelheden financiële middelen die hiervoor nodig zijn en in Vlaanderen zouden ontbreken. Dit is echter een te eenvoudig en een te gemakkelijk argument.

De investeringswereld, ook in Vlaanderen, gaat er steeds van uit dat er voldoende geld is voor goede projecten. Dit is vandaag niet anders dan voorheen. Wat echter vaak ontbreekt, zijn

ambitieuze projecten die voor investeerders aantrekkelijk zijn voor wat betreft de verwachte groei versus risico “trade-off.” Met andere woorden, groei is iets wat in eerste instantie vanuit de ondernemingen door de ondernemers zelf moet komen. Groei wordt gerealiseerd op basis van vernieuwende projecten. Groei wordt gerealiseerd op basis van business modellen die een stap verder gaan dan de (weliswaar vaak internationale) niche-markten waarin onze bedrijven vaak uitbloeien en soms doodbloeden. Een businessmodel waarbij “fast follower” innovaties het sleutelwoord zijn (i.e. snelle en gerichte imitatie én adaptatie) kan eveneens een ingrediënt tot succesvolle groei zijn en verdient dus zeker de nodige aandacht. Groei is in Vlaanderen per definitie internationaal en vereist bovendien vaak een doordachte en actieve politiek van overnames en acquisities om een competitieve productportfolio uit te bouwen en te vermarkten. Groei van ondernemingen is op Vlaamse schaal de beste hefboom voor de verdere ondersteuning van onze exportgerichtheid. En, zoals recente statistieken laten uitschijnen, deze exportgerichtheid staat vandaag onder druk. Tevens weten we dat deze exportgerichtheid sinds jaar en dag de echte motor van onze welvaart is.

Om echt te groeien moet men als ondernemer bijgevolg de ambitie hebben een globale marktspeler te worden. Dit is niet vanzelfsprekend en het is uiteraard niet elke ondernemer gegeven dit te kunnen. Maar, wanneer die ambitie er is, dan moet ze op alle mogelijke manieren geholpen worden. Door een actieve ondersteuning vanuit het Vlaams innovatiebeleid voor wat betreft innovatiesteun aan groeiers. Zijn immers hier wat betreft valorisatie en toegevoegde waarde de additionaliteitseffecten potentieel niet het hoogst? Door een actieve begeleiding en professionele ondersteuning vanuit het Vlaams buitenlands beleid en zijn instrumenten. Zijn hier de marketingeffecten voor Vlaanderen in het buitenland immers niet het hoogst? Door een actieve fiscaal-economische politiek die groei stimuleert. Zijn hier de terugverdieneffecten voor Vlaanderen immers niet het hoogst?

Kortom, we willen een doorbraak genereren op het domein van ondernemingsgroei in Vlaanderen. Een significante cohort van Vlaamse bedrijven moet tegen 2020 deze uitdaging van groei hebben aangegaan en waargemaakt. Het Vlaams beleid zal hen daarbij ondersteunen met additionele innovatiesteun, met effectieve professionele hulp vanuit het buitenlands beleid en, tenslotte maar niet in het minst, met een groeivriendelijke fiscaal-economische politiek. De terugverdieneffecten voor Vlaanderen worden hierbij in kaart gebracht als onderdeel van het vroeger besproken “outcome” effect. Maar zowel naar toegevoegde waarde als naar tewerkstellingseffecten toe, zijn sterke internationale groeibedrijven, met lokaal beslissingscentrum, traditioneel heel performant. Dit is bij uitstek wat het Vlaams economisch weefsel nodig heeft: het is de emanatie van de succesvolle transformatie van creativiteit, kennis en durf in economisch succes. Een regio die dit kan bewerkstelligen, bevindt zich in een positieve innovatie-

spiraal. Deze positieve innovatiespiraal kan op zijn beurt een sterk instrument worden in ons buitenlands beleid. Daarop is onze volgende doorbraak gestoeld.

Doorbraak 2.2:

Verhoogde internationale aantrekkelijkheid voor inkomende innovatiestromen dankzij de combinatie van endogene innovatie en uitgaande economische stromen. De Vlaamse innovatiecompetentie wordt dé “Unique Selling Proposition” van ons buitenlands beleid. Belemmeringen voor de internationale mobiliteit van innovatie-talent, een nodige voorwaarde om die USP waar te maken, worden weggewerkt.

Een dynamisch innovatieweefsel kenmerkt zich niet enkel door een endogene innovatiedynamiek, maar wordt ook expliciet bespeeld en uitgespeeld in het aantrekken van buitenlandse investeringen in innovatie. IMEC is een mooi voorbeeld van hoe technologische excellentie internationale innovatiestromen aantrekt. Het biotechnologiemodel, ontstaan vanuit het VIB en de Vlaamse universiteiten, is een mooi voorbeeld van hoe een endogene ontwikkeling van nieuwe bedrijfsactiviteiten op haar beurt buitenlandse bedrijfsinvesteringen aantrekt. De recente overname van een aantal spin-offs door buitenlandse groepen die zich daardoor vervolgens hier verder vestigen, uitbreiden en ontwikkelen, is nog eens een ander voorbeeld van hoe endogene innovatie performante investeringshefbomen kan creëren. Dit zijn stuk voor stuk illustraties van wat kan. Jammer genoeg gebeurt het vandaag te weinig frequent en te weinig intens.

Daar zijn tal van redenen voor. Buitenlandse investeringen aantrekken is in een tijd van kostendruk en globalisering hoe dan ook geen sinecure. Op de meer traditionele, “comparatief voordeel parameters” (kostenstructuren en arbeidskrachten, en zelfs tot op zekere hoogte, ligging) hebben we al veel moeten inboeten. Innovatie, maar dan gedefinieerd als een regio-competentie, kan ons daarentegen nu en in de toekomst wel een voordeel opleveren. Uiteraard zal ook dat voordeel regelmatig onder druk komen te staan, maar mits we ons innovatiesysteem goed organiseren, moet het mogelijk zijn op dat vlak op duurzame wijze competitief te blijven. Speerpunten, grote projecten, op innovatie gerichte talentontwikkeling, een excellente wetenschappelijke en technologische kennisbasis en een dynamisch ondernemingsweefsel, zoals hoger beschreven, zijn de bouwstenen.

Voor wat deze doorbraak betreft, pleiten we er dus voor om het aanwezige endogene innovatie-potentieel in Vlaanderen, op basis van de excellentiepolen aanwezig in de Vlaamse bedrijven, kennisinstellingen en speerpunten, veel sterker en explicieter te benutten als dé attractiepool voor inkomende investeringen in innovatie en innovatiegerichte bedrijvigheid. Dit houdt in dat

we in het Vlaams buitenlands beleid onze innovatiecompetentie als de nummer één “Unique Selling Proposition” uitspelen. We dienen deze USP pro-actief en expliciet te vermarkten. Het beleid en het instrumentarium van FIT⁶ worden daartoe de hefboomen. Dit vereist uiteraard dat we deze innovatiecompetentie versterken en verzilveren.

Om hierin te kunnen slagen, moet Vlaanderen tevens een plaats zijn waar internationaal talent zich thuis voelt. Dit betekent dat Vlaanderen internationaal innovatietalent rekruteert, voldoende aandacht besteedt aan imago en informatie om dit mogelijk te maken, de sociaal-rechtelijke barrières die deze mobiliteit belemmeren wegwerkt en voor dit buitenlandse talent ten volle loopbaanmogelijkheden aanbiedt. Dit alles begint, zoals vroeger gesignaleerd, bij het aantrekken van buitenlandse studenten, voor wie flexibiliteit van taalregeling wenselijk en noodzakelijk is. De geroemde talenkennis van de Vlaming (die jammer genoeg achteruitgaat) is trouwens meer algemeen een te koesteren dimensie van onze regionale innovatiecompetentie.

