

Uitgave van de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB)

*K. Vinck*, voorzitter  
*D. Raspoet*, secretaris

VRWB  
Koloniënstraat 56 - 7de verd.  
1000 Brussel  
tel. +32(0)2 212 94 10  
fax +32(0)2 212 94 11  
e-mail: [vrwb@vlaanderen.be](mailto:vrwb@vlaanderen.be)  
website: [www.vrwb.be](http://www.vrwb.be)



21



Onderwijs:  
kiem voor onderzoek en innovatie

VLAAMSE RAAD VOOR  
WETENSCHAPSBELEID

Onderwijs: kiem voor onderzoek en innovatie

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIREEKS

STUDIREEKS



ONDERWIJS:  
KIEM VOOR ONDERZOEK  
EN INNOVATIE

*Dit nummer uit de VRWB-studiereeks is gebaseerd op VRWB-advies 119 'Onderwijs: kiem voor onderzoek en innovatie' dat door de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid en de Vlaamse Onderwijsraad gezamenlijk werd uitgebracht. Het advies werd gericht aan de Vlaamse minister van Onderwijs en Vorming, Frank Vandenbroucke, en aan de Vlaamse minister van Wetenschap en Innovatie Patricia Ceyssens..*



# INHOUDSTAFEL

■	WOORD VOORAF	5
■	EXECUTIVE SUMMARY	7
■	SITUERING	13
●	<b>DEEL 1: AANBEVELINGEN EN VASTSTELLINGEN</b>	<b>17</b>
1.	Algemene verhoging van de instroom	19
2.	Meer gediplomeerden in wetenschappen en technologie	19
3.	Kwaliteitswaarborging	22
4.	Internationalisering	23
5.	Onderwijs in interactie met arbeidsmarkt/afnemend veld	24
6.	Een inhaalbeweging voor de eerste geldstroomfinanciering	25
●	<b>DEEL 2: ANALYSE</b>	<b>27</b>
1.	<b>Inleiding</b>	<b>29</b>
1.1.	Investeren in kennis	29
1.2.	Kennis als product - kennis als vermogen	29
1.3.	Innovatiepotentieel	32
1.4.	De taak van het hoger onderwijs	33
2.	<b>Probleemstelling</b>	<b>34</b>
2.1.	Een toekomstgerichte visie op hoger onderwijs	34
2.2.	Instroom, doorstroom en uitstroom aanpakken	36
2.3.	Instroom in het hoger onderwijs	36
2.4.	Doorstroom door het hoger onderwijs	53
2.5.	Uitstroom uit het hoger onderwijs	60
■	BIJLAGE 1: SAMENSTELLING REDACTIECOMITÉ	65
■	BIJLAGE 2: SAMENSTELLING WERKGROEP VLOR	65
■	BIJLAGE 3: WAARDEVOLLE STIMULERINGSACTIES VOOR W&T IN HET BUITENLAND	66

INHOUD



# WOORD VOORAF

*“Als Vlaanderen tot een kwalitatief hoogstaande kennisregio wil uitgroeien, vraagt dit niet alleen bijzondere aandacht voor de onderzoekscomponent, maar ook voor de onderwijscomponent.”  
Dat is de kerngedachte van deze studiereeks.*

*Eén van de kritische succesfactoren van een goed draaiend wetenschaps- en innovatiebestel is immers de beschikbaarheid van menselijk potentieel. Zowel de aanwezigheid van voldoende menselijk potentieel, als de kwaliteit van deze mensen zijn hierin sleutelbegrippen.*

*Binnen de moderne kennismaatschappij is het benutten van het beschikbare (wetenschappelijke) talent van cruciaal belang. Het innovatievermogen van een regio, en van bedrijven in het bijzonder, hangt in de eerste plaats af van de beschikbaarheid van onderzoekers. Zij staan aan de wieg van doorbraken in de wetenschap, zetten innovatie in gang en vormen zo de ruggengraat van onze kenniseconomie. Maar er is evenveel nood aan wetenschappelijk/technologisch geschoolde managers die innovatie in hun bedrijf kunnen introduceren, en aan een ruim aantal hoger opgeleide en technisch geschoolde medewerkers die deze kennis in de praktijk kunnen brengen. Het gaat hierbij dus niet alleen over doctoreerden, maar ook over masters en bachelors.*

*De beschikbaarheid van hooggekwalificeerd talent en de groei van het aantal onderzoekers is een belangrijk element van de Lissabon-agenda. Tegen 2010 zouden er in Europa naar schatting 700.000 extra onderzoekers nodig zijn om de 3%-doelstelling voor O&O te verwezenlijken. Ook Vlaanderen zal in de loop van de volgende jaren aanzienlijk meer onderzoekers nodig hebben - zo'n 15.000 volgens de beleidsbrief Wetenschap en Innovatie 2006.*

*Centraal in de internationale concurrentieslag om kennis staan, volgens het rapport Soete, “de aantrekkingskracht van de Vlaamse economie en de aanwezigheid van onderzoekers en geschikt menselijk kapitaal, en dan met name de lange termijn groei in het aantal onderzoekers en wetenschappelijk afgestudeerden. Vlaanderen telde in 2005 ongeveer 34.000 onderzoekers, waarvan 21.000 in het bedrijfsleven, 10.000 bij hogere onderwijsinstellingen, 2.500 bij de publieke onderzoekcentra en zo'n 500 in non profit organisaties. De structurele lange termijn groei in kennisinvesteringen die de Vlaamse overheid beoogt, heeft slechts zin als er een voldoende aanbod is van gemotiveerde, jonge onderzoekers, die op termijn ook de vergrijzing van het bestaande onderzoekerskapitaal zullen opvangen. Zoniet zullen bijkomende uitgaven slechts leiden tot loonstijgingen en het wegkapen van onderzoekers uit de andere sectoren”.*

*Ook in het Vlaamse Innovatiepact, ondertekend op 29 maart 2003, wordt hier bijzondere aandacht voor gevraagd. De opleiding moet een onderdeel worden van het wetenschaps- en technologiebeleid, waarbij aandacht besteed wordt aan de implementatie van innovatie in het bedrijfsleven en in de social-profit sector. Een essentiële voorwaarde hiervoor is de voortdurende aanwezigheid van vol-*

*doende, innovatieve medewerkers, die onder meer de nieuwe evoluties in hun vakgebied kennen en die kunnen toepassen. Daartoe is er nood aan een gestructureerd systeem van vraaggerichte, permanente technisch-technologische vorming voor zowel hoger- als minder geschoolde medewerkers.*

*Doelstelling 2 uit het Pact van Vilvoorde '21 doelstellingen voor de 21ste eeuw' beoogt dat "het aantal jongeren dat de school verlaat zonder voldoende startkwalificaties voor de arbeidsmarkt en de samenleving, tegen 2010 minstens gehalveerd moet zijn".*

*Het Vlaanderen in Actieplan tenslotte wijdt één van zijn vier ateliers volledig aan 'talent'. De hamvraag is, aldus het atelier, hoe Vlaanderen elk talent op de beste manier kan ontwikkelen en inzetten.*

*Het rekruteren en het begeleiden van jongeren die een loopbaan ambiëren in onderzoek en opleiding is dus bepalend voor zowel de verdere ontwikkeling van onze wetenschap als voor de kwaliteit van de opleidingen.*

*Om deze reden, namen de VRWB en de Vlor het initiatief om het belang van onderwijs voor innovatie te beargumenteren in een advies dat werd onderbouwd met een grondige analyse.*

*Voorliggende publicatie is het resultaat hiervan. Het omvat zowel de analyse zelf als de aanbevelingen die eruit voortvloeiden. Voor de opvolging en begeleiding stonden beide adviesraden in. Een VRWB-redactiecomité, onder voorzitterschap van prof. Harry Martens, bereidde de teksten voor. De samenstelling van dit comité is in bijlage 1 gegeven. In de Vlor werd de tekst besproken door de werkgroep 'Onderwijs in innovatie', eveneens voorgezeten door prof. Harry Martens. De samenstelling van deze werkgroep is in bijlage 2 gegeven.*



Karel Vinck

# EXECUTIVE SUMMARY

Een goed draaiend wetenschaps- en innovatiebestel kan niet zonder de beschikbaarheid van menselijk potentieel: onderzoekers, maar ook wetenschappelijk of technologisch geschoolde innovatiemanagers en een ruim reservoir aan hogeropgeleiden en technisch geschoolden. Als Vlaanderen dus wil uitgroeien tot een kwalitatief hoogstaande kennisregio, dan moet het niet alleen bijzondere aandacht besteden aan de onderzoekscomponent, maar ook aan de onderwijscomponent. Het ganse pallet van het hoger onderwijs, bachelors, masters én doctors, moet hierbij aan bod komen, zowel in de exacte en ingenieurswetenschappen als in andere disciplines, maar in elk geval met een op 'innovatie' gerichte ingesteldheid.

## **Kennis als product - kennis als vermogen**

De Nederlandse Adviesraad voor het Wetenschaps- en Technologiebeleid (AWT) maakt in zijn Advies 71 een onderscheid tussen twee soorten kennis: 'kennis als product' en 'kennis als vermogen'.

*“'Kennis als product' bestaat uit inzichten en uitspraken die aan papier kunnen toevertrouwd worden, uit theorieën en feiten die worden vastgelegd in tijdschriften, boeken, enz. Het zijn onderzoeksresultaten, die publiceerbaar zijn en op die wijze overdraagbaar zijn.*

*'Kennis als vermogen' bestaat uit competenties - de competenties om relevante kennis te signaleren en te absorberen, kennis te combineren en verder te ontwikkelen, te vertalen en te gebruiken. Kennis als vermogen zit in mensen, in organisaties en in infrastructuur.”*

Investeren in onderwijs lijkt bij uitstek een investering in 'kennis als vermogen' te zijn, een investering in kennis onder de vorm van menselijk kapitaal. Maar volgens de AWT ligt de klemtoon in Nederland (te) sterk op 'kennis als product', en is er meer aandacht nodig voor 'kennis als vermogen'. Men kan zich afvragen of dit ook voor Vlaanderen geldt.

## **Een toekomstgerichte visie op hoger onderwijs**

Het hoger onderwijs heeft als taak voldoende (jonge) mensen te vormen op hoog niveau zodat ze kunnen bijdragen aan de maatschappij door kennisintensieve activiteiten, zowel op het gebied van onderzoek als erbuiten.



Door de toenemende complexiteit en globalisering van onze maatschappij en de evolutie naar een ware kenniseconomie, zullen we in de toekomst (1) steeds meer hogeropgeleiden nodig hebben, met (2) de geschikte competenties om adequaat op deze uitdagingen te kunnen inspelen. In het licht van deze doelstellingen moet er aandacht zijn voor de inhoud en de methodieken van het onderwijs.

We mogen ons hierbij niet blind staren op de noden en evoluties die zich op korte termijn aandienen op de arbeidsmarkt of in de maatschappij. We moeten voldoende visionair zijn en een onderscheid maken tussen korte- en langetermijnnoden. Ook met internationale evoluties moeten we rekening houden.

### **Instroom, doorstroom en uitstroom aanpakken**

In dit advies formuleren VRWB en Vlor onderbouwde aanbevelingen om (1) het aantal hoger opgeleiden dat uitstroomt (bachelors, masters en doctors) te verhogen (kwantitatieve doelstelling) en (2) deze uitstroom beter af te stemmen op de huidige en toekomstige behoefte aan innovatief potentieel in Vlaanderen (kwalitatieve doelstelling). Omdat de problematiek in de wetenschappelijke en technologische domeinen acuut is, richt de kwantitatieve doelstelling zich voornamelijk op de uitstroom in de (natuur)wetenschappen, informatica, technologie en de professionele bacheloropleidingen in die domeinen. Daar groeit (ook internationaal) een kloof tussen vraag en aanbod.

De aanbevelingen in dit advies hebben betrekking op de instroom, doorstroom en uitstroom van het hoger onderwijs. Ze worden hieronder thematisch geordend.

### **Algemene verhoging van de instroom in het hoger onderwijs**

Om de output van het hele hogeronderwijsstelsel te kunnen verhogen, moet de instroom zo ruim mogelijk zijn. Daar is een differentiërend beleid voor nodig, zodat hoger onderwijs uitdagend is voor zeer goede studenten, maar ook diplomamogelijkheden biedt voor wie iets minder aanleg heeft.

De instroom verhogen, kan via verschillende pistes:

- een actief doelgroepenbeleid dat rekening houdt met de verschillende startposities van studenten en ernaar streeft hen evenveel kansen te bieden om gekwalificeerd uit te stromen;
- flexibiliseringsroutes voor zij-instromers en doelgroepstudenten;
- levenslang leren verder stimuleren;

- het hoger beroepsonderwijs dat op stapel staat;
- een betere afstemming van de studiefinanciering op de reële studiekost, verhoging van de inkomensgrenzen en het aantal studiebeurzen.

### **Meer gediplomeerden in wetenschappen en technologie**

Het aantal generatiestudenten in het studiegebied wetenschappen en technologie stagneert al geruime tijd en daalt de laatste jaren zelfs t.o.v. het totale aantal generatiestudenten. De participatie van vrouwelijke studenten is zeer laag en neemt nog af. Daar tegenover staat, zoals uit arbeidsmarktgegevens blijkt, dat er zich nu al in bepaalde sectoren tekorten voordoen en we in de toekomst steeds meer op rekrutering in het buitenland zullen aangewezen zijn.