Een belangrijke dimensie van de regionale innovatiecompetentie bestaat er dus in dat Vlaanderen wordt gepercipieerd als een regio met internationale allures, gekenmerkt door een attractief en creatief werkklimaat. Kortom, we willen een magneet zijn voor innovatietalent. Om dit mogelijk te maken zorgt men dat buitenlandse onderzoekers aantrekkelijke loopbaanmogelijkheden krijgen, niet enkel in de privésector, doch ook in de publieke sector en in de academische sector. Vlaanderen zal daarom op Europees niveau een voortrekkersrol spelen in het bereiken van een gehomogeniseerd sociaal zekerheidssysteem voor Europese onderzoekers en innovatiemedewerkers.

Om deze USP ten volle te realiseren, hebben we ook een excellente innovatiebasis nodig, zowel wat betreft gericht innovatieonderzoek als wat betreft niet-gerichte kennisontwikkeling die de basis kan vormen van toekomstige speerpunten en economische bedrijvigheid. Nood dus aan verdere doorbraken op dat vlak.

Doorbraak 2.3:

Expliciete nadruk op relevantie bij het niet-gericht onderzoek en op integrale zorg voor innovatie als opdracht voor de associaties en kennisinstellingen.

Zoals uit de kerngegevens blijkt, beschikt Vlaanderen over een meer en beter dan gemiddelde kennisbasis in zijn diverse onderzoeksomgevingen. Het wetenschappelijk onderzoek aan de Vlaamse universiteiten is van hoge kwaliteit en ligt o.a. aan de basis van de speerpunten die we vandaag kennen. Ook de additionele speerpunten zullen hun wetenschappelijke basis in grote mate ontleen aan de kennis ontwikkeld aan de Vlaamse universiteiten en andere grote

⁶ Flanders Investment & Trade.

kennisinstellingen. Vlaanderen moet deze onderzoeksbasis blijven koesteren. Dit houdt in dat, naast alle gerichte acties hoger besproken, het niet-gericht onderzoek voldoende ruimte en vrijheid moet blijven krijgen om, mits duidelijke kwaliteitsnormen en bewaking van realisaties, geëvalueerd op basis van peer review en “outcome” metingen, nieuwe onderzoekspaden te verkennen en daardoor, na verloop van tijd en voldoende resultaat, aan de basis te liggen van mogelijke nieuwe speerpunten. Zonder het niet-gericht onderzoek van onderzoekers zoals Roger Van Overstraeten, Marc Van Montagu, Walter Fiers, Désiré Collen, Herman Vandenberghe, Jozef Schell, Paul Lagasse en nog zovele anderen, was er vandaag immers geen sprake van IMEC noch van het VIB of het IBBT.

Dit vereist bijgevolg vertrouwen van alle actoren in de noodzaak van excellent, maar ook niet-gericht, onderzoek. In de volle wetenschap dat dit onderzoek onzeker is en de resultaten a priori niet voorspelbaar zijn. Het is belangrijk dat Vlaanderen dit niet-gericht onderzoek in sterke mate steunt en blijft steunen. Gericht en niet-gericht onderzoek houden elkaar daarom best in evenwicht, zonder dat het ene ondergeschikt dient te worden aan het andere qua omvang en aandacht⁷. Immers, nergens anders dan juist daar geldt in het bijzonder de regel dat men “duizend bloeien moet laten bloeien.” Maar dan wel een bloei waarvan de kwaliteit streng beoordeeld en bewaakt wordt, uiteraard in eerste instantie wetenschappelijk. Maar, vandaag moeten we ook hier verder durven gaan. Daarom stellen we voor om in de toekomst, naast wetenschappelijke excellentie, ook relevantie als expliciet beoordelingscriterium bij het niet-gericht onderzoek op te nemen.

Wetenschappelijk onderzoek is relevant wanneer het tot doel heeft een duidelijke technologische, maatschappelijke, socio-culturele of menselijke vraagstelling op een rigoureuze wetenschappelijke manier te doorgronden met het oog op het beantwoorden van een technologische, maatschappelijke, socio-culturele of menselijke vraag of behoefte. Deze behoeften zijn uiteraard veel ruimer en meer divers dan puur economische behoeften. Wanneer er echter een duidelijke behoefte aan de basis ligt van het niet-gericht onderzoek, dan wordt de kans verhoogd dat, indien succesvol, er ook afgeleide resultaten ontstaan die maatschappelijke, maar zoals de empirie leert, vaak ook economische, impact zullen hebben. Een doorbraak zal er bijgevolg in bestaan om de onderzoeksgemeenschap te vragen expliciet “relevantie” als criterium te hanteren bij het beoordelen en het financieren van niet-gericht onderzoek. Het geeft de onderzoeksgemeenschap nog steeds de kans om maximaal haar creativiteit te laten spelen, maar het geeft tevens aan diezelfde onderzoeksgemeenschap het signaal dat de kennis en de inzichten die ze genereert niet langer los kunnen gezien worden van de gigantische maatschappelijke, socio-culturele, technologische en economische uitdagingen waar we voor staan.

⁷ Voor de eerder besproken “grote projecten” kan en zal dit weliswaar anders liggen.

Het niet-gericht wetenschappelijk onderzoek aan de kennisinstellingen is één segment van het onderzoeksspectrum. Daarnaast is er hoge nood aan gericht onderzoek dat brede en diverse facetten van de innovatieketen ondersteunt. Ook hier hebben de kennisinstellingen een grote rol te spelen. Naast de strategische onderzoekscentra en de competentiepolen, die hiertoe de expliciete opdracht hebben, moet ook de rol van de associaties langsheen de innovatieketen structureel en institutioneel uitgebouwd worden. Van de associaties wordt noch min noch meer de uitbouw van een integrale innovatiezorg (langsheen de verschillende segmenten van de innovatieketen) verwacht. De TTO's ("Technology Transfer Offices") van de associaties krijgen in deze integrale innovatiedynamiek een centrale rol toebedeeld. Zij moeten binnen de associaties, de kennisoverdracht en de valorisatie van gericht en niet-gericht onderzoek op professionele en efficiënte wijze ondersteunen en faciliteren. Zeker met het oog op het versterken van het innovatievermogen van het Vlaamse KMO-weefsel hebben de associaties en hun TTO's onmiskenbaar een rol en een opdracht. Ze zullen zich daarbij ten volle inschakelen in het Vlaams innovatienetwerk, het VIN.

We pleiten er dus voor om aan de associaties expliciet de opdracht te geven hun rol in de innovatieketen te expliciteren en verder te ontwikkelen, deze integrale zorg voor innovatie als kerntaak op te nemen en de resultaatsverwachtingen te articuleren. Deze betrokkenheid en haar "outcomes" zijn immers essentiële bouwstenen in de regionale innovatiecompetentie die daarnet werd besproken. Zowel naar talentontwikkeling voor innovatie toe als naar betrokkenheid bij het gericht onderzoek langsheen de innovatieketen én de transfer van de kennis en de inzichten opgebouwd met dit gericht onderzoek naar het bedrijfsweefsel, in het bijzonder de KMO's, wordt naast de rol en opdracht van andere, reeds aanwezige actoren, veel verwacht van de associaties. Slagen deze laatste erin daadwerkelijk deze rol op te nemen en tot tastbare economische resultaten te brengen, dan is ook dit een doorbraak van formaat. En wel een met directe gevolgen voor het innovatievermogen van de Vlaamse KMO, het terrein waar we een laatste doorbraak willen realiseren tegen 2020.