Talrijke studies zijn ondernomen om de oorzaken te achterhalen en remediërende acties op het getouw te zetten. De oorzaken zijn zeer divers. Knelpunten bevinden zich onder meer op het raakvlak van maatschappij en wetenschap/technologie en van onderwijs en wetenschap. Specifieke acties zijn hier dus noodzakelijk. Wetenschappen en technologie moeten algemeen, zowel in onderwijs als in de media, als waardevol en ten dienste van de maatschappij, worden voorgesteld. Bestaande initiatieven zoals het Actieplan Wetenschapsinformatie en Innovatie moeten meer afgestemd worden op acties op het niveau van de scholen en geïntegreerd worden in de studiekeuzeproblematiek. De beeldvorming over de loopbaanmogelijkheden waartoe studies in de wetenschappen/technologie leiden, moet worden gecorrigeerd. Deze opleidingen mogen immers niet enkel gezien worden als een voorbereiding op een onderzoekloopbaan; er is ook een route die een vervolg krijgt in de lerarenopleiding en een route die de opgedane kennis via andere mogelijkheden (bedrijfsleven, management ...) valoriseert op de arbeidsmarkt. De leraar wetenschappen en technologische vorming in het secundair onderwijs, moet beschouwd worden als de motor voor de belangstelling voor wetenschappen en technologie. Ook een loopbaan in het onderwijs moet een evenwaardige aantrekkelijke keuze zijn! Het lijkt daarom aangewezen om de status en het statuut van de leraar te verhogen. Zowel binnen als buiten de klas moet er nagedacht worden hoe het genderonevenwicht kan verkleind worden. Het curriculum natuurwetenschappen moet aantrekkelijk zijn voor jongens en meisjes.

### **Kwaliteitswaarborging**

Kwaliteitsvolle instroom in het hoger onderwijs steunt in de eerste plaats op een juiste studiekeuze, via een goede studiekeuzebegeleiding. Het volstaat niet dat meer jongeren in het hoger onderwijs instromen;

zij moeten dankzij adequate informatie ook zoveel mogelijk meteen ‘op de juiste plek’ terecht komen. Een succesvol studiekeuzeproces geeft studenten immers meer kans op slagen en kan ook drop-out terugdringen. Inspiratie kan gezocht worden in het Nederlandse concept van de talentcoach. Bij foute studiekeuze moet een snelle heroriëntatie mogelijk zijn, via een flexibel systeem van bruggen en door het voorzien van trajectbegeleiding binnen deze geflexibiliseerde opleidingen.

Onderwijs moet een belangrijk onderdeel blijven van de taak van de docent en ook overeenkomstig meespelen in de evaluaties. Niet alleen uitstekend onderzoek, maar ook uitstekend onderwijs moet beloond worden en incentives krijgen, bijvoorbeeld door het op te nemen in promotiedossiers.

Innovatie beperkt zich niet tot de natuur- en ingenieurswetenschappen. Elke afgestudeerde uit het hoger onderwijs, of het nu een ingenieur of verpleegkundige is, zou innovatie-minded moeten zijn. Interdisciplinariteit in de opleiding kan hiertoe bijdragen en verdient dus stimulansen.

### **Onderwijs in interactie met arbeidsmarkt/afnemend veld**

Het Vlaams hoger onderwijs moet een degelijke inhoud kunnen bieden, gebaseerd op hoogstaand onderzoek in combinatie met praktijkrelevantie. We moeten verder evolueren naar een onderwijssysteem waarin curriculumhervormingen altijd een terugkoppeling naar de arbeidsmarkt bevatten. Competentieprofielen met de gewenste competenties moeten in samenwerking met het afnemend veld opgesteld worden (in interactie met de arbeidsmarkt, maar er niet door gedetermineerd). Op basis van de competentieprofielen kan men dan de vereiste kennis, attitudes en vaardigheden definiëren.

Streven naar een goede mix van kennis, vaardigheden en attitudes impliceert een gevarieerde en evenwichtige mix van onderwijsvormen. In functie van het gewenste profiel kunnen/moeten meer activerende onderwijsvormen worden geïmplementeerd, mits het financieel haalbaar blijft en niet tot overbelasting van student of staf leidt.

Samenwerking en wisselwerking tussen ‘de buitenwereld’ en het onderwijs, zoals dit nu al gebeurt via stages of eindwerken van studenten in bedrijven en afnemende organisaties, hebben een positieve invloed op het onderwijs. Dankzij deze werkvormen kan het onderwijs de beoogde kennis en vaardigheden beter realiseren, maken studenten kennis met de realiteit van de bedrijfs- en werkomgeving

en krijgen ze er ook inzicht in. Toch is hier nog verbetering mogelijk, vooral dan via meer langdurige mogelijkheden voor stage en projectwerk. Ook intersectorale mobiliteit van het (onderwijzend) personeel moet gestimuleerd worden.

### **Internationalisering**

Internationalisering van het hoger onderwijs houdt in dat onze universiteiten en hogescholen meer buitenlandse studenten en onderzoekers aantrekken en dat we de mobiliteit van Vlaamse studenten en docenten stimuleren. Uitwisseling van ideeën leidt immers tot een hogere onderzoeks- en onderwijskwaliteit. Om internationalisering te stimuleren moeten de overheid en de onderwijsinstellingen een afgestemd en strategisch beleid inzake internationalisering, voeren.

Voor de uitgaande mobiliteit van studenten en docenten is een breed en ruim aanbod belangrijk, net als adequate financiering, een omkadering voor doelgroepstudenten, het creëren van een internationaliseringscultuur, adequate begeleiding en het stimuleren van vreemdetalenkennis. Om inkomende mobiliteit te stimuleren, moet onder meer de taalregeling van het hoger onderwijs versoepeld worden.

### **Een inhaalbeweging voor de eerste geldstroomfinanciering**

De Vlaamse overheid levert gewaardeerde inspanningen om haar deel van de 3%-norm voor onderzoek en ontwikkeling te halen - en zij moet die onverminderd aanhouden. Ermee vergelijkbaar, maar losstaand hiervan, zou een inhaalplan opgesteld moeten worden om de bestedingen in het hoger onderwijs (privé en overheid) op 2% van het BRP te brengen (cf. Europese doelstelling). Vlaanderen haalt nu 1,2%, Scandinavische landen 1,8%, Zuid-Korea 2,3%, VS 2,9%. Beide inspanningen mogen niet ten koste gaan van elkaar; een ambitieus Vlaanderen moet beide normen nastreven.

Bovenal is een inhaalbeweging nodig voor de eerste geldstroom van universiteiten en hogescholen. De middelen die zij kunnen inzetten voor hun onderwijsfunctie zijn door verschillende mechanismen (onderindexering, onderzoeksoverhead en exponentiële stijging van junior onderzoekers) ernstig geërodeerd, terwijl de taken en verwachtingen op onderwijsgebied belangrijk zijn toegenomen. Deze situatie is onhoudbaar indien men de nieuwe beleidsaccenten (democratisering, nieuwe doelgroepen, competentiegericht onderwijs, internationalisering ...) ingang wil zien vinden in het beleid van universiteiten en hogescholen.

Dit advies pleit voor het structureel inbedden van gelijke onderwijskansen in de basisfinanciering van de instellingen hoger onderwijs.

Daarnaast is het belangrijk dat de instellingen de financiële middelen zo efficiënt mogelijk inzetten.

Rationalisatie is hiervoor een mogelijk instrument, maar dat mag niet ten koste gaan van de toegankelijkheid van ons hoger onderwijs noch van het voortbestaan van knelpuntringingen.

Rationalisatie moet ook gebeuren met behoud van het personeelsbestand.

# SITUERING

In zijn Advies 114 over de verdere uitbouw van het Vlaams wetenschaps- en innovatiebestel, met aandacht voor de budgettaire evenwichten, stelde de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid als algemene doelstelling voorop dat Vlaanderen zich beter moet kunnen positioneren in de globale kenniseconomie en -maatschappij. Vlaanderen moet een topregio worden zowel in kenniscreatie, in het opleiden en vormen van mensen, als in het economisch en maatschappelijk valideren van die kennis in groei, jobs en welzijn.

Tijdens de bespreking van dit advies werd opgemerkt dat er terecht veel aandacht gaat naar de financiering van onderzoek, maar dat de 'human factor', zoals de vorming en opleiding van studenten en onderzoekers, iets meer zou mogen worden benadrukt. Binnen de moderne maatschappij is het benutten van het beschikbare wetenschappelijke talent immers van cruciaal belang. Het rekruteren en het begeleiden van jongeren die een loopbaan ambiëren in onderzoek en opleiding is bepalend voor zowel de verdere ontwikkeling van onze wetenschap als voor de kwaliteit van de opleidingen. Eén van de kritische succesfactoren van een goed draaiend wetenschaps- en innovatiebestel is immers de beschikbaarheid van menselijk potentieel. Het innovatievermogen van een regio en van bedrijven in het bijzonder hangt af van de beschikbaarheid van onderzoekers, maar evenzeer van wetenschappelijk/technologisch geschoolde managers die innovatie in het bedrijf kunnen introduceren en van een ruim potentieel aan goede hogeropgeleiden en technisch geschoolden. Het gaat hierbij dus niet alleen over gedoctoreerden, maar ook over masters en bachelors.

Ook de Vlaamse Onderwijsraad benadrukte herhaaldelijk het belang van onderwijs in het realiseren van de kennismaatschappij, bijvoorbeeld in zijn advies over de vervolgnota financiering hoger onderwijs (14 februari 2006). De raad wees er toen op dat als de overheid het innoverend vermogen van onze maatschappij en het aantal hoger opgeleiden wil verhogen, dit een belangrijke investering in het hoger onderwijs vraagt.

De beschikbaarheid van hooggekwalificeerd talent en de groei van het aantal onderzoekers is een belangrijk element van de Lissabon-agenda. Tegen 2010 zouden er in Europa naar schatting 700.000 extra onderzoekers nodig zijn om de 3%-doelstelling voor O&O te verwezenlijken. Ook Vlaanderen zal in de loop van de volgende jaren aanzienlijk meer onderzoekers nodig hebben - zo'n 15.000 volgens de beleidsbrief W&I 2006.

Centraal in de internationale concurrentieslag om kennis staan, volgens het rapport-Soete, *de aantrekkingskracht van de Vlaamse economie en de aanwezigheid van onderzoekers en geschikt menselijk kapitaal, en dan met name de lange termijnroei in het aantal onderzoekers en wetenschappelijk afgestudeerden. Vlaanderen telde in 2005 ongeveer 35.500 onderzoekers, waarvan 21.000 in het bedrijfsleven, 11.000 bij hogere onderwijsinstellingen en 2.500 bij de publieke onderzoekcentra. De structurele lange termijnroei in kennisinvesteringen die de Vlaamse overheid beoogt, heeft slechts zin als er een voldoende aanbod is van gemotiveerde, jonge onderzoekers, die op termijn ook de vergrijzing van het bestaande onderzoekerskapitaal zullen opvangen. Zoniet zullen bijkomende uitgaven slechts leiden tot loonstijgingen en het weggapen van onderzoekers uit de andere sectoren.*

Ook in het Vlaamse Innovatiepact, ondertekend op 29 maart 2003, wordt hier bijzondere aandacht voor gevraagd. De opleiding moet een onderdeel worden van het wetenschaps- en technologiebeleid, waarbij aandacht besteed wordt aan de implementatie van innovatie in het bedrijfsleven en in de social-profitsector. Een essentiële voorwaarde hiervoor is de voortdurende aanwezigheid van voldoende, innovatieve medewerkers, die onder meer de nieuwe evoluties in hun vakgebied kennen en die kunnen toepassen. Daartoe is er nood aan een gestructureerd systeem van vraaggerichte, permanente technisch-technologische vorming voor zowel hoger- als minder geschoolde medewerkers.

Doelstelling 2 uit het 'Pact van Vilvoorde, 21 doelstellingen voor de 21ste eeuw' beoogt dat *het aantal jongeren dat de school verlaat zonder voldoende startkwalificaties voor de arbeidsmarkt en de samenleving, tegen 2010 minstens gehalveerd moet zijn.*

Het Vlaanderen in Actieplan tenslotte wijdt één van zijn vier ateliers volledig aan 'talent'. De hamvraag, aldus het atelier, is hoe Vlaanderen elk talent op de beste manier kan ontwikkelen en inzetten.

Om al deze bovenstaande redenen, namen de VRWB en de Vlor het initiatief om het belang van onderwijs voor innovatie te beargumenteren. De VRWB besprak dit advies in zijn vergadering van 10 april 2008 en keurde het vervolgens definitief goed in zijn vergadering van 27 mei 2008. Er waren negen stemgerechtigde leden aanwezig. De Raad Hoger Onderwijs besprak dit advies in zijn vergadering van 15 april 2008 en bekrachtigde het in zijn vergadering van 13 mei 2008. Er waren achttien stemgerechtigde leden aanwezig.

Dit Advies werd gezamenlijk door de twee raden voorbereid. De VRWB belastte zijn permanente commissies Wetenschapsbeleid (CWB) en Technologiebeleid (CTB) met dit thema. Daarnaast werd een redactiecomité opgericht dat de teksten voorbereidde en dat tegelijk de schakel vormde tussen deze commissies, die beide nauw betrokken zijn bij dit onderwerp, maar een enigszins andere focus hebben. De samenstelling van dit comité, onder voorzitterschap van prof. Harry Martens, is in bijlage 1 gegeven. In de Vlor werd de tekst besproken door de werkgroep 'Onderwijs in innovatie', eveneens voorgezeten door prof. Harry Martens. De samenstelling van deze werkgroep is in bijlage 2 gegeven.





# DEEL 1

## AANBEVELINGEN



## **1. ALGEMENE VERHOGING VAN DE INSTROOM**

Het is belangrijk om een zo ruim mogelijke instroom in het hoger onderwijs te hebben, om de output van het hele systeem van hoger onderwijs te verhogen. Alleen zo kan men de ontplooiing van de kenniseconomie mogelijk maken. Daar is een differentiërend beleid voor nodig, dat uitdagend is voor zeer goede studenten maar ook diplomamogelijkheden biedt voor diegenen met iets minder aanleg (zie ook verder onder 3).

**1.1.** De verdere democratisering van het hoger onderwijs is hiervoor onontbeerlijk. Het is belangrijk een actief doelgroepenbeleid te voeren, waarbij men rekening houdt met de verschillende startposities van studenten en men streeft naar evenveel kansen om gekwalificeerd uit te stromen. Een aan de reële studiekosten aangepaste studiefinanciering is hierbij eveneens een krachtig instrument.

**1.2.** Flexibilisering biedt een aantal kansen voor zij-instromers en doelgroepstudenten. Maar vergt ook een enorme reorganisatie waar onvoldoende financiering tegenover staat. Het is belangrijk dat de overheid de effecten van flexibilisering van nabij opvolgt, evalueert en bijstuurt waar nodig.

**1.3.** Levenslang leren moet verder worden gestimuleerd. Essentieel is dat leerladders en leernetwerken worden uitgebouwd en dat het hoger onderwijs hierbij samenwerkt met andere onderwijsverstrekkers. Het hoger beroepsonderwijs moet hierin een cruciale rol spelen. Dit kan immers een opstap zijn voor een professionele bachelor.

## **2. MEER GEDIPLOMEERDEN IN WETENSCHAPPEN EN TECHNOLOGIE BEELDVORMING WETENSCHAPPEN EN TECHNOLOGIE BIJSTELLEN**

**Wetenschappen en technologie moeten algemeen, zowel in onderwijs als in de media, als waardevol en ten dienste van de maatschappij worden voorgesteld.**

**2.1.** De media spelen een belangrijke rol in de beeldvorming van wetenschappen en technologie en van wetenschappelijke/technologische beroepen (in specifieke wetenschapsprogramma's maar ook in gewone berichtgeving en praatshows ...). Voor concrete aanbevelingen verwijzen we o.m. naar de VRWB-Aanbeveling 31.

**2.2.** De lessen wetenschappen (en techniek) moeten bijdragen aan een positieve beeldvorming door de curricula beter af te stemmen op de belangstelling van leerlingen en door meer ruimte te laten aan onderzoekend leren, die wetenschap voor de leerlingen doet leven en hen op hun creatieve vermogens aanspreekt.

**2.3.** De band tussen wetenschap en techniek moet nauwer aangehaald worden. Naast wetenschappelijke geletterdheid moet ook technische geletterdheid deel uitmaken van de basisvorming van alle leerlingen tot het einde van de leerplicht.

**2.4.** Bestaande initiatieven inzake popularisering van wetenschap, techniek en technologische innovatie, zoals het Actieplan Wetenschapsinformatie en Innovatie dat alle activiteiten en initiatieven van de Vlaamse overheid omvat (zowel schoolgerichte projecten maar ook projecten voor het brede publiek), moeten meer afgestemd worden op acties op het niveau van de scholen en geïntegreerd worden in de studiekeuzeproblematiek.

**2.5.** Dergelijke stimuleringsacties worden ook in het buitenland ondernomen. Voorbeelden hiervan werden in bijlage 3 opgenomen.

#### **LOOPBAANMOGELIJKHEDEN VOOR W&T-GEDIPLOMEERDEN DUIDELIJK MAKEN**

**De beeldvorming over de loopbaanmogelijkheden waartoe studies in de wetenschappen/technologie leiden, moet worden gecorrigeerd. Deze opleidingen mogen immers niet enkel gezien worden als een voorbereiding op een onderzoekloopbaan; er is ook een route die een vervolg krijgt in de lerarenopleiding en een route die de opgedane kennis via andere mogelijkheden (bedrijfsleven, management ...) valoriseert op de arbeidsmarkt.**

**2.6.** Daarom moeten de diverse loopbaanmogelijkheden voor W&T geschoolden, maar ook specifieke en correcte informatie over opleidingen, marktbehoeften, beroepsprofielen en de verschillende carrièremogelijkheden die deze beroepen kunnen bieden, duidelijker aan de jongeren worden gecommuniceerd (ook in het studiekeuzeproces), zowel via de media als in de klas.

Via getuigenissen in de klas, via bedrijfsbezoeken ... kunnen de loopbaanmogelijkheden voor W&T geschoolden explicieter worden getoond.

Een Vlaamse portaalsite voor informatie, popularisering en communicatie over Wetenschap, Technologie en Innovatie (WTI) gericht op jongeren en andere geïnteresseerden zoals leerkrachten, journalisten, ouders en wetenschapscommunicatoren, waarrond de VRWB recent een aanbeveling heeft geformuleerd, kan hiervoor zeer nuttig zijn.

**2.7.** Ook het jaarlijks opvolgen van het aantal vacatures, het aantal ingevulde vacatures en het aantal afgestudeerden kan nuttige informatie opleveren. Hiermee kan een 'barometer' worden gemaakt die regelmatig in de media kan worden gecommuniceerd.

**2.8.** In het onderwijs zelf moet dit verder ondersteuning krijgen via de mogelijkheid van meerdere trajecten in de opleidingen. Een denkpiste die de moeite waard is om verder te exploreren is het voorzien van drie routes in de nu vijfjarige wetenschappelijke opleidingen: een route die doorgaat naar het onderzoek, een route die een vervolg krijgt in de lerarenopleiding en een route die de opgedane kennis via andere mogelijkheden (bedrijfsleven, management ...) valoriseert op de arbeidsmarkt.

## **BEROEP LEERKRACHT W&T OPWAARDEREN**

**De leraar wetenschappen en technologische vorming in het secundair onderwijs, moet beschouwd worden als de motor voor de belangstelling voor wetenschappen en technologie. Er wordt echter vastgesteld dat steeds minder masters kiezen voor een onderwijsloopbaan als leerkracht. Er kiezen ook minder studenten voor wetenschappen in de geïntegreerde lerarenopleiding. Nochtans is een voldoende aantal goed gekwalificeerde leerkrachten W&T in het secundair onderwijs broodnodig.**

**2.9.** Een carrière in het onderwijs moet een aantrekkelijke, eerste keuze zijn! Het lijkt daarom aangewezen om de status en het statuut van de leraar te verhogen, hem/haar een forum te geven buiten het klaslokaal, hem/haar betrekken in netwerken van scholen met instellingen hoger onderwijs en het bedrijfsleven. Misschien moeten we de leraar wetenschappen als 'knelpuntberoep' aanduiden.

**2.10.** De voortdurende professionalisering van leerkrachten is hierbij een belangrijk aspect. Het is belangrijk dat leraren een eigentijds concept van technologieonderwijs ontwikkelen, dat toelaat bij leerlingen potentieel talent te ontdekken. Dat houdt onder meer de ontwikkeling in van een vernieuwende vakdidactiek en aangepast aan de doelgroepen en met grote aandacht voor de transfer van wetenschappen naar technologie en omgekeerd. Voor de lerarenopleiding is hier een belangrijke taak weggelegd.

## **GENDERONEVENWICHT WEGWERKEN**

**Wetenschappelijke en technologische richtingen trekken overwegend jongens aan. Zowel binnen als buiten de klas moet er nagedacht worden hoe het genderonevenwicht kan verkleind worden.**

**2.11.** Het curriculum natuurwetenschappen moet voor allen aantrekkelijk zijn. Zo kan er bij het uittekenen en uitvoeren van het curriculum op expliciete wijze rekening worden gehouden met het feit dat jongens en meisjes een andere belangstelling en voorkeur hebben (zie analyse, paragraaf 2.3.3.).

Dit betekent o.a:

- Bij de keuze van de leerinhouden focussen op wat jongens én meisjes belangrijk vinden;
- In groepswerk, projecten, e.d. jongens én meisjes aanspreken op verschillen in belangstelling en voorkeur bij verdeling van rollen, opdrachten en taken.

**2.12.** De waaier aan beroepsperspectieven waartoe wetenschappelijke en technologische richtingen kunnen leiden en die zowel vrouwen als mannen kunnen aanspreken, moet transparanter worden gecommuniceerd.

## **3. KWALITEITSWAARBORGING**

### **JUISTE STUDIEKEUZE ALS EERSTE VEREISTE VOOR KWALITEITSVOLLE INSTROOM**

**Kwaliteitsvolle instroom steunt in de eerste plaats op een juiste studiekeuze, via een goede studiekeuze-begeleiding. Studenten moeten aan de hand van adequate informatie zoveel mogelijk direct 'op de juiste plek' terecht komen.**

**3.1.** Meer aandacht voor begeleiding in het studiekeuzeproces is daarom noodzakelijk. Hierin spelen secundaire scholen, maar ook de CLB's een belangrijke rol. Structurele samenwerking tussen hoger en secundair onderwijs is hierbij ook aangewezen. Maar ook een algemene oriënteringsproef kan van informatieve waarde zijn. Betere informatie-uitwisseling over uitstaprofielen secundair onderwijs en instapvereisten hoger onderwijs moeten een betere afstemming mogelijk maken. Ook de ouders kunnen meer betrokken worden in de informatieverstrekking over studiekeuze.

In Nederland stelt de stichting 'De Nationale DenkTank' voor dat een talentcoach op school de leerlingen helpt hun talenten en interesses te ontdekken en te gebruiken en hen helpt een weloverwogen en passende studiekeuze te doen.

**3.2.** Bij foute studiekeuze moet een snelle heroriëntatie mogelijk zijn, via een flexibel systeem van bruggen en door het voorzien van trajectbegeleiding binnen deze geflexibiliseerde opleidingen. Dit moet de drop-out in het eerste jaar terugdringen zonder aan de kwaliteit van de opleiding te raken.

Het is belangrijk dat er werk gemaakt wordt van een gericht beleid inzake talentontwikkeling waarbij uitblinkende scholieren de kans krijgen hun capaciteiten ten volle te ontwikkelen. De eerder vermelde Nederlandse denktank denkt in dit verband aan het oprichten van talentenscholen.

#### **EVENWICHTIGE BALANS ONDERWIJS-ONDERZOEK IN DE TAAK VAN INDIVIDUELE STAFLEDEN**

**3.3.** De onderwijstaak moet een belangrijk onderdeel blijven van de taak van de docent en ook overeenkomstig meespelen in de evaluaties.

**3.4.** Niet alleen uitstekend onderzoek maar ook uitstekend onderwijs moet beloond worden en incentives krijgen, bijvoorbeeld door het mee te nemen in promotiedossiers.

#### **INTERDISCIPLINARITEIT**

**3.5.** Innovatie is ruimer dan enkel de natuur- en ingenieurswetenschappen. Elke afgestudeerde uit het hoger onderwijs, zij het een ingenieur of een verpleegster, zou innovatie minded moeten zijn. Interdisciplinariteit in de opleiding kan hieraan een bijdrage leveren en moet dus gestimuleerd worden.

### **4. INTERNATIONALISERING**

**Internationalisering van het hoger onderwijs houdt in dat we meer buitenlandse studenten en onderzoekers aan onze universiteiten en hogescholen aantrekken en de mobiliteit van onze Vlaamse studenten stimuleren. Uitwisseling van ideeën leidt immers tot een verhoging van de onderzoeks- en onderwijskwaliteit.**



**4.1.** Een geconcentreerd en strategisch beleid inzake internationalisering, zowel bij de overheid als bij de onderwijsinstellingen is noodzakelijk om internationalisering te stimuleren.

**4.2.** Voor uitgaande mobiliteit van studenten en docenten is een breed en ruim aanbod belangrijk, net als adequate financiering, een omkadering voor doelgroepstudenten, het creëren van een ware internationaliseringscultuur, adequate begeleiding en het stimuleren van vreemde-talenkennis.

**4.3.** Het stimuleren van inkomende mobiliteit vergt ondermeer een aanpassing van de taalregeling hoger onderwijs. De adviezen van VRWB en Vlor hieromtrent pleiten voor een versoepeling van de regelgeving, zeker op het masterniveau.