Doorbraak 2.4:

Een beduidende toename van het innovatievermogen bij de Vlaamse KMO door het ontwikkelen van een "open innovatie benadering op maat van de KMO".

Het Vlaams KMO-weefsel is sterk, maar niet steeds innovatief. Een finale doorbraak bestaat erin het innovatievermogen van de Vlaamse KMO significant te verhogen. Daartoe zijn een aantal doorbraken "als facilitator" nodig. Enkele daarvan werden hiervoor reeds beschreven. Drie additionele aandachtspunten zijn echter evenzeer noodzakelijk.

Ten eerste vereist innovatie bij de meeste KMO's de ontwikkeling van een cultuur, mentaliteit en bewustzijn dat innovatie een strategische beslissing is die de competitiviteit van de onderneming ten goede komt. Het feit dat we ervoor pleiten het hele Vlaamse innovatiebeleid veel meer "outcome" gedreven te maken, zal ook spillovers hebben naar de KMO's toe. Het is immers een plicht aan te tonen dat bedrijven, ook KMO's, beter worden van innovatie. Enkel dan zal men ondernemers ervan kunnen overtuigen dat ook zij innovatie hoog op hun agenda moeten zetten. Dit is uiteraard een werk van sensibiliseren, maar vooral ook van coachen en rolmodellen creëren. Voorbeelden uit de landbouwsector tonen aan dat het actief begeleiden van ondernemers met concrete innovatie "outcomes" als voorbeeld en rolmodel, wel degelijk vruchten afwerpt. Hier ligt onmiskenbaar een rol voor de werkgeversverenigingen en de innovatiecentra.

Ten tweede vereist innovatie bij KMO's een mix van maatwerk en generieke maatregelen. De KMO-populatie is op zich al heel gesegmenteerd, vandaar de noodzaak om continu de specifieke "policy mix" van steunmaatregelen naar de KMO's toe te ontwikkelen, te evalueren, te optimaliseren, bij te sturen. Dit gebeurt uiteraard nu al. Het IWT speelt hier een voortrekkersrol. Echter, een vernieuwende mix van fiscale stimuli en bestaande steunmechanismen kan het innovatievermogen van de KMO verder positief beïnvloeden. Men kan en moet bepaalde groepen van KMO's bovendien ook een duidelijke plaats en rol toebedelen in de uitwerking en de uitvoering van de innovatiespeerpunten én de grote projecten, zoals hoger gedefinieerd. Dit kan door een beroep te doen op "bewezen" clusterconcepten, zoals die ontstaan zijn op basis van het werk van Michael Porter.

Ten derde vereist het verhogen van het innovatievermogen bij KMO's de ontwikkeling van een "open innovatie model" op maat van de KMO. Open innovatie, waarbij de nadruk ligt op kennisdeling, kennisopbouw en kennisbescherming door en in samenwerkingsverbanden, is ondertussen als innovatie-instrument goed ingeburgerd bij deze actoren met hoge innovatie-intensiteit. Bij de KMO is dit veel minder het geval. Daarom is er nood aan laagdrempelige, transparante en efficiënte vormen van innovatiesamenwerking voor de KMO. Zoals daarnet gezegd kunnen de associaties en de competentiepolen hierin een centrale rol spelen. Zij kunnen op basis van hun ervaring op het domein van technologie overdracht een open innovatie omgeving "op maat van de KMO" creëren en faciliteren. Coachen, technisch adviseren, strategisch nadenken over innovatie, ondernemers in contact brengen met innovatietalent: het zijn evenzoveel opdrachten en taken die een "open innovatie benadering op maat van de KMO" zullen kenmerken en succesvol maken. De banden met de innovatiecentra en met geëngageerde werkgeversorganisaties moeten en kunnen met deze ambitie voor ogen eveneens versterkt worden.

4. HEFBOMEN OM TOT DOORBRAKEN TE KOMEN

4. HEFBOMEN OM TOT DOORBRAKEN TE KOMEN

Doorbraken vereisen hefbomen. Veel innovatie-instrumenten die Vlaanderen vandaag kent, kunnen krachtige hefbomen zijn die bijdragen tot de realisatie van de doorbraken zoals hoger geschetst. Ook hier kunnen echter een aantal kanttekeningen worden gemaakt, met het oog op de verdere uitbouw, ontwikkeling en optimalisatie van dit instrumentarium.

Hefboom 1:

Een innovatie-instrumentarium waarin effectiviteit van instrumenten en hun “outcomes” centraal staan.

De effectiviteit van het innovatie-instrumentarium als een coherent en consistent systeem, vereist dat ook op niveau van de instrumenten en de organisaties die het landschap bevolken voldoende consistentie, coherentie en stroomlijning bestaat. Het rapport Soete heeft een aantal twijfels geuit over de mate waarin dit in Vlaanderen op systeemniveau al dan niet het geval is. Een grondige analyse en waar nodig, een vereenvoudiging en stroomlijning van maatregelen, instrumenten en actoren dringt zich bijgevolg op. Meer bepaald moeten we alert zijn voor het feit dat het innovatie-instrumentarium geen versnippering van inspanningen in de hand werkt, maar veeleer kapitaliseert op aanwezige sterktes en deze verder ontwikkelt en waar nodig op remediëring aanstuurt, veeleer dan nieuwe structuren en instrumenten te creëren.

Het in kaart brengen van innovatie-instrumenten beperkt zich vandaag bovendien meestal tot hetzij een eerder kwalitatieve dimensionering van hun doel en impact, hetzij een inputmeting. Wil men de slagkracht van het innovatie-instrumentarium beter kunnen bewaken en bijsturen, dan zijn outcome-metingen, die de effectiviteit van de verschillende instrumenten in kaart brengen, noodzakelijk. Bijgevolg dienen we een meetsysteem van “outcome-indicatoren” te ontwikkelen en te valideren. “Outcome-indicatoren” brengen bijgevolg effecten in kaart. Voorbeelden van “outcome-indicatoren”: kwantificatie van additionaliteitseffecten, kwantificatie van productiviteitseffecten, kwantificatie van “foreign direct investment” effecten, kwantificatie van tewerkstellingseffecten, kwantificatie van groeieffecten, ...

Hefboom 2:

Samenwerking en convergentie als vehikel tot krachtenbundeling.

Samenwerking is een krachtig middel tot het bereiken van een kritische massa qua schaal en inzet van schaarse middelen. Er is dus nood aan samenwerkingsvormen die een diversiteit van actoren toelaten om krachten te bundelen en tegelijk competitief inzetbare kennis te ontwikkelen en te beschermen. De kaders voorzien door de EU creëren daartoe een diversiteit aan sa-

menwerkingsvormen. Het veralgemeend gebruik en de bredere verspreiding van de kennis van dergelijke samenwerkingsinstrumenten verdient aandacht. Temeer omdat de samenwerkingsinstrumenten zo dienen te worden geconcipieerd dat ze voor de betrokken actoren een win-win toelaten, rekening houdend met de kaders, missie en objectieven waarin elk van de actoren opereert. De toenemende convergentie tussen technologieën, in de toekomst steeds meer de basis voor innovatietrajecten, vereist speciale aandacht bij het opzetten van deze samenwerkingsinstrumenten. Convergentie noodzaakt immers een strategische visie op samenwerking en de steunbaarheid ervan.