**4.4.** Het actief promoten van 'studeren in Vlaanderen', via een gericht wervingsbeleid voor (goede) buitenlandse studenten, het promoten van de kwaliteit van het Vlaamse onderwijs en wetenschappelijke excellentie van onze hogeronderwijsinstellingen in het buitenland, zal ook een impact hebben op het aantrekken van buitenlandse studenten.

**4.5.** Mogelijke middelen voor docentmobiliteit zijn open docentenvacatures op de internationale markt, waardering van de internationale ervaring bij docentselectie en -promotie, recuterings van internationale kandidaten, aanbod van tenure-trackposities op internationale markt. Ook voor de Vlaamse docenten en onderzoekers kan een bijsturing van het zakelijk en wetenschappelijk Engels in de eigen instelling zeer waardevol zijn, naast het stimuleren van een sabbatical in het buitenland of een langdurig verblijf in een buitenlandse onderzoeksinstituting als postdoc.

## **5. ONDERWIJS IN INTERACTIE MET ARBEIDSMARKT/AFNEMEND VELD**

**We moeten verder evolueren naar een onderwijssysteem waar terugkoppeling naar de arbeidsmarkt een geïntegreerd deel uitmaakt van curriculumhervormingen.**

**5.1.** Gewenste competentieprofielen moeten worden opgesteld in samenwerking met afnemend veld (niet determinerend vanuit, maar in interactie met de arbeidsmarkt). Van daaruit kan men dan de vereiste kennis, attitudes en vaardigheden definiëren. We moeten daarbij een onderscheid maken tussen korte- en langetermijnnoten. Ook met evoluties op internationaal vlak moeten we rekening houden.

**5.2.** Het succes en de tevredenheid van de arbeidsmarkt, voor wat het profiel van de afgestudeerden betreft, moet worden opgevolgd.

**5.3.** Streven naar een goede mix kennis/vaardigheden/attitudes impliceert een gevarieerde en evenwichtige mix van verschillende onderwijsvormen. In functie van het gewenste profiel kunnen/moeten meer activerende onderwijsvormen worden geïmplementeerd, maar zonder dat dit tot een overbelasting van student of staf leidt en het ook financieel haalbaar blijft.

**5.4.** Er wordt gepleit voor meer stages/eindwerken van studenten in bedrijven en afnemende organisaties, ook internationaal. De suboptimale tijdsinvulling blijft hierbij een aandachtspunt. Er is vooral nood aan meer langdurige mogelijkheden voor stage en projectwerk.

Specifiek verwijzen we hier naar een denkpiste voor de al van vier naar vijfjarig verlengde opleidingen. Hierdoor zou het tweede masterjaar in de toekomst kunnen besteed worden aan een langdurige stage waarin aan een relevant probleem wordt gewerkt in een realistische arbeidscontext.

**5.5.** Ook intersectorale mobiliteit van het personeel moet hierbij gestimuleerd worden. Daarom pleiten de VRWB en de Vlor voor meer flexibiliteit en het wegwerken van hinderpalen voor een zinvolle inschakeling op niveau van deeltijds (academisch) personeel en het opwaarderen van mobiliteit.

## **6. EEN INHAALBEWEGING VOOR DE EERSTE GELDSTROOMFINANCIERING**

Net zoals de gewaardeerde inspanningen van de Vlaamse overheid om haar deel van de 3%-norm voor onderzoek en ontwikkeling te halen - en die onverminderd moet worden aangehouden<sup>38</sup> - zou parallel en losstaand hiervan, een inhaalplan moeten worden opgezet om de bestedingen in het hoger onderwijs (privé en overheid) op 2% van het BRP te brengen (cf. Europese doelstelling). Vlaanderen haalt nu 1,2%, Scandinavische landen 1,8%, Zuid-Korea 2,3%, VS 2,9%. Beide inspanningen mogen niet ten koste gaan van elkaar; een ambitieus Vlaanderen moet beide normen nastreven.

---

<sup>38</sup> VRWB, Advies 113 'Begroting Wetenschap En Innovatie 2007', 5 juli 2007 en Advies 114 'De verdere uitbouw van het Vlaams wetenschaps- en innovatiebestel, met aandacht voor budgettaire evenwichten', 5 juli 2007

**6.1.** Er moet vooral een inhaalbeweging komen voor de eerste geldstroom van universiteiten en hogescholen. De middelen inzetbaar voor de onderwijsfunctie van universiteiten en hogescholen zijn door verschillende mechanismen (indexering, onderzoeksoverhead en exponentiele stijging junior onderzoekers) ernstig geërodeerd, terwijl de taken en verwachtingen op onderwijsgebied belangrijk zijn toegenomen. Deze situatie is niet houdbaar indien men de nieuwe beleidsaccenten (democratisering, nieuwe doelgroepen, competentiegericht onderwijs, internationalisering ...) ingang wil zien krijgen in het beleid van universiteiten en hogescholen.

**6.2.** In zijn advies over het nieuwe financieringsdecreet hoger onderwijs (13 juni 2007), stelde de Vlor reeds dat het nieuwe financieringsstelsel de verdere democratisering onvoldoende ondersteunt: het gaat voornamelijk om een herverdeling van de middelen, zij-instroom wordt onvoldoende financieel gewaardeerd en het aanmoedigingsfonds is te beperkt. Dit advies pleit voor het structureel inbedden van gelijke onderwijskansen in de basisfinanciering van de instellingen hoger onderwijs.

**6.3.** Daarnaast is het belangrijk dat de instellingen de financiële middelen zo efficiënt mogelijk inzetten. Rationalisatie is hierbij één van de mogelijke instrumenten, maar mag niet ten koste gaan van de toegankelijkheid van ons hoger onderwijs (zie aanbeveling 1) en van het voortbestaan van knelpuntringingen (zie aanbeveling 2). Rationalisatie moet ook gebeuren met behoud van het personeelsbestand.

# DEEL 2 ANALYSE

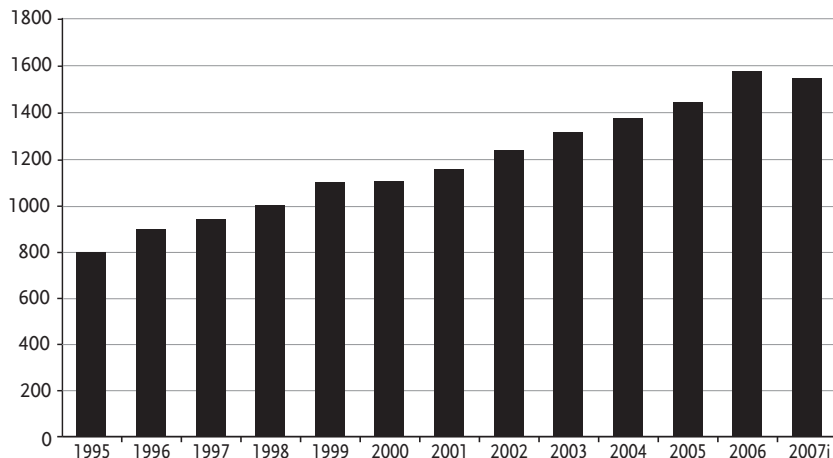


## 1. INLEIDING

### 1.1. Investeren in kennis

De laatste jaren is het belang van onderzoek voor innovatie zeer sterk benadrukt. Deze terechte focus heeft zich ondertussen vertaald in gevoelig gestegen overheidskredieten voor Wetenschap en Innovatie (figuur 1) en - meer algemeen - in het besef dat we moeten investeren in kennis als bron van toegevoegde waarde.

Figuur 1: Evolutie van het Horizontaal Begrotingsprogramma Wetenschapsbeleid (HBPWB)



Bron: Speurgids 2007 (Het HBPWB omvat alle kredieten binnen de begroting van de Vlaamse overheid, die geheel of gedeeltelijk bestemd zijn voor wetenschapsbeleid.)

### 1.2. Kennis als product - kennis als vermogen

In zijn Advies 71<sup>1</sup> maakt de Nederlandse adviesraad voor Wetenschap en Innovatie, AWT, een onderscheid tussen twee soorten kennisinvesteringen: 'kennis als product' en 'kennis als vermogen'.

*'Kennis als product' bestaat uit inzichten en uitspraken die aan papier kunnen toevertrouwd worden, uit theorieën en feiten die worden vastgelegd in tijdschriften, boeken, enz. Het zijn onderzoeksresultaten, die publiceerbaar zijn en op die wijze overdraagbaar zijn.*

*'Kennis als vermogen' bestaat uit competenties<sup>2</sup> - de competenties om relevante kennis te signaleren en te absorberen, kennis te combineren en verder te ontwikkelen, te vertalen en te gebruiken. Kennis als vermogen zit in mensen, in organisaties en in infrastructuur.*

*Onderzoek creëert kennis als vermogen én als product. Onderzoek levert meer op dan resultaten die worden neergelegd in tijdschriften en octrooien. Het levert ook competente onderzoekers op en onderzoeksgroepen die weten hoe je bepaalde vraagstukken tot een goed einde brengt.*

*Bedrijven en maatschappelijke organisaties gebruiken kennis om te innoveren. Daarvoor moeten ze toegang hebben tot kennis als product (concrete onderzoeksresultaten), maar ook tot kennis als vermogen (goed opgeleide mensen en een goed functionerende onderzoeksinfrastructuur).*

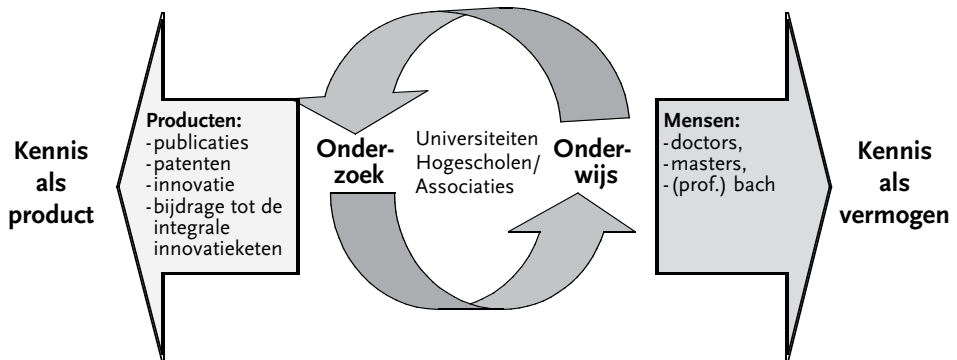
In onderstaande figuur 2 wordt dit voorgesteld. Ook de twee-eenheid van onderzoek en onderwijs wordt hierin benadrukt. Onderzoek bevrucht en voedt het onderwijs; omgekeerd levert het onderwijs een bijdrage aan onderzoek bijvoorbeeld door de opleiding van onderzoekers.

---

<sup>2</sup> Competentie is een containerbegrip geworden. Iedereen heeft het er over maar verstaat er ook iets anders onder. Soms wordt het gelinkt aan een beroep: bekwaamheid om een beroep adequaat uit te oefenen. Soms wordt het als de tegenpool van kennis aangezien. Dit advies lijnt de gebruikte begrippen als volgt af:

- a. Competentie: een organisch geheel van kennis, vaardigheden en attitudes dat in een bepaalde context (professioneel, maar ook sociaal ...) kan worden ingezet.
- b. Kennis staat niet tegenover vaardigheid: zonder kennis geen vaardigheid. Vaardigheid is kennis kunnen gebruiken in bepaalde - eventueel verschillende - contexten.

Figuur 2: Onderwijs -> onderzoek -> onderwijs met zijstappen naar valorisatie



Volgens de AWT ligt de focus in Nederland (te) sterk op kennis als product, en is er meer aandacht nodig voor kennis als vermogen. Ook in Vlaanderen kan men deze vraag stellen.

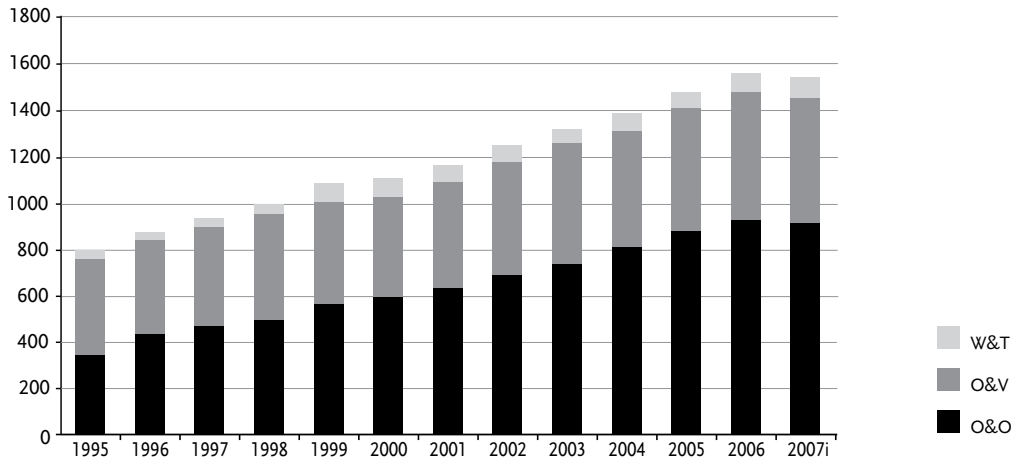
Het laatste decennium is er dankzij de inspanningen van de minister van Wetenschap en Innovatie een sterke groei in project- en mandaatfinanciering voor het academisch onderzoek. De structurele financiering voor het hoger onderwijs (1e geldstroom) vanuit de onderwijsbegroting - de voornaamste bron van O&V - heeft deze groei evenwel niet gevolgd. In de periode 1995-2007 (1995 is de start van de Vlaamse inhaalbeweging), stegen de kredieten voor O&O met 168% terwijl die voor O&V maar met 28% stegen (zie figuur 3). Voor wat het O&V-luik betreft, komt dit enkel neer op een aanpassing aan de consumptieprijsindex<sup>3</sup>, die de sterk gestegen groei (cf. output in deze sector, bijvoorbeeld gestegen aantal diploma's) niet opvangt.

Investeringen in onderwijs zijn bij uitstek investeringen in 'kennis als vermogen', in kennis onder de vorm van menselijk kapitaal. Dit kapitaal is cruciaal voor toekomstige kennisontwikkeling en -valorisatie.

<sup>3</sup> Sinds 1995 moet volgens de NICP (Nationale Index van Consumptieprijsen) van België gerekend worden met een algemene muntontwaarding van ca. 28% (gegevens aangeleverd door de Studiedienst Vlaamse regering)



Figuur 3: Evolutie van de O&O, O&V en W&T-componenten binnen het HBPWB



Bron: Speurgids 2007

O&O: onderzoek en ontwikkeling; O&V: onderwijs en vorming; W&T: wetenschappelijke en technologische dienstverlening

### 1.3. Innovatiepotentieel

'Kennis is een voorraadgrootheid. Er is al enorm veel kennis beschikbaar en heel wat innovaties die naar de markt worden gebracht zijn vooral combinaties van bestaande kenniscomponenten.'<sup>4</sup> Het creëren van een stabiel en innovatief kader vereist aandacht voor drie types innovatie:

- Innovatie van producten en diensten, voor het creëren van nieuwe markten of het op een creatieve wijze aanboren van bestaande markten;
- Innovatie van processen, met een betere productiviteit tot gevolg;
- Structurele of socio-economische innovatie, die leidt tot een diepgaande vernieuwing van bestaande socio-economische structuren. Factoren zoals fiscaliteit, opleiding, arbeidsorganisatie in de onderneming, personeelsbeleid, sociale en politieke overlegprocedures, overheidsreglementeringen ... vallen hieronder. Socio-economische innovatie is verbeteringen aanbrengen in de organisatie met het oog op

<sup>4</sup> Itinera institute memo, 'Universiteiten in de Europese kenniseconomie', 9 januari 2008

vernieuwing van het arbeidsproces, met als doel de arbeidsproductiviteit en de arbeidsparticipatie te verhogen. De bedoeling is te investeren in mens en organisatie en een goede wisselwerking tussen de twee te bewerkstelligen, bijvoorbeeld door het werk anders te organiseren, gezondheidsbeleid in te voeren, werk te maken van kennis en employability en het arbeidsvoorwaardenvormingsproces te moderniseren door sociaal beleid te koppelen aan de bedrijfsdoelstellingen.

Professor Henk Volberda van Erasmus Universiteit Rotterdam deed in 2005 een grootschalig onderzoek naar het innovatiepotentieel en concurrentievermogen onder 9.000 Nederlandse bedrijven<sup>5</sup>. Volberda concludeerde dat 75% van het innovatiesucces van de Nederlandse bedrijven integraal toe te schrijven is aan niet-technologische sociale innovaties. Succes en innovatie zijn vooral het gevolg van slim management en een dynamische organisatie waardoor nieuwe ideeën rond bestaande kennis kunnen rijpen en verzilverd worden. Volberda stelt dan ook: “We maken ons te druk over technologische innovatie en R&D. We verwaarlozen de processen rond het herkennen, verwerven, integreren en toepassen van kennis binnen organisaties... Wil je dat investeringen in innovaties gaan renderen, dan moet je vooral investeren in management, organisatie en arbeid. In sociale innovatie dus.”

Hiervoor heb je menselijk kapitaal nodig onder de vorm van onderzoekers, maar ook onder de vorm van masters, zowel in de exacte en ingenieurswetenschappen als in andere disciplines, maar met een ‘innovatie’-mindset.

#### **1.4. De taak van het hoger onderwijs**

Het hoger onderwijs heeft als taak voldoende (jonge) mensen te vormen op hoog niveau zodat ze kunnen bijdragen aan de maatschappij door kennisintensieve activiteiten, zowel op gebied van onderzoek als erbuiten. Gediplomeerde studenten en doctorandi vormen niet enkel een essentiële schakel in het vernieuwingsproces van onze economie. Maar zoals AWT het in Advies 71 stelt, is ‘kennis ook nodig om te participeren in een samenleving die steeds complexer wordt. Burgers hebben kennis nodig om informatie te beoordelen, risico’s in te schatten, keuzes te maken, plannen uit te voeren. Het

---

<sup>5</sup> Concurrentie & Innovatiemonitor 2005, in: Slim Managen & Innovatief Organiseren (2006, Uitg.Eiffel).

wetenschaps- en innovatiebeleid moet vanuit dit brede perspectief worden gevoerd. De overheid dient niet alleen te kijken naar economische ontwikkeling. Het gaat ook om de kwaliteit van het (samen)leven.' Investeren in kennis als vermogen is ook investeren in de weerbaarheid en zelfredzaamheid van bedrijven en burgers.

Zowel universiteiten als hogescholen spelen een rol in de creatie van de kenniseconomie via de integratie van onderwijs en onderzoek en de kennisuitwisseling met de maatschappij. Het Universiteitsdecreet van 12 juni 1991 legt de driedelige rol van de universiteiten vast: het verstrekken van academisch onderwijs, het verrichten van fundamenteel en toegepast onderzoek en het verstrekken van wetenschappelijke dienstverlening, waarbij deze drie gebieden evenwaardig zijn. Dit zijn ook de kerntaken van de hogescholen: onderwijs, onderzoek en dienstverlening (Hogescholendecreet 13 juli 1994). De professionele bachelorsopleidingen zijn vooral actief in het domein van het projectmatig wetenschappelijk onderzoek en dienstverlening. Het doel van het onderzoek binnen deze opleidingen is enerzijds de resultaten van het onderzoek integreren in het geboden onderwijs en anderzijds dienstverlening aan de industrie en/of de maatschappij.

## **2. PROBLEEMSTELLING**

### **2.1. Een toekomstgerichte visie op hoger onderwijs**

De toenemende complexiteit en globalisering van onze maatschappij en de evolutie naar een ware kenniseconomie maakt dat we in de toekomst (1) steeds meer hogeropgeleiden zullen nodig hebben, met (2) de geschikte competenties om adequaat op deze uitdagingen te kunnen inspelen.

De aandacht voor competenties van afgestudeerden is nu veel groter dan pakweg tien jaar geleden. Van een afgestudeerde verwacht men vandaag bijvoorbeeld een grote flexibiliteit, interculturele competenties en goed uitgebouwde talige competenties. Vanuit de arbeidsmarkt neemt de druk toe om in de curricula ook met de vereiste competenties rekening te houden. Er moet gesleuteld worden aan het proces (aan de inhoud, de methodieken die worden toegepast) in het licht van de competenties die we willen realiseren. We moeten verder evolueren naar een onderwijssysteem waar terugkoppeling naar de arbeidsmarkt een geïntegreerd deel uitmaakt van curriculumhervormingen (niet determinerend vanuit de arbeidsmarkt, maar in interactie met de arbeidsmarkt).

Maar we mogen ons niet blind staren op de noden van en de evoluties op de arbeidsmarkt, of in de maatschappij, op korte termijn. We moeten voldoende visionair zijn en een onderscheid maken tussen korte- en lange termijnnoten. Ook met evoluties op internationaal vlak moeten we rekening houden. Zo is bijvoorbeeld de output aan hogeropgeleiden in China en India gigantisch. Dit is een realiteit waarmee wij zullen worden geconfronteerd. Indien Vlaanderen de ambitie koestert om belangrijke economische sectoren (met belangrijke tewerkstelling) hier te houden of bijkomend aan te trekken, moet Vlaanderen hier op inspelen en houdt dit bepaalde eisen aan het ganse pallet van hoger onderwijs in, zowel op het bama-niveau als voor de doctoraatsopleiding.

In dit advies formuleren de VRWB en de Vlor onderbouwde aanbevelingen, ten einde (1) de numerieke uitstroom aan hogeropgeleiden (bachelors, masters en doctors) te verhogen (kwantitatieve doelstelling) en (2) deze beter af te stemmen op de huidige en toekomstige behoefte aan innovatief potentieel in Vlaanderen (kwalitatieve doelstelling).

De aanbevelingen zijn specifiek gericht op de 'behoefte voor het innovatieproces'. Hierin wordt innovatie vooral bekeken vanuit bedrijfseconomisch en macro-economisch perspectief.

Innovatie is enerzijds ruimer dan enkel de natuur- en ingenieurswetenschappen. Elke afgestudeerde uit het hoger onderwijs, zij het een ingenieur of een verpleegster, zou innovatie-minded moeten zijn. Interdisciplinariteit in de opleiding kan hieraan een bijdrage leveren en ervoor zorgen dat innovatie ingang vindt in een bredere maatschappelijke context.

Anderzijds is de problematiek wel heel acuut voor de natuur- en ingenieurswetenschappen. Bovendien is het vanuit deze domeinen dat innovatieve producten, concepten ... aangereikt worden. Vanwege de acute problematiek in de wetenschappelijke en technologische domeinen<sup>6</sup>, heeft de kwantitatieve doelstelling voornamelijk betrekking op het aantal uitstromers in de (natuur)wetenschappen, informatica, technologie en de professionele bachelors in die domeinen, waar er (ook internationaal) een groeiende kloof is tussen vraag en aanbod.

---

<sup>6</sup> Hier worden de volgende academische opleidingen bedoeld:

- wiskunde, natuurkunde, scheikunde, biologie, geologie, geografie en informatica,
- de ingenieurswetenschappen (burgerlijk ingenieur, bio-ingenieur en industrieel ingenieur),
- de biomedische wetenschappen en de rekrutering van onderzoekers in de farmacie

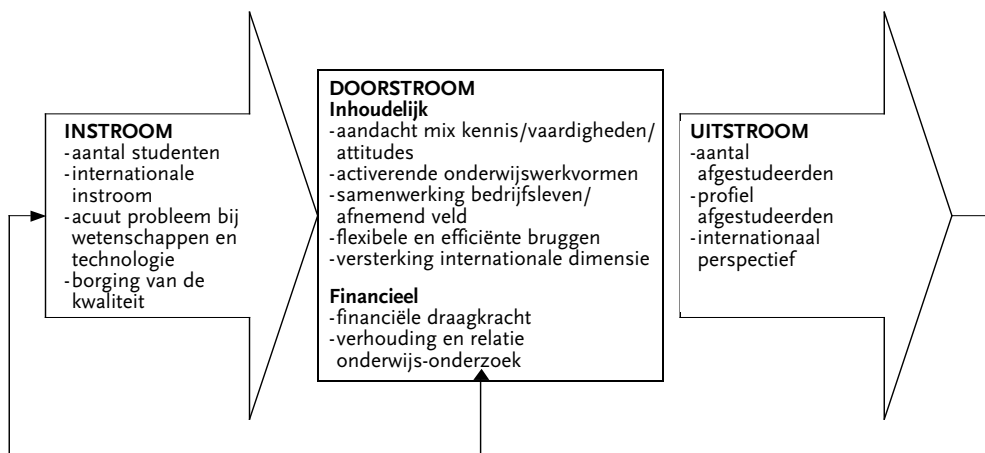
alsook de professionele bachelors in deze en verwante domeinen.

In het secundair onderwijs wordt met de natuurwetenschappen de vakken scheikunde, natuurkunde en biologie bedoeld.

## 2.2. Instroom, doorstroom en uitstroom aanpakken

Om aan de eerder vermelde uitdagingen het hoofd te bieden, en het niveau van excellentie te behouden, moeten we het (hoger) onderwijssysteem, dat vandaag al van zeer goede kwaliteit is (zie ook verder) blijven optimaliseren. De suggesties in dit advies hebben betrekking op de instroom, doorstroom en uitstroom in/door het hoger onderwijs. In de aanbevelingen kijken we zowel naar de noden op korte termijn als de uitdagingen op lange termijn (figuur 4).

Figuur 4: Instroom, doorstroom, uitstroom en terugkoppeling



## 2.3. Instroom in het hoger onderwijs

In deze sectie hebben we aandacht voor (1) de behoefte aan het optrekken van het volume aan hoger opgeleiden in het algemeen, maar ook (2) voor heel specifieke en acute problemen in welbepaalde sectoren.

### 2.3.1. Algemene verhoging van de instroom

In 'Education at a Glance 2007'<sup>7</sup> stelt de OESO dat "High tertiary entry and participation rates help to ensure the development and maintenance of a highly educated population and labour force. Tertiary education programmes are generally associated with better access to employment and higher earnings.

<sup>7</sup> Education at a Glance 2007, OECD, 2005, p.282

Rates of entry into tertiary education are a partial indication of the degree to which a population is acquiring high-level skills and knowledge valued by the labour market in today's knowledge society.”