Hefboom 3:

Het innovatie-instrumentarium dient, gelet op de nood aan een meer integrale innovatiezorg, een voldoende breedte van steunbare innovatieactiviteiten te voorzien.

Meer en meer wordt erkend dat innovatie veel meer is dan inventie of onderzoek. Ook ontwerpactiviteiten, experimentele engineering en diensteninnovaties behoren vandaag tot de kern van het innovatieproces, zeker wanneer ondernemers aan de slag gaan met experimenten voor nieuwe business modellen. Ook slimme imitatie en innovatieve adaptatie verdienen de nodige aandacht, eveneens wanneer het steun en subsidies betreft. Zij maken immers in bepaalde gevallen snelle economische groei mogelijk. Het is dus belangrijk dat een toekomstgericht innovatiebeleid oog heeft voor deze “evolutie in de breedte” wanneer de instrumentenmix bepaald wordt.

Hefboom 4:

Meer pluriformiteit aan actoren inbedden in innovaties met economische finaliteit.

Het innovatiebeleid heeft zich tot op heden vaak primair gericht op industriële bedrijven en kennisinstellingen. Het is echter zondermeer duidelijk dat een reeks andere actoren (uit de verzorgingssector, de dienstensector, de financiële sector, ...) zelf heel intens met innovatieprocessen en -trajecten bezig is, die grote economische toegevoegde waarde (kunnen) hebben. Het zou aangewezen zijn hen nauwer bij het innovatiebeleid te betrekken zodat spillovers van en naar de meer traditioneel betrokken actoren explicieter worden.

Hefboom 5:

De “policy mix”, op zoek naar een evenwicht tussen fiscaliteit, subsidies en innovatief aanbesteden.

Recent zijn belangrijke fiscale maatregelen genomen om onderzoek en innovatie te stimuleren. Het debat naar een “optimale” mix van fiscale en subsidiemaatregelen is daarmee geopend. Fiscale maatregelen hebben als voordeel hun generisch en tevens laagdrempelig karakter. Sub-

sidies hebben als voordeel hun gericht en sterk inhoudelijk karakter. Het is duidelijk dat fiscaliteit en subsidies een “én-én” verhaal zijn, geen “of-of” verhaal. Het juiste evenwicht en de gerichtheid van de maatregelen naar specifieke doelgroepen toe, vereisen echter doordachte keuzes. Ook de rol die het nieuwe instrument van innovatief aanbesteden hierbij kan spelen verdient verdere aandacht.

Hefboom 6:

Een gelaagde “policy mix”, Vlaanderen in Europa, grensoverschrijdende slagkracht bewerkstelligen.

Additionaliteit en complementariteit van regionale en grensoverschrijdende innovatie-instrumenten zijn meer dan ooit wenselijk. Bijgevolg dienen we na te gaan op welke strategische speerpunten en programma's we welk niveau van internationale additionaliteit en complementariteit willen nestreven, en dit voor alle gehanteerde innovatie-instrumenten. Dit geldt uiteraard niet enkel voor de Europese programma's, maar des te meer voor grensoverschrijdende innovatieactiviteiten met Nederland, Duitsland en Noord-Frankrijk.

Hefboom 7:

Regulering en deregulering als hefboomen tot innovatiedoorbraken.

Zowel regulering als deregulering kunnen doorbraken positief beïnvloeden. Deregulering van bepaalde facetten van de gezondheidszorg kan bijvoorbeeld tot innovatieve business modellen en doorbraken leiden, net zoals in de sector van de telecom is gebeurd. Regulering in specifieke sectoren, bvb. de milieu- en energiesector (bvb. door het stellen van strengere normen) kan op zijn beurt tot doorbraken leiden. Een grondige analyse is bijgevolg wenselijk: waar en op welke manier kan gepaste of aangepaste regelgeving doorbraken in het Vlaams innovatieweefsel stimuleren.

Hefboom 8:

Multidisciplinariteit, ook op niveau van onderwijs en talentontwikkeling.

Multidisciplinariteit is een must in onderzoek en innovatie. Jammergenoeg wordt multidisciplinariteit bij trajecten van talentontwikkeling in het onderwijs nog veel te weinig daadwerkelijk en bewust ingevoerd. Nochtans is multidisciplinariteit in het onderwijstraject een precursor voor latere multidisciplinariteit in innovatietrajecten. Onderwijscurricula die innovatie en ondernemerschap inbedden, kunnen dit dus best doen door multidisciplinariteit als richtinggevend thema te hanteren.

Hefboom 9:

Ontwikkel een segment in het innovatie-instrumentarium dat sociale innovaties, op het terrein van zorginnovatie, maatschappelijke organisatie en arbeidsorganisatie, onderbouwt, stimuleert en ondersteunt.

Integrale innovatiezorg heeft oog en aandacht voor sociale innovaties, meer bepaald op vlak van zorginnovatie, maatschappelijke organisatie en arbeidsorganisatie. Vandaag worden deze activiteiten maar zeer zijdelings gesteund in het bestaande innovatie-instrumentarium. Het is bijgevolg wenselijk om ook met het oog op innovaties in de sfeer van zorg, arbeid en maatschappelijke organisatie een aantal gerichte instrumenten te ontwikkelen zodat het “verbrede” innovatietraject ook daar aandacht en steun kan aan besteden. Permanente vorming en levenslang leren mogen we in deze context evenmin uit het oog verliezen.

Hefboom 10:

Ambitie als ultieme hefboom van het innovatiebeleid van Vlaanderen.

We hebben het al gehad over de noodzaak om te komen tot “outcome-indicatoren” om de effecten van het innovatiebeleid in kaart te brengen. Dit is zeker wenselijk met betrekking tot het Vlaams innovatie-instrumentarium. Bij nader toezicht ontbreekt het ons echter ook aan het scherpstellen van de ambities die we met onze innovatie-instrumenten willen bereiken. Gelet op de uitdagingen die we met en via dit VIA-innovatie atelier willen aangaan, is er de dringende en dwingende noodzaak de ambities die we met de innovatiebeleidsinstrumenten willen materialiseren en realiseren, scherp af te lijnen.

5. CONCLUSIE

Na alle voorgaande is een bondige conclusie meer dan gewenst. Laat ons dus besluiten met de vaststelling maar tevens de vaste overtuiging en ambitie dat wat innovatie betreft, meer dan ooit geldt:

PLUS EST EN NOUS

APPENDIX: DE 6 VRWB CLUSTERS

APPENDIX: DE 6 VRWB CLUSTERS

In zijn uitgebreide verkenningstudie die liep tijdens de periode 2005 - 2006, heeft de VRWB, mede dankzij de directe input van 130 experts, 6 innovatieclusters onderkend ter versterking van het Vlaams economisch weefsel^{xii}. Ze worden hierna kort samengevat.