Het is dus belangrijk om een zo ruim mogelijke instroom in het hoger onderwijs te hebben, om een aantal jaar later een voldoende groot contingent afgestudeerden te garanderen. Verhogen van deze instroom gebeurt/kan gebeuren via verschillende pistes:

#### - DOELGROEPENBELEID

Zogenaamde kansengroepen<sup>8</sup> vinden onvoldoende de weg naar het hoger onderwijs. Veel talent en potentieel gaan hierbij nog verloren. Om de ondervertegenwoordiging van bepaalde groepen in het hoger onderwijs goed te maken, hanteren de meeste instellingen voor hoger onderwijs een diversiteitsbeleid. Hierbij worden vaak specifieke acties per doelgroep opgezet. Deze acties kunnen remediërend van aard zijn, maar komen vaak alle studenten ten goede (het bijwonen van een cursus academisch Nederlands bijvoorbeeld).

Gelijke onderwijskansen kunnen enkel gerealiseerd worden als men rekening houdt met de verschillende startposities van studenten en men streeft naar evenveel kansen om gekwalificeerd uit te stromen. Gelijke onderwijskansen dienen zeker ook geïntegreerd te worden in het onderwijs- en examenreglement. Een duidelijke beschrijving van de basis- of begincompetenties, coaching van studenten, de responsabilisering van de student en professionalisering van de docent zijn eveneens belangrijk<sup>9</sup>.

In het nieuwe financieringsdecreet voorziet de overheid een extra weging voor beursstudenten, studenten met een functiebeperking en werkstudenten. Er wordt eveneens een Aanmoedigingsfonds voor beleidsspeerpunten opgericht. Dit stimuleringsbeleid wordt echter afgevlakt door de plafonnering van het aantal studenten dat in aanmerking komt voor deze weging, het beperkte budget en het herverdelend effect van deze maatregelen<sup>10</sup>.

---

<sup>8</sup> Onder kansengroepen verstaat de Vlor “alle groepen van de bevolking die, ondanks hun intrinsieke mogelijkheden, niet op een evenredige wijze deelnemen aan, doorstromen in en profijt hebben van het hoger onderwijs” (Diversiteit als meerwaarde. Engagementsverklaring van het Vlaamse hoger onderwijs. p. 3).

<sup>9</sup> Vlaamse Onderwijsraad. Raad Hoger Onderwijs. 15 januari 2008. Advies over de flexibilisering van het Vlaamse hoger onderwijs.

<sup>10</sup> Vlaamse Onderwijsraad. Raad Hoger Onderwijs. 12 juni 2007. Advies over het voorontwerp van decreet betreffende de financiering van de werking van de hogescholen en de universiteiten in Vlaanderen.

## - FLEXIBILISERINGSROUTES

Het flexibiliseringsdecreet heeft als doelstellingen de mogelijkheden met betrekking tot bredere toegang tot hoger onderwijs, mobiliteit, differentiëring en levenslang leren met erkenning van verworven competenties te vergroten. Een flexibele onderwijsorganisatie, flexibele leeromgevingen en curricula moeten dit mogelijk maken. Doelgroepstudenten, herintreders en zogenaamde zij-instromers kunnen op die manier meer geïndividualiseerde trajecten opnemen, en makkelijker de stap naar het hoger onderwijs zetten. Levenslang leren, open- en afstandsonderwijs worden op die manier alleen maar belangrijker. Het is vooralsnog onduidelijk of flexibilisering inderdaad aanzet tot het realiseren van de tweede democratisering. Het is best mogelijk dat de complexiteit deze nieuwe doelgroepen afschrikt en vooral hogeropgeleiden die nog een bijkomend diploma wensen te behalen, aantrekt<sup>9</sup>. Om zij-instromers aan te trekken, is er nood aan de juiste omkadering: de toepassing van het leerkrediet en het educatief verlof moet rekening houden met de specifieke behoeftes van zij-instromers. Dit is tot op heden nog onvoldoende het geval.

Eerder verworven competenties (EVC) of eerder verworven kwalificaties (EVK) maken het mogelijk om de studievoortgang te versnellen of te vereenvoudigen. Men stelt echter vast dat de oorspronkelijke doelstelling van EVC, namelijk de verhoogde participatie van doelgroepen aan het hoger onderwijs, gehypothekeerd wordt door de hoge kosten en de complexiteit van de procedures. Doelgroepstudenten behoren vaak tot de sociaal-economisch zwakkere groepen voor wie dit een drempel betekent<sup>11</sup>.

Flexibilisering beoogt meer studenten in het hoger onderwijs maar vergt een enorme reorganisatie. De overheid gaat ervan uit dat de instellingen die zelf financieren. Bovendien wordt via het nieuwe financieringsdecreet de financiële beloning voor instellingen uitgesteld. Het financieringsmechanisme uitgetekend in het nieuwe financieringsdecreet ondersteunt het flexibiliseringsdecreet onvoldoende<sup>10</sup>. Flexibilisering vraagt bovendien een goede administratie van studentengegevens, een goede informatie-uitwisseling tussen alle betrokken partijen en een goede begeleiding bij alle stappen van het studietraject<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Vlaamse Onderwijsraad. Raad Hoger Onderwijs. 15 januari 2008. Advies over de flexibilisering van het Vlaamse hoger onderwijs.

<sup>10</sup> Vlaamse Onderwijsraad. Raad Hoger Onderwijs. 12 juni 2007. Advies over het voorontwerp van decreet betreffende de financiering van de werking van de hogescholen en de universiteiten in Vlaanderen.

<sup>11</sup> Vlaamse Onderwijsraad. Raad Hoger Onderwijs. Rapport door de associaties. 12 juni 2007. Stand van zaken EVC in Vlaanderen.

#### - EEN GOEDE STUDIEKEUZE

Het is niet voldoende dat jongeren in het hoger onderwijs instromen. Het is vooral belangrijk dat zij onmiddellijk in het juiste traject terechtkomen. Een succesvol studiekeuzeproces biedt de student immers meer kans op slagen in het hoger onderwijs en kan drop-out terugdringen<sup>12</sup>. Studenten en hun ouders hebben hiervoor nood aan correcte, eerlijke en gemakkelijk toegankelijke informatie. Een student moet bovendien ook kunnen nagaan of zijn of haar competenties overeenstemmen met de vereisten van de opleiding. Een goed overdachte intakeprocedure kan daartoe bijdragen. Hierin kunnen vaardigheden, studiekeuze en risicofactoren, gekoppeld aan eventuele remediëring en/of faciliteiten aan bod komen. Instroombegeleiding heeft ook als voordeel dat men sneller de minder gunstige startpositie van sommige studenten opspoort en vaststelt, met concrete remediëringsacties tot gevolg<sup>9</sup>. Samenwerking tussen hoger en secundair onderwijs is hiervoor ook aangewezen.

Studietrajectbegeleiding kan een bijdrage leveren aan dit studiekeuzeproces en het verdere traject van de student bewaken. Het hoger onderwijs van vandaag is immers complex en bevat veel meer scharnier- of keuzemomenten. Begeleiding door iemand die deze complexiteit doorgrondt en de student kan bijstaan is niet overbodig.

#### - HOGER BEROEPSONDERWIJS

Tot slot is er nog het in bespreking zijnde Hoger Beroepsonderwijs (HBO) dat bijkomende sporten op de kwalificatieladder legt, waarmee extra vormingsmogelijkheden geboden kunnen worden aan studenten waarvoor een professionele bachelor nog niet onmiddellijk haalbaar is.

Bij de discussienota van minister Vandenbroucke bracht de Vlor eerder een advies uit<sup>13</sup>. Eenmaal geïmplementeerd, kan het HBO een belangrijke rol spelen in het verhogen van het aantal hogeropgeleiden. Ook duaal leren en werkplekleren kunnen hieraan een goede bijdrage leveren. Essentieel is dat leerladders en leernetwerken worden uitgebouwd en dat in het hoger onderwijs hierbij samengewerkt met andere onderwijsverstrekkers. In de Vlor loopt momenteel een project rond het uitbouwen van aanvullings-trajecten tussen cvo-opleidingen (cvo: centra voor volwassenenonderwijs) en professionele bachelors.

---

<sup>12</sup> OBPWO 98.11 Lacante, M., De Metsenaere, M. & Van Esbroeck, R. (1998). Drop-out in het eerste jaar hoger onderwijs: oorzaken, motieven en toekomstperspectieven bij het stopzetten van de studies. Uitbouw van een voorspellingsmodel, van een preventie- en remediëringsplan. Looptijd: 01-03-1999 – 31-05-2001.

<sup>13</sup> Vlaamse Onderwijsraad. 22 november 2007. Advies over de discussienota "Treden naar succes, werk en leren. Het hoger beroepsonderwijs in het Vlaamse onderwijs"



## - STUDIEFINANCIERING

Het optimaliseren van de studiefinanciering kan een belangrijke bijdrage leveren aan het verhogen van de instroom. De Vlor pleitte in zijn advies over studiefinanciering (17 februari 2004) reeds voor een aanpassing van de inkomensgrenzen en een verhoging van de beursbedragen zodat die meer in overeenstemming zouden zijn met de reële studiekost.

Het hoger onderwijs werkt momenteel al aan het aantrekken van ondervertegenwoordigde groepen. Deze groepen kosten het hoger onderwijs echter vaak meer inspanningen waarvoor geen extra geld beschikbaar is. De extra weging van beursstudenten, werkstudenten en studenten met een functiebeperking bewerkstelligt enkel een herverdeling van de beschikbare middelen. Dit heeft bijvoorbeeld als gevolg dat de werkdruk aan de instellingen hoger onderwijs voortdurend stijgt.

Vele landen worstelen met eenzelfde problematiek: omwille van de kennismaatschappij wil men het aantal hoger opgeleiden drastisch verhogen maar dit is financieel en organisatorisch erg lastig binnen een model dat tegelijkertijd ondersteuning moet bieden aan uitmuntend talent en door een uitdagende onderzoeksomgeving een aantrekkingspool moet zijn voor toponderzoekers. De ambitie van Vlaanderen om bij de top van de kennisregio's te behoren vraagt nu eenmaal extra investeringen.

### 2.3.2. Internationalisering van de instroom

De internationalisering en mondialisering van onze maatschappij reflecteert zich slechts in beperkte mate in de samenstelling van de studentenpopulatie. Dit is een gemiste kans. De Bama hervormingen, die kaderen in het Bologna proces om een grote Europese onderwijsruimte te creëren, moeten doorstroming binnen Europa nochtans gemakkelijker maken.

Internationale rekrutering van studenten betekent een mogelijkere grotere instroom met het vereiste instroomniveau. Internationale mobiliteit kan een zeer waardevolle rekrutering van buitenlands talent naar België opleveren, die daarna ook voor jobs in onderzoek en innovatie in België aangeworven kunnen worden. De ervaring leert dat deze aanpak vaak zeer solide is, degelijk functioneert en een blijvend effect van tewerkstelling oplevert. Internationaal rekruteren van studenten zorgt er immers voor dat zij reeds in een vroeg stadium met het Vlaamse onderwijs- en innovatiesysteem kennis maken, erin ingebed worden en hun netwerk en samenwerkingsverbanden met de lokale (Vlaamse) instellingen uitbouwen, in

tegenstelling tot buitenlandse kenniswerkers, die vaak op hun 'eigen' afstudeerinstelling terugvallen. Maar ook als een buitenlandse student of onderzoeker na verloop van tijd naar het land van herkomst terugkeert, zijn er banden gesmeed en gaan via dat contact vaak nieuwe deuren open voor de alma mater en het gastland.

Ook het potentieel van inburgeraars mag niet uit het oog verloren worden. In het kader van het inburgeringsdecreet<sup>14</sup> bestaat, naast een primair inburgeringstraject (een basiscursus Nederlands, loopbaanoriëntatie, maatschappelijke oriëntatie), ook een secundair inburgeringstraject dat gericht is op een volwaardige participatie van de inburgeraars in de samenleving en dat naar de arbeidsmarkt moet toe leiden (via een inwerkingstraject bijvoorbeeld). Het hoger onderwijs kan hierin ook een rol spelen. Inburgeraars zouden er immers ook voor kunnen kiezen om eerst nog te studeren of om werk en studie te combineren, om zo hun kansen op de arbeidsmarkt te verbeteren.

Ook voor onze eigen studenten biedt een meer internationaal samengestelde studentenpopulatie een kans om aanvullende internationale ervaring op te doen (de zgn. 'internationalisation at home'). Een internationale groep biedt invloeden en inzichten aan die het eigen blikveld verruimen. De Vlaamse Onderwijsraad gaat in zijn advies over de randvoorwaarden voor internationale mobiliteit in het Vlaamse hoger onderwijs dieper in op het belang van een uitgebouwd internationaliseringsbeleid, waarin zowel instellingen als overheid een specifieke rol te vervullen hebben (Raad Hoger Onderwijs, 11 maart 2008).

Een van de 'doorbraken' in het VIA atelier 'Internationalisering - Vlaanderen als kennismagneet' streeft ernaar Vlaanderen aantrekkelijk te maken voor buitenlandse kenniswerkers, maar ook voor studenten.

Internationale rekrutering wordt vandaag echter bemoeilijkt door de taalregeling hoger onderwijs. Het rapport-Soete stelt dit heel scherp<sup>15</sup>. Zowel de VRWB als de Vlor hebben, op vraag van de Vlaamse minister van Onderwijs en Vorming en de Vlaamse minister van Wetenschap en Innovatie, een advies over een mogelijke aanpassing van de taalregeling uitgebracht<sup>16,17</sup>. Zij pleiten hierin meer genuanceerd voor een beperkte versoepeling.

---

<sup>14</sup> Decreet betreffende het Vlaamse inburgeringsbeleid. 28 februari 2003

<sup>15</sup> 'Doorlichting van het Vlaams Innovatie-instrumentarium' rapport van de expertgroep Soete, november 2007

<sup>16</sup> Vlaamse Onderwijsraad. Raad Hoger Onderwijs. 11 maart 2008. Advies over de taalregeling hoger onderwijs.

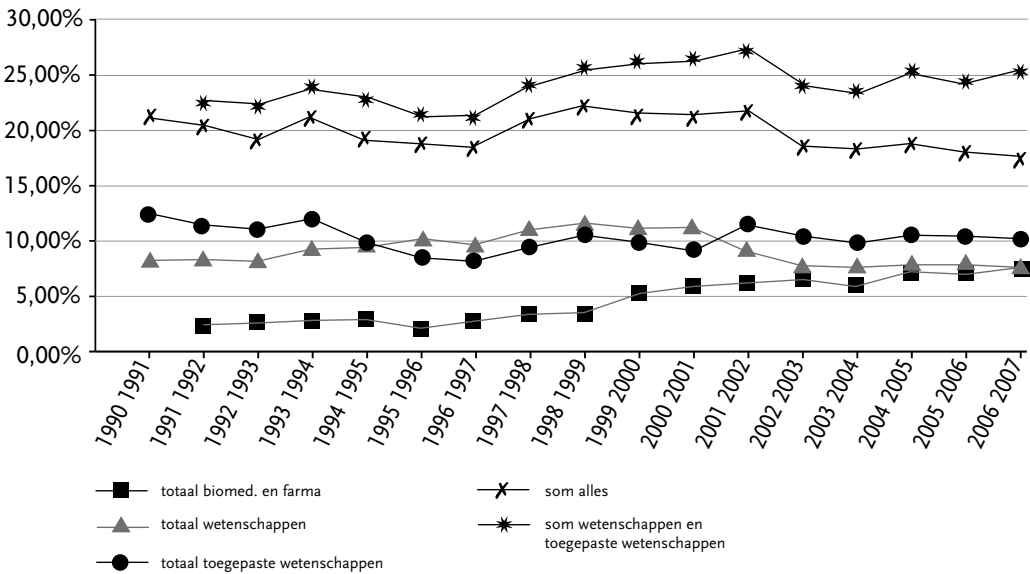
<sup>17</sup> VRWB, Advies 117 'Taalregelgeving in het Hoger Onderwijs', 14 maart 2008

### 2.3.3. Specifiek aandachtspunt: instroom in wetenschappen en technologie

#### - ONDERBOUWEND CIJFERMATERIAAL

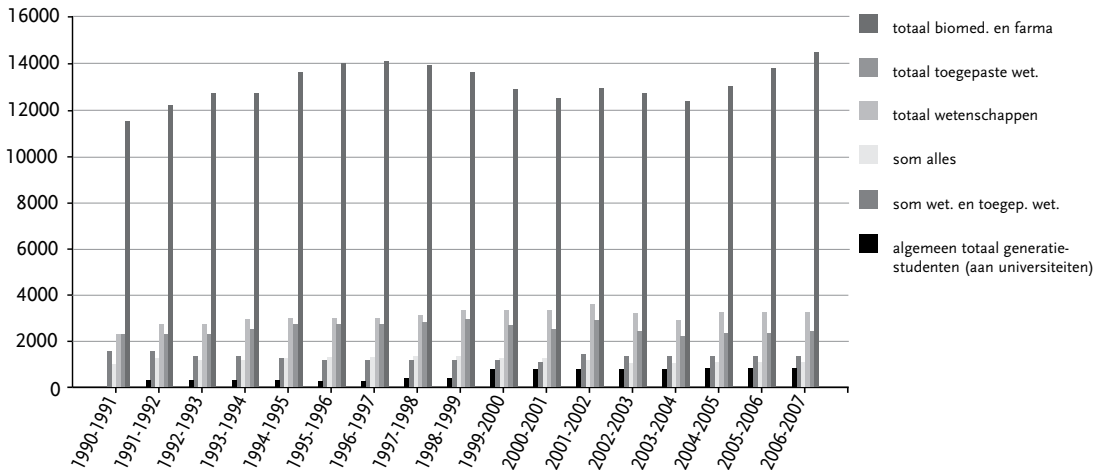
We stellen vast dat het aantal generatiestudenten in het studiegebied wetenschappen en technologie al geruime tijd stagneert en de laatste jaren zelfs daalt t.o.v. het totale aantal generatiestudenten (figuren 5, 6 en 7). De instroom in de biomedische wetenschappen en de farmaceutische wetenschappen blijft wel toenemen<sup>18</sup>. De participatie van vrouwelijke studenten blijft zeer laag en neemt zelfs nog af (figuur 8) .

Figuur 5: Evolutie van het relatieve aandeel van wetenschappen, ingenieurswetenschappen en 'biomedische' wetenschappen in het totaal aantal generatiestudenten (universiteiten)

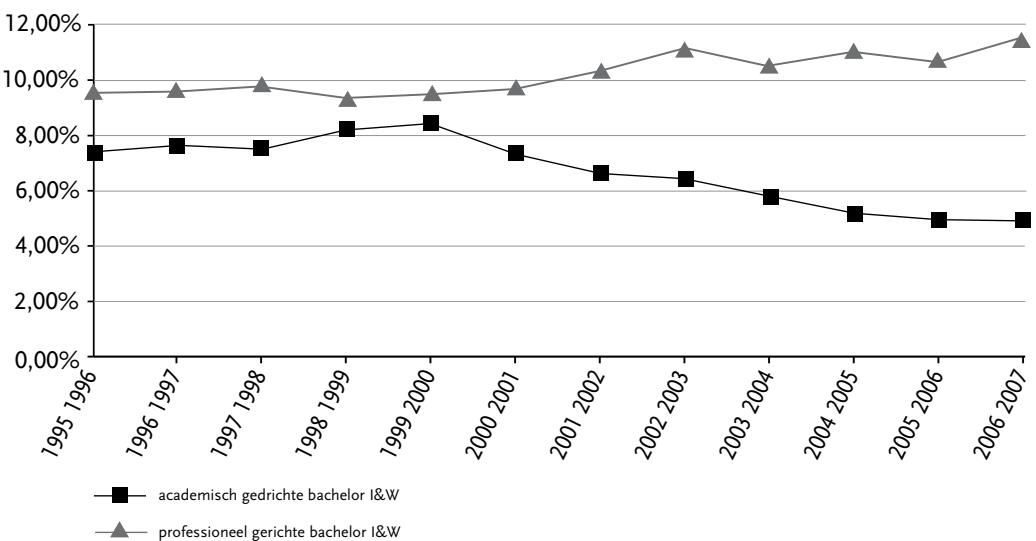


<sup>18</sup> Een van de factoren die hierin meespelen is het feit dat deze opleiding de mogelijkheid openhoudt om na een eerste jaar, in het tweede jaar van de opleiding geneeskunde in te stappen.

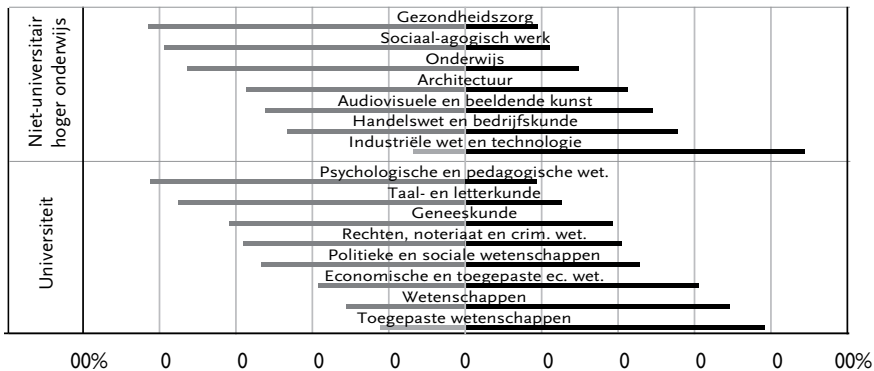
Figuur 6: Evolutie van de absolute aantallen generatiestudenten t.o.v. het totaal aantal generatiestudenten (universiteiten)



Figuur 7: Evolutie van het aandeel generatiestudenten professionele en academisch gerichte bachelor (richtingen I&W) t.o.v. het totaal aantal generatiestudenten in de hogescholen



Figuur 8: Seksesegregatie in het hoger onderwijs



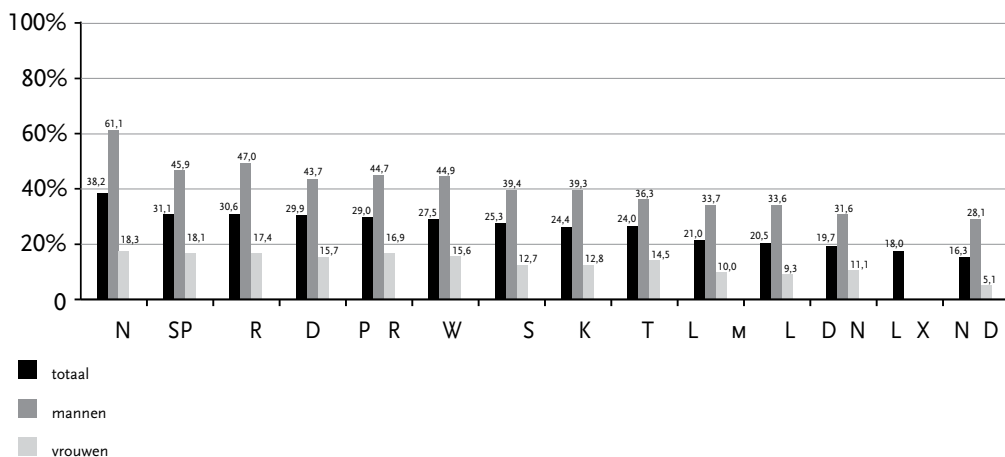
Bron: Genderjaarboek 2007, MVUnited in Cijfers, Steunpunt WSE, A. Van Woensel, 2007.

Verdere analyse van deze data toont aan dat de daling vooral belangrijk is voor fysica en chemie, waar trouwens het genderdeficit ook erg groot is (naast informatica) (Euroscene, 2004; OESO, 2006).

Samenvattend, en een beetje ongenueanceerd, mogen we stellen dat de vastgestelde daling vooral een gevolg is van een afnemende belangstelling van vrouwelijke studenten en een verminderde attractiviteit van natuur- en scheikunde. Deze vaststelling geldt trouwens niet alleen voor Vlaanderen maar (in min of meerdere mate) voor alle westerse landen (OESO, 2005).

Ook de beleidsnota van Vlaams minister van Onderwijs en Vorming Frank Vandenbroucke haalde het belang aan van een groeiend aantal studenten en diploma's in wetenschappen en technologie, geïnspireerd door de Europese benchmark ter zake namelijk een verhoging in het tertiair onderwijs van het aantal diploma's op het gebied van wiskunde, natuurwetenschappen en technologie met 15% tegen 2010, terwijl het onevenwicht tussen de geslachten hieromtrent moet afnemen. Deze benchmark werd verbonden met de Europese doelstelling: "De instroom in de studierichtingen van de exacte wetenschappen en de technische richtingen vergroten". Nochtans blijkt Vlaanderen, qua aantal studenten WTI, er in een internationale vergelijking (figuur 9) niet schitterend uit te komen.

Figuur 9: Internationale vergelijking (2002-2003), studenten in het tertiair onderwijs in wiskunde, wetenschappen en technologie in verhouding tot het totaal aantal studenten tertiair onderwijs



Bron: Vlaamse onderwijsindicatoren in internationaal perspectief

Daar tegenover staat dat, zoals uit arbeidsmarktgegevens blijkt, er zich nu al in bepaalde sectoren tekorten voordoen en we in de toekomst steeds meer op rekrutering in het buitenland zullen aangewezen zijn. In zijn ‘Skills for the future’- enquête bijvoorbeeld peilde Agoria<sup>19</sup> naar de toekomstige noden/tekorten op de arbeidsmarkt voor de technologische industrie. 74% van de ondernemingen verwacht tegen 2015 vooral technisch personeel te moeten rekruteren in het buitenland. Als tweede meest problematische groep komen de ingenieurs: 42% van de ondernemingen verwacht dat er in de toekomst te weinig burgerlijk of industrieel ingenieurs beschikbaar zullen zijn in Vlaanderen. Kort daarna volgen de ICT-medewerkers (34% van de ondernemingen).