CLUSTER 1: TRANSPORT - DIENSTEN - LOGISTIEK - SUPPLY CHAIN MANAGEMENT

Algemeen kan men stellen dat de transport- en logistieke industrie, die bijzonder competitief van aard is, zich onder invloed van een ruime waaier van technologieën sterk zal ontwikkelen. Technologische of wetenschappelijke domeinen die ongetwijfeld een bijzonder belangrijke impact zullen hebben op de ontwikkelingen binnen dit domein betreffen onder meer de nanotechnologie, materiaalontwikkeling en ICT. Deze technologische ontwikkelingen vallen samen met een toenemende vraag naar transportmogelijkheden, onder meer onder invloed van de economische groei en de toenemende mondialisering. Daarnaast dienen de transportsystemen van de toekomst te beantwoorden aan de stijgende kwantitatieve noden en aan de wijzigende kwalitatieve vereisten van de gebruikers, onder meer op het vlak van functionaliteit, kwaliteit, veiligheid, betrouwbaarheid, duurzaamheid en milieu-impact. Voor Vlaanderen kunnen het realiseren van een effectief en efficiënt intermodaal verkeersmodel, het verder uitbouwen van het al aanwezige intelligente supply chain management én het ontwikkelen en creëren van intelligente vervoerssystemen duidelijk als prioritaire domeinen voor de komende jaren naar voren geschoven worden. Door bij het nastreven van deze prioriteiten intensiever gebruik te maken van virtuele ontwerp- en virtuele productietechnieken kan Vlaanderen in deze domeinen een vooraanstaande rol innemen.

CLUSTER 2: ICT EN DIENSTEN VOOR DE GEZONDHEIDSZORG

In deze cluster staat de integratie van de informatie- en communicatietechnologie in de gezondheidszorg centraal om enerzijds de zorgkwaliteit te verbeteren en anderzijds kostenefficiënter te werken. De laatste jaren zetten “e-health” of “e-gezondheids”-toepassingen zich meer en meer door. De omschakeling van het geschreven medisch dossier naar een elektronisch medisch dossier wordt hierin beklemtoond. Verder staan de geïntegreerde zorgtrajecten - ondersteund door een geïntegreerd en geautomatiseerd informatiesysteem - centraal om patiëntgericht te werken én doelmatiger gebruik te maken van middelen. Door de toenemende vergrijzing wordt ook een toename aan nieuwe diensten in de zorgsector verwacht; dergelijke diensten worden mogelijk door het oordeelkundig ontwikkelen en gebruiken van ICT-platformen. Innovaties op vlak van thuiszorg bevorderen het langer zelfstandig thuis wonen en kunnen op die manier kostenstijgingen in de gezondheidszorg beperken. De digitalisering van de medische beeldvorming

en beeldverwerking is een feit. De computerondersteunde diagnose is sterk in opkomst om de veelheid aan medische beelden te analyseren. Moleculaire en functionele beeldvorming is veelbelovend voor de toekomst. Multidisciplinariteit en integratie van kennis vanuit verschillende informatiebronnen en domeinen is belangrijk: een goede balans is nodig tussen verdiepend onderzoek in specialisatiedomeinen enerzijds en in interdisciplinair onderzoek anderzijds. Meer specifiek is de integratie tussen ICT en biotechnologie, ICT en chemie en ICT en neurowetenschappen van bijzonder belang. Deze convergentie van hoog gespecialiseerde wetenschap biedt een hoog groeipotentieel en kansen op de ontwikkeling van nieuwe applicaties.

CLUSTER 3: GEZONDHEIDSZORG - VOEDING - PREVENTIE EN BEHANDELING

In deze cluster is er een opsplitsing gemaakt naar categorisatie van prioritaire domeinen in enerzijds 'Gezondheidszorg: Preventie en behandeling' en anderzijds in 'Landbouw en Voeding'.

GEZONDHEIDSZORG: PREVENTIE EN BEHANDELING

Moleculaire diagnostiek en biomerkers

Moleculair biologische technieken in de diagnostiek worden steeds belangrijker. De moleculaire diagnostiek richt zich op het karakteriseren van het DNA en RNA profiel, epigenetische factoren (bv. DNA methylering) en proteïne merkers (expressieniveau, post-translationale modificatie ...) van de patiënt. In toenemende mate zal op basis van het (epi)genetische profiel kunnen worden vastgesteld wie aanleg heeft voor welke ziekten en aandoeningen (voorspellende genetische testen) en hoe het verloop van een ziekte zal zijn. De moleculaire diagnostiek is op veel terreinen toepasbaar zoals de klinische chemie, pathologie, microbiologie, klinische genetica, hematologie, immunologie, farmacogenetica en oncologie. In de moleculaire diagnostiek wordt gebruik gemaakt van verschillende technieken (DNA-chip en micro-array technologie). De keuze voor een bepaalde methode is sterk afhankelijk van de vraagstelling en het te onderzoeken klinische materiaal. Moleculaire diagnostiek kan o.a. gebruikt worden voor de detectie en predictie van erfelijke ziekten. Zulke pathologieën zijn ofwel het resultaat van chromosomale afwijkingen, die microscopisch gevisualiseerd kunnen worden, ofwel het resultaat van mutaties in het DNA. Moleculaire diagnostiek kan ook gebruikt worden voor risicoprofilering van multi-factorziekten welke het resultaat zijn van een complexe interactie tussen genetische voorbestemming en omgevingsfactoren. Biomerkers opereren op het grensvlak van diagnostiek en therapeutica. De biomerkers kunnen ingezet worden voor de ontwikkeling van geneesmiddelen waardoor het ontwikkelingsproces zo een stuk goedkoper en effectiever wordt gemaakt. Met de biomerkers zal men ook ziektes op een vroeger tijdstip kunnen opsporen en bij pati-

enten kunnen nagaan of een specifiek geneesmiddel wel zal aanslaan. Een aantal geneesmiddelen werkt immers slechts effectief bij een beperkte groep patiënten. De ontwikkeling van een nieuw geneesmiddel kost vandaag gemiddeld 800 miljoen euro en duurt ongeveer twaalf jaar. Tijdens de tijdrovende en dure klinische studies test men o.a. de veiligheid en efficiëntie van een potentieel geneesmiddel. In een aantal gevallen tonen die studies dan aan dat het potentieel geneesmiddel niet, of slechts op een klein aantal patiënten, echt werkzaam is. Er bestaat momenteel niets waarmee men tijdens de ontwikkeling kan meten of een kandidaat geneesmiddel wel effectief is. Biomerkers kunnen dit hiaat opvullen en zo de ontwikkelingskosten en -tijd gevoelig drukken. Deze biomerkers zullen ook toelaten therapieën doelgericht toe te passen specifiek bij die patiënten waarbij het potentieel geneesmiddel aanslaat. In de oncologie bijvoorbeeld helpt het merendeel van de geneesmiddelen slechts bij een beperkt aantal patiënten. Met biomerkers kan men voor patiënten de gepaste therapie selecteren. Zo komen we langzamerhand bij patiëntspecifieke geneeskunde. De biomerkers zullen ook toelaten om levensbedreigende ziektes zoals kanker vroeger op te sporen. De impact van biomerkers voor de patiënt, en onrechtstreeks voor het sociaal zekerheidssysteem, zal erg groot zijn.

Preventieve en Therapeutische Vaccins

De grote vooruitgang op het gebied van de biotechnologie in combinatie met de toenemende kennis van infectieziekten en immunologie speelt een belangrijke rol bij de ontwikkeling van nieuwe vaccins. De zoektocht naar nieuwe vaccins richt zich op varianten die veiliger en effectiever zijn en de nadelen van bestaande vaccins niet kennen. Vanzelfsprekend zoekt men ook vaccins voor ziekten waartegen nu nog geen inentingen bestaan. Tegen 2015 zullen wereldwijd 80 nieuwe preventieve vaccins op de markt zijn. De komende generatie vaccins zal waarschijnlijk veelal uit subunit-vaccins bestaan. Deze zijn gebaseerd op fragmenten van een virus of bacterie. Bovendien wordt gewerkt aan verschillende nieuwe toedieningsroutes voor vaccins (neusspray en pleisters op de huid) en aan meer combinatievaccins. Biotechnologische technieken kunnen helpen met de productie van verzwakte bacterie- of virusstammen. Bovendien ondervangen biotechnologische technieken veel van de problemen die met andere productie-methoden voor vaccins ondervonden worden. Bijvoorbeeld, uit humaan bloed bereide vaccins kunnen virussen of prionen bevatten en op kippen-eiwit gekweekte vaccins kunnen leiden tot overgevoeligheidsreacties bij patiënten. Investerings in biotechnologische productieplatformen voor efficiënte vaccinproductie zullen het vaccinlandschap aanzienlijk veranderen. Voor de ontwikkeling van pandemische griepvaccins is dit onderzoek dringend nodig. Deze technologie zal ook nuttig zijn voor andere vaccinontwikkelingen. Vaccins tegen virussen die tot kanker kunnen leiden, zoals het humane papillomavirus dat baarmoederhalskanker kan veroorzaken, zouden het aantal kankergevallen fors kunnen doen verminderen. Het prototype vaccin tegen baarmoederhalskanker is in Europa op de markt. Dit zal deuren openzetten voor tal van andere

anti-kanker vaccins. Wel dient er een onderscheid gemaakt te worden tussen preventieve kankervaccins en therapeutische kankervaccins, waar momenteel een aantal prototypen worden ontwikkeld (long, borst, huidkanker).

Celtherapie

Biotechnologische technieken worden steeds vaker toegepast voor therapeutische doeleinden. Celtherapie is daarbij in volle ontwikkeling. Celtherapie is een techniek waarbij levende cellen bij een patiënt worden geïmplantéerd voor de productie van natuurlijke stoffen die de patiënt eerst niet kon aanmaken. Hierbij is te denken aan:

- *Het kweken van embryonale stamcellen:* Embryonale stamcellen zijn pluripotent, wat betekent dat ze kunnen differentiëren naar elk gespecialiseerd celtype. Stamcel-onderzoek dient gezien te worden in internationale samenwerkingsprogramma's die zorgen voor de nodige complementaire expertise voor translatie naar toepassingen. Voorbeelden van mogelijke toepassingen zijn pancreascellen voor de behandeling van diabetes mellitus.
- *Tissue engineering:* Er wordt grote vooruitgang verwacht in de cultivatie van gedifferentieerde cellen in het kader van tissue engineering. In een tijdsperiode van tien tot vijftien jaar zal het mogelijk zijn levende en delende cellen van een patiënt op artificieel geproduceerde biomaterialen te laten groeien. Dit kan zowel met autoloog (van de patiënt afkomstig) als met allogeen (van een donor) materiaal worden gedaan. Tissue engineering zal een belangrijk alternatief worden voor transplantatie of artificiële implantaten. Om tot een succesvol tissue engineering product te komen is de opschaling van laboschaal naar een klinisch bruikbaar product een belangrijke uitdaging voor de toekomst.
- *Xenotransplantatie:* Hierbij worden dieren als orgaandonor gebruikt. De basisgedachte hierachter is niet nieuw, zo worden al vele jaren hartkleppen van varkens gebruikt ter vervanging van defecte humane hartkleppen. Om afstotingsreacties te voorkomen is genetische modificatie van deze dieren noodzakelijk. Xenotransplantatie is een techniek die nog in ontwikkeling is.
- *Regeneratieve geneeskunde:* Deze tak van de geneeskunde heeft tot doel bepaalde ziekten te behandelen, die gekenmerkt worden door onherstelbare weefselschade.

Moleculair biologisch onderzoek voor gerichte diagnose en therapie

De volgende tien jaar zal de kennis van de moleculaire mechanismen aan de basis van specifieke aandoeningen enorm ontwikkelen, bv. onderzoek naar kanker, ontstekingsziekten (zoals Crohn, multiple sclerose...) en hersenziekten (zoals Alzheimer, Parkinson, dementie, depressie...). De ontrafeling van deze moleculaire mechanismen zal leiden tot een steeds vroegere en nauwkeurigere diagnosestelling en een gerichte therapie. Toenemende kennis van het menselijk genoom

zal ook informatie opleveren over de individuele verschillen in de metabole omzetting van medicijnen. De grootste variatie in het effect van medicijnen is het (epi)genetisch profiel van de patiënt (bvb. pharmacogenomics). Een combinatie van goed opgeleide mensen en hoogwaardige faciliteiten is essentieel om de onderzoeksinfrastructuur in Vlaanderen sterk competitief te houden.

Translationele geneeskunde

Wetenschappelijk onderzoek is en blijft de bron van voortdurende vooruitgang bij de behandeling van specifieke aandoeningen. Vooral onderzoek op het grensvlak van laboratorium en kliniek, het zogenaamde ‘translationeel onderzoek’, is van groot belang voor verdere verbeteringen in de behandelingsresultaten. Dit onderzoek vindt vaak plaats terwijl de patiënt behandeld wordt in de kliniek. Dit type onderzoek vereist een nauwe dagelijkse samenwerking tussen laboratoriumonderzoekers, klinici en onderzoekers met uiteenlopende interessegebieden onderling. Resultaten van fundamenteel en basiswetenschappelijk onderzoek kunnen op die manier snel in de klinische praktijk worden gebracht ten dienste van de patiënt. Elke multidisciplinaire aanpak met toepassingen in de gezondheidszorg dient aangemoedigd te worden o.w.v. het enorme potentieel. In Vlaanderen is er een grote densiteit aan klinieken en kenniscentra die men op een niveau van interdisciplinaire benadering kan samenbrengen. Het translationeel onderzoek waarbij het basisonderzoek convergeert met de klinische praktijk staat hierin centraal.

Interdisciplinariteit met toepassingen in de gezondheidszorg

Het moderne onderzoek in de levenswetenschappen kenmerkt zich door een toenemende omvang en complexiteit. Interdisciplinariteit zal het sleutelwoord zijn in de komende 10 jaar. Een toenemende convergentie van minstens vier grote technologische en wetenschappelijke disciplines, in het bijzonder nanotechnologie, biotechnologie, informatietechnologie en cognitieve wetenschappen, wordt verwacht met tal van toepassingsmogelijkheden in de gezondheidszorg. Elk van deze disciplines draagt op zich reeds een hoog potentieel in zich, maar gecombineerd zijn ze een krachtige bron voor innovatie. Deze convergentie van hoog gespecialiseerde wetenschap biedt een groeipotentieel en kansen op de ontwikkeling van nieuwe applicaties in de gezondheidszorg. Belangrijk daarbij is deze ontluikende domeinen op het grensvlak van bestaande disciplines aan te moedigen en in te schakelen in belangrijke pathologieën. Een toename in multidisciplinair onderzoek stelt echter hoge eisen aan nieuwe onderwijs- en onderzoeksprogramma's, die de juiste specialisatie-interdisciplinariteit balans kunnen hanteren over alle relevante disciplines en domeinen heen. Het is dan ook belangrijk dat initiatieven genomen worden om inspanningen te bundelen op het vlak van opleiding en onderzoek.

GROOTSCHALIGE GEGEVENSVERZAMELING EN SYSTEEMBIOLOGIE

Voor de integratie van biologische gegevens en processen ligt de nadruk op grootschalige gegevensverzameling en systeembioologie:

- grootschalige gegevensverzameling: gebruik van ‘high-throughput’-technologieën voor het genereren van gegevens om de functie van genen en genproducten en hun interacties in complexe netwerken op te helderen (genomica, proteomica, ...)
- systeembioologie: multidisciplinair onderzoek waarin een breed scala aan biologische gegevens zal worden geïntegreerd en dat systeembenaderingen zal ontwikkelen en toepassen voor het begrijpen en modelleren van biologische processen.