Door de studieduurverlenging van vier naar vijf jaar in studierichtingen biochemie, biotechnologie, chemie, wiskunde, informatica, geografie en geologie, die dit academiejaar (2007-2008) voor het eerst wordt toegepast, zullen er deze zomer bovendien nauwelijks of geen nieuwe masters in de wetenschappen afstuderen aan de Vlaamse universiteiten. Uit een analyse van de Vlaamse arbeidsdienst VDAB over het profiel van de schoolverlaters<sup>20</sup> blijkt dat het om een groep van meer dan 1.000 hooggeschoolde

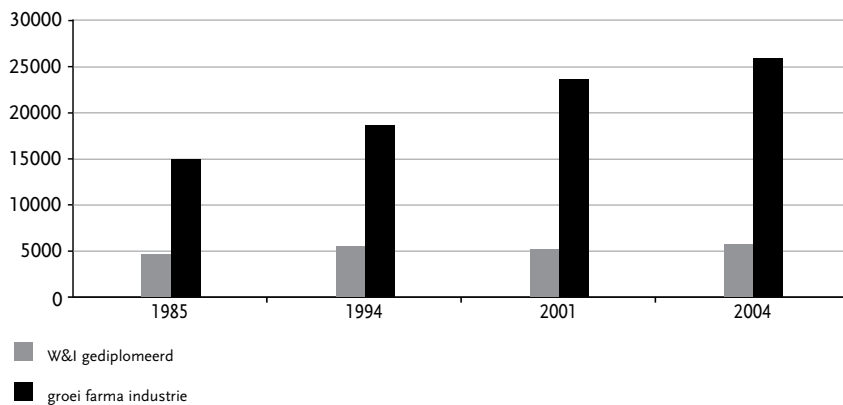
<sup>19</sup> Agoria, Skills for the future, competentieagenda 2015, De technologische industrie in Vlaanderen, 28 november 2006

<sup>20</sup> VDAB ‘Werkzoekende schoolverlaters in Vlaanderen’, 23e studie juni 2006-juni 2007

jongeren gaat die in 2008 (weliswaar eenmalig) niet als kandidaat-werkzoekenden op de arbeidsmarkt zullen komen.

Tot slot toont onderstaande figuur 10 de discrepantie tussen de groei in de activiteiten van de farmaceutische industrie en de afgestudeerden in de W&T-richtingen (S&T degrees).

Figuur 10: Groei in economische activiteit t.o.v. de groei aan afgestudeerden in de W&T-richtingen voor België<sup>21</sup>



#### - BESTAANDE ACTIES

Met het actieplan 'Wetenschapsinformatie en innovatie'<sup>22</sup> beoogt de Vlaamse overheid een oplossing voor deze tekorten en meer bepaald via de volgende doelstellingen:

- Informeren over ontwikkelingen in de wetenschappen en over technologische innovaties;
- Mensen bewust maken van het belang hiervan voor onze welvaart en ons welzijn;
- Jongeren aanmoedigen wetenschappelijke studierichtingen en/of technische beroepen te kiezen.

<sup>21</sup> Cijfers over diploma's aangeleverd door de Universitaire stichting en Dept. Onderwijs, MVG; cijfers over de tewerkstelling gaan uitsluitend over de farma-industrie en zijn afkomstig van pharma.be statistieken.

<sup>22</sup> Voor de historiek van het actieplan en haar wetenschappelijke onderbouwing wordt verwezen naar <http://www.ewi-vlaanderen.be>.

Het actieplan omvat alle activiteiten en initiatieven van de Vlaamse overheid op het vlak van popularisering van wetenschap, techniek en technologische innovatie (WTI); het wordt jaarlijks opgesteld en is gebaseerd op Vlaamse en internationale studies.

Men stelt echter vast dat ondanks tien jaar actieplan, de dalende trend in de instroom voor W&T-studies nog steeds niet omgebogen is<sup>23</sup>. Meer aandacht voor studiekeuzebegeleiding in secundair en hoger onderwijs is noodzakelijk. Vooral meer structurele contacten tussen secundair en hoger onderwijs zijn daarbij onontbeerlijk.

#### - KNELPUNTEN

Talrijke studies zijn ondernomen om de oorzaken van deze vermindering te achterhalen en om remediërende acties op het getouw te zetten (zie o.m. Moens, 2005)<sup>24</sup>. De oorzaken zijn inderdaad divers en van velerlei aard. Socio-culturele elementen spelen zeker een rol zoals o.a. blijkt uit het feit dat in vele niet westerse landen studies in wetenschappen wel veel aantrekkingskracht blijven behouden (ROSE, 2004)<sup>25</sup>. Knelpunten situeren zich aan de interface tussen maatschappij en wetenschap/technologie en tussen onderwijs en wetenschap. Volgende knelpunten kunnen als de meest relevante worden beschouwd:

#### - **Beeld van de wetenschappen en technologie in de maatschappij**

Het imago van de professionele wetenschapper en van de wetenschap als geheel is bij onze jongeren positief: na arts wordt het beroep van wetenschapper het meest gewaardeerd (48,5 %) en het maatschappelijk belang van de wetenschap wordt door een grote meerderheid van de ondervraagden in hoge mate erkend (Eurobarometer 2001, Zeg wat je wil ... 2005). Aan de andere kant is er ook onbehagen tegenover wetenschap en wetenschappers. Wetenschap (en haar toepassingen) verandert volgens velen onze levenswijze te snel en de macht die wetenschappers hebben kan gevaarlijk zijn. Wetenschappers communiceren onvoldoende of onvoldoende ondubbelzinnig over waar zij feitelijk mee bezig zijn en wat de gevolgen ervan kunnen zijn. Ondermeer hierdoor ontstaat bij grote

---

<sup>23</sup> Zie ook de resultaten van een enquête van het Prins Filipfonds van februari 2007. Sensibilisering van jongeren voor natuurwetenschap en technologie.

<sup>24</sup> Moens G., 'Exacte wetenschappen in Vlaanderen, Impuls, september 2005

<sup>25</sup> ROSE = Relevance of Science Education is een initiatief van prof. Svein Sjoberg, Universiteit Oslo, en peilt naar de belangstelling van 15-jarigen voor wetenschappen. Momenteel participeren ongeveer 40 landen aan het project. Zie o.a. <http://www.ils.uio.no/english/rose/network/countries/norway/eng/nor-sjoberg-eu2004.pdf> - 6 december 2006



segmenten van de bevolking de indruk dat wetenschap en haar toepassingen de wereld onveiliger heeft gemaakt.

In de wetenschapslessen wordt meestal veel te weinig aandacht besteed aan de relatie tussen wetenschap en maatschappij en aan de specificiteit van wetenschap als methode om verifieerbare kennis te verzamelen. Hierdoor krijgen jongeren geen goed beeld van wat wetenschap eigenlijk is en voor hen betekent.

Wetenschappers in de media dragen dikwijls helaas zelf bij tot een minder positieve beeldvorming over wetenschap door het verspreiden van tegenstrijdige informatie, van sensationele berichten en aankondigingen en getuigen hiermee niet van een wetenschappelijke attitude. Dit tast het vertrouwen in wetenschap bij het grote publiek aan.

Dit alles moet de wetenschappelijke gemeenschap ertoe aanzetten haar doelstellingen op een heldere en open manier frequenter en duidelijker te communiceren aan het brede publiek. Hierbij is het erg belangrijk in het bijzonder de nadruk te leggen op de wijze waarop in de wetenschap kennis verworven, aanvaard of verworpen wordt. Tot hiertoe wordt hieraan in de publieke media te weinig aandacht besteed. De overheid moet hier ondersteunend optreden want wetenschap als maatschappelijk verschijnsel heeft voor haar bloei ook een maatschappelijk draagvlak nodig.

Omtrent de mogelijkheden van de media op het vlak van wetenschapsinformatie en -communicatie schuift de VRWB een aantal suggesties naar voor in zijn Aanbeveling 31<sup>26</sup>. Er worden oplossingen aangereikt omtrent: (1) het toegankelijker maken van wetenschapscommunicatie via de media, (2) het optimaliseren van het netwerk tussen wetenschapsaanbieders en journalisten, (3) het bereiken van jongeren via de media, (4) de specifieke rol van de VRT in het kader van wetenschapscommunicatie, (5) het redactiebeleid en (6) het efficiënt en doelgericht gebruik van (overheids)middelen.

De VRWB heeft één van deze aanbevelingen verder uitgediept, in samenwerking met de departementen EWI en Onderwijs, en met Technopolis: een Vlaamse portaalsite<sup>27</sup> voor de communicatie over

---

<sup>26</sup> VRWB, Aanbeveling 31 'Communicatie over Wetenschap, Technologie en Innovatie via de Media', 31 mei 2007

<sup>27</sup> VRWB, Aanbeveling 33 'Portaalsite voor communicatie over Wetenschap, Technologie en Innovatie', 19 maart 2008

Wetenschap, Technologie en Innovatie, die zich hopelijk zal inschrijven in een Europees, zoniet internationaal netwerk. Deze portaalsite is in de eerste plaats gericht op jongeren maar ook op andere geïnteresseerden zoals ouders, leerkrachten, journalisten ... Aan de hand van o.a. weblinks kunnen met deze portaalsite bestaande en toekomstige acties wat betreft wetenschapsbeleid op een transparante manier in een gepaste wetenschapscommunicatie gebundeld zien.

### **- Beroepsperspectief**

Vaak hebben jongeren geen zicht op het beroepsperspectief die wetenschappelijke studierichtingen bieden. Men gaat er van uit dat wetenschappen enkel leiden naar 1) wetenschappelijk onderzoek en 2) leraar worden. Bovendien wordt in de lessen wetenschappen zelden de link gelegd met de concrete beroeps- en toepassingscontext ervan. Waar houdt een ingenieur/wetenschapper zich bijvoorbeeld mee bezig? Jongeren moeten kunnen zien en ervaren welke banen op hen wachten als ze kiezen voor deze richtingen.

Het Agoriarapport stelt voor dat dit kan in de vorm van zinvolle excursies, stages en regelmatige confrontaties met referentiewerkgevers.

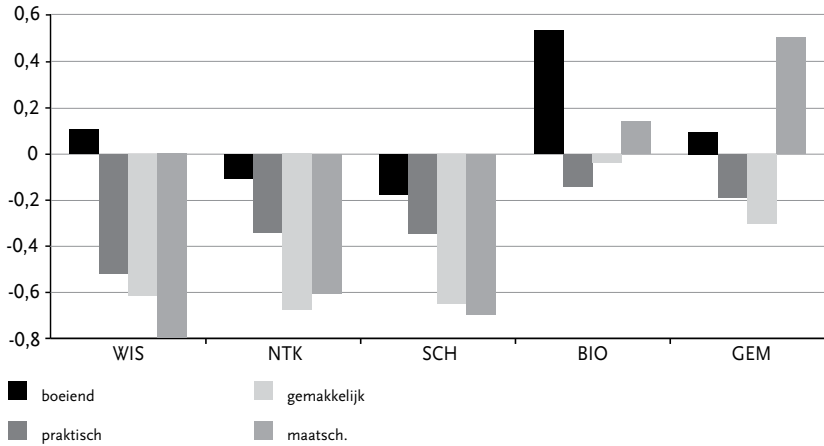
### **- Perceptie wetenschappen in het secundair onderwijs (curriculum)**

Uit alle studies blijkt dat, naast andere oorzaken, het curriculum wetenschappen in het secundair onderwijs een zeer belangrijke rol speelt. Achttienjarigen geven aan dat ze vooral de wetenschapsvakken scheikunde en natuurkunde niet boeiend, niet maatschappelijk relevant, niet praktisch en bovendien moeilijk vinden, ook in vergelijking met het gemiddelde van alle schoolvakken van het secundair onderwijs (Colla e.a., 1998<sup>28</sup>). Onderstaande figuur 11 geeft de belangstellingsscore<sup>29</sup> op de indicatoren 'boeiend', 'praktisch', 'gemakkelijk', 'maatschappelijk relevant' voor wiskunde (WIS), biologie (BIO), natuurkunde-fysica (NTK), scheikunde-chemie (SCH) en voor het gemiddelde van alle schoolvakken (GEM) bij 18-jarigen. Hieruit blijkt dat de vakken wetenschappen en techniek een hele lage belangstellingsscore hebben.

<sup>28</sup> Colla A., Goossens-Gevelers M., De achttienjarige en zijn toekomstige beroepsleven, VLEKHO, Brussel, juni 1998

<sup>29</sup> De belangstellingsscore wordt berekend door het aantal negatieve antwoorden (niet boeiend bijvoorbeeld) van het aantal positieve (boeiend) af te trekken en dit verschil te delen door het totale aantal antwoorden (boeiend + niet-boeiend). Een belangstellingsscore 0 voor een indicator betekent dus een gelijke verdeling; een score 1 betekent een 100% positieve respons en een score - 1 een 100% negatieve respons.

Figuur 11: Belangstellingsindicatoren voor Vlaamse 18 jarigen



De recentere ‘Zeg wat je wil ... 2005’-enquête drukt iets vergelijkbaars uit. De vragen zijn weliswaar niet volledig dezelfde; de enquêtegroep is anders; wiskunde en andere schoolvakken werden niet