BIOMEDISCHE ENGINEERING

Het gehele domein van de biomedische engineering speelt een essentiële rol in de concrete implementatie van nieuwe behandelingen. Het belang van technologieontwikkeling, dat typisch behoort tot het domein van de biomedische engineering en dat essentieel is voor de opschaling van laboschaal naar klinische schaal, mag niet onderschat worden. Dit vereist een substantiële onderzoeksinspanning en houdt in dat technologieën ontwikkeld moeten worden, die toelaten om op reproduceerbare, gecontroleerde en grootschalige manier biomedische engineering producten aan te maken.

LANDBOUW EN VOEDING

Relatie tussen voeding en gezondheid

Interdisciplinair onderzoek m.b.t. voedingswetenschappen en medische wetenschappen zal leiden tot een dieper inzicht in de relatie tussen voeding en gezondheid. Inzicht in voedingsfactoren en -gewoonten is essentieel bij de ontwikkeling en terugdringing van voedingsgerelateerde ziekten en aandoeningen. Dit omvat de ontwikkeling en toepassing van nutri-genomica en systeembioologie en de studie van de interacties tussen voeding en fysiologische functies. Dit zou kunnen leiden tot een nieuwe formulering voor bewerkte voedingsmiddelen en de ontwikkeling van nieuwe voedingsmiddelen en dieetvoeding inzake voedingswaarde en gezondheid. Voedingsstoffen blijken voortdurend de genexpressie, en daarmee het cel- en lichaamsmetabolisme, te beïnvloeden. Het nutri-genomics-onderzoek bevestigt niet alleen reeds bestaande orthomoleculaire kennis, maar levert ook nieuwe kennis op. Onder meer wordt steeds meer duidelijk over de relatie tussen individuele genetische verschillen en de metabolische effecten van voedingsstoffen. Door de toenemende kennis omtrent het menselijk genoom zal het mogelijk zijn de voeding af te stemmen op genetische subgroepen en op ieders eigen genetische

constitutie. Dit zal leiden tot ‘personalised nutrition’. Op het vlak van voedselveiligheid is er een evolutie in de ontwikkeling van detectietechnieken voor het opsporen van schadelijke stoffen, micro-organismen, voedsel- en fytopathogenen. Er is een trend naar ‘kleiner, sneller en gemakkelijker’. De consument is zich meer en meer bewust van de invloed van voeding op zijn gezondheid. De verkoop van voedingsmiddelen waarvan de samenstelling is gewijzigd, veelal om ze gezonder te maken, is in sterke opmars. Men spreekt van verrijkte voeding (‘functional foods’), nieuwe voedingsmiddelen (‘novel foods’) en voedingsmiddelen met een (potentieel) geneesmiddel (nutraceuticals). Probiotica hebben een mono- of gemengde cultuur van micro-organismen die een voordelig effect hebben op de mens (meestal darmflora). Ook moet er een beter inzicht komen om voeding af te stemmen op het voorkomen van specifieke ziekten zoals darmkanker, botafbraak, hart- en vaatziekten.

Agrarische biotechnologie

Een toename in kennis van de genetica en moleculaire biologie zal steeds meer leiden tot gerichte interventies in gewasontwikkeling. Dit moet toelaten om gewassen met de juiste kenmerken te selecteren die beter aansluiten bij de noden van de consumenten en de industrie, waarbij ziekteresistentie, productiviteit alsook tolerantie tegenover extreme omgevingsfactoren maar met minder impact op het milieu prioritair zijn. Dit kadert in de duurzaamheid van onze samenleving. Planten, met inbegrip van landbouwgewassen, spelen immers een belangrijke rol in de duurzaamheid van onze aarde. Ze staan in voor de verwerking van de broeikasgassen, de productie van zuurstof, de productie van geneeskrachtige stoffen, de duurzame productie van biomassa. De moleculaire biologie zal in de komende 10-20 jaar fundamenteel inzicht verwerven in de moleculen en mechanismen die deze processen sturen. Op basis van deze kennis zal in onze gebieden een totaal nieuw soort landbouw ontstaan, die niet zozeer gericht is op de massaproductie van voedsel, maar op de kleinschalige hoogkwalitatieve productie van landbouwgewassen met hoge toegevoegde waarde. Zo zal de landbouw evolueren naar ‘high tech’ productie van hoogwaardige grondstoffen. Landbouwgewassen kunnen gebruikt worden als alternatieve productiebron voor hoogwaardige producten zoals medisch actieve componenten, nieuwe chemicaliën en geneesmiddelen, voor hernieuwbare materialen, voor efficiënte biobrandstoffen, grondstoffen voor de farmaceutische industrie, de textielsector, de voedingsindustrie ...

Industriële biotechnologie

De industriële biotechnologie is in opmars door de recent ontwikkelde genetische technieken. Het gebruik van genetisch gemodificeerde organismen in productieprocessen biedt een groot potentieel inzake efficiëntie en duurzaamheid. Industriële biotechnologie heeft toepassingen in de sector van de farmaceutica en de voeding.

CLUSTER 4: NIEUWE MATERIALEN - (NANOTECHNOLOGIE) - VERWERKENDE INDUSTRIE

Binnen de materiaalkunde kunnen we materialen indelen op basis van verschillende uitgangspunten. Zo kunnen we meer in het bijzonder vooral oog hebben voor de structurele karakteristieken (nano/microgestructureerd, nano-mesoporeus, poeders, deklagen...), maar evengoed voor de functionele eigenschappen (elektronisch, chemisch, fotonisch, functioneel actief/adaptief...) of voor hun samenstelling (metallisch, biologisch, keramisch, polymeer...). Bovendien bestaat er geen absolute scheiding tussen deze classificaties want meer en meer materialen vormen combinaties van eigenschappen uit de verschillende indelingen en zijn dus moeilijker te catalogeren. De polifunctionaliteit van materialen is en blijft zeer belangrijk. Het uitwisselen en combineren van materialen en materiaalkennis tussen domeinen zorgt voor heel wat vernieuwing. Bovendien worden dagelijks nieuwe (praktische) toepassingen gevonden voor de materialen. Het onderzoek naar nieuwe en geavanceerde materialen vormt de motor voor innovatie zowel in high-tech domeinen, zoals ICT en micro-elektronica, als in meer traditionele sectoren, zoals de energievoorziening, de bouw- en textielsector, de transport- en voertuigindustrie, de grafische sector en de verpakkingindustrie. Tal van nieuwe (intelligente) materialen, producten, onderzoeks- en productietechnieken en materiaalbehandelingen zullen ontstaan door toedoen van het generisch materiaal-onderzoek. Nieuwe geavanceerde materialen met een hoger kennisgehalte, nieuwe functies en hogere prestaties worden trouwens steeds belangrijker voor het concurrentievermogen van de Vlaamse industrie.

Er kunnen een aantal specifieke materiaaldomeinen geïdentificeerd en naar voren geschoven worden die de komende jaren voor Vlaanderen bijzonder belangrijk kunnen zijn en waarover al heel wat kennis en expertise is opgebouwd. Bij deze strategische focussering wordt gekeken naar de maatschappelijke relevantie van elk van de prioriteiten. Zo moeten die domeinen worden geselecteerd waar er zich een relatief snelle omzetting naar concrete applicaties aandient. De tijdsas is immers niet onbelangrijk en bij het kiezen van de speerpunten is het belangrijk om (applicatiedenkend) een aantal materiaaldomeinen te kiezen waarvan we denken dat ze binnen een periode van tien jaar tot volledige ontwikkeling zullen komen. Aansluitend moet de koppeling met het bestaand industrieel weefsel worden gemaakt en moet nagegaan worden of het vereiste kader om deze keuzes binnen de vooropgezette periode te realiseren in het Vlaamse bedrijfsleven aanwezig is. De als prioritair geplaatste materiaaldomeinen betreffen meer precies de gestructureerde nano- en micromaterialen, de materialen voor de micro/nano-elektronica en -mechanica, de materialen met een unieke samenstelling én de materialen die interageren met de omgeving. De materiaaltechnologische innovaties worden aangevuld met een aantal ondersteunende technologieën, namelijk de karakterisatietechnieken, de ontwikkeling van nieuwe productietechnologie én het ontwerpen en implementeren van modellering- en simulatiesystemen. Karakterisering, ontwerp en simulatie zijn immers eveneens essentieel voor

een beter begrip van materiaalverschijnselen, voor de verbetering van de materiaalanalyse en -betrouwbaarheid en voor de verruiming van het virtueel materiaalontwerp en virtuele productie. De integratie op nano-, moleculair en macroniveau van de materiaaltechnologie zal ook leiden tot de ontwikkeling van nieuwe concepten en productietechnieken.

CLUSTER 5: ICT VOOR SOCIO-ECONOMISCHE INNOVATIE

De ontwikkeling van intelligente netwerken waarmee gebruikers overal en continu verbonden zijn ('Always connected', 'Multi-access'), is een centraal aandachtspunt voor de innovatie van ons socio-economische weefsel. Hierbij is de verdere technologische ontwikkeling van breedband, mobiele en draadloze toepassingen van cruciaal belang. Men heeft het in die optiek regelmatig over het overal beschikbaar zijn van ICT-faciliteiten en toepassingen ('ambient intelligence') die context-aware (bvb. informatiedienst die rekening houdt met de context van de gebruiker) en gebruiksvriendelijk zijn. Een verdere verbetering van de veiligheid (bvb. privacy/security) van deze informatiediensten staat hoog op de agenda. De convergentie van technologieën en multidisciplinaire domeinen (bvb. Bio-Nano-Cogno-Info integratie) en daaruit voortvloeiend de ontwikkeling van nieuwe toepassingen vormen bovendien een belangrijke uitdaging. Een doorgedreven informatisering en aandacht voor innovatie in de verschillende socio-economische sectoren (bvb. e-health, e-society) zijn belangrijk voor de verdere ontwikkeling van onze kennismaatschappij. Daarbij kan de overheid een belangrijke rol spelen. De ontwikkeling van nieuwe ICT diensten hangt in sterke mate af van een aantal kritische succesfactoren. De Vlaamse overheid kan in dit opzicht de juiste omgeving of context creëren waardoor een waaier van innovatieve ICT diensten kan ontwikkeld en geëxporteerd worden.

CLUSTER 6: ENERGIE EN MILIEU VOOR DIENSTEN EN VERWERKENDE INDUSTRIE

Energie- en milieutechnologie spelen een belangrijke rol in de ontwikkeling van innovatieve energiegeneratie en -gebruik, alsook van duurzame productieprocessen en producten voor diensten en verwerkende industrie. Deze technologieën zijn niet enkel belangrijk binnen Europa maar representeren een prominente en snel groeiende wereldmarkt die belangrijke exportmogelijkheden biedt. Energie- en milieutechnologie kunnen bovendien bijdragen tot belangrijke socio-economische uitdagingen: globale klimaatverandering, uitputting van fossiele energiebronnen, leven in een duurzame omgeving, maar ook competitiviteit en economische groei. De voor Vlaanderen als prioritair gestelde technologieën beogen vooral een efficiënter energiegebruik in de industrie en in gebouwen. Innovatie in het genereren van energie (bvb. zonne-energie, biomassa, efficiënt gebruik van fossiele brandstoffen, kernenergie en brandstofcellen) moet hierbij een aandachtspunt zijn. Ook het belang van intelligente netten (bvb. 'smart grids') is groot waarbij energie op een geïntegreerde, efficiënte manier lokaal gegenereerd en verder gedistribueerd wordt. Milieuvriendelijke productieprocessen (bvb. 'closed loop'), industriële

en agrarische biotechnologie, en sanering van water, lucht en bodem, beloven bovendien bij te dragen tot de duurzaamheid van productieprocessen en producten.

- i Debackere, K. en R. Veugelers (red.) (2007), *Vlaams Indicatorenboek Wetenschap, Technologie en Innovatie*, Steunpunt O&O Indicatoren van de Vlaamse Gemeenschap, ISSN 1374-6294.
- ii Zie ook het *Memorandum Wetenschap en Innovatie in Vlaanderen 2009-2014*, VRWB (2008). Soete, L. (red.) (2007), Rapport van de Expertgroep voor de Doorlichting van het Vlaams Innovatie-instrumentarium, Rapport in opdracht van de Vlaamse minister voor Economie, Wetenschap, Innovatie en Buitenlandse Handel.
- iv VRWB (2000), *Wetenschappelijk Onderzoek: Tussen sturen en stuwen*, Acta van het colloquium (Studiereeks 2).
- v Branscomb, L.M., Kodama, F. en R. Florida (red.) (1999), *Industrializing Knowledge*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- vi Allen, T.J. (1984), *Managing the Flow of Technology*, Cambridge, MA: The MIT Press.
- vii Manigart, S., Crijns, H. en M. Knockaert (2006), *Global Entrepreneurship Monitor - Regionaal Rapport voor Vlaanderen 2005*, Steunpunt Ondernemen en Internationaal Ondernemen van de Vlaamse Gemeenschap. Zie ook: *The competitiveness of Flanders in the ranking of the world economic forum*, door Bowen H., De Witte K., Chavez J.G. en W. Moesen (2007).
- viii *Samen werken met water* (2008), Bevindingen van de Deltacommissie 2008. Zie ook: “*Les Grands Projets : still important for innovation opportunities?*”, Six Countries Programme Workshop (November 2007) (<http://www.6cp.net/workshops/brussels07.htm>).
- ix We verwijzen hier naar het beleid van de Competentieagenda van minister F. Vandenbroucke (2007), <http://www.ond.vlaanderen.be/nieuws/2007p/0514-competentieagenda.htm>
- x Koning Boudewijnstichting (2000), *Accent op Talent*, Rapport van de commissie onder leiding van U. Van Deurzen, Voorzitter.
- xi Zie: Sleuwaegen, L. (2005 tot 2008), *Diverse rapporten over het concurrentievermogen van de Vlaamse Economie*, Steunpunt Ondernemen en Internationaal Ondernemen van de Vlaamse Gemeenschap.
- xii Smits, E., Ratinckx, E., Thoen, V., Debackere, K., Monard, E. en D. Raspoet (2006), *Technologie en innovatie in Vlaanderen: Prioriteiten*, VRWB Studiereeks 18.

NOTITIES

NOTITIES

COLOFON



Verantwoordelijke uitgever

Karl Musschoot, Afdelingshoofd, Afdeling Communicatie, Boudewijnlaan 30, 1000 Brussel

Grafische vormgeving

Ingrid Van Rintel, Diensten voor het Algemeen Regeringsbeleid, Afdeling Communicatie

Druk

Drukkerij Hendrix NV, Peer

Uitgave

november 2008

Depotnummer

D/2008/3241/282



www.vlaandereninactie.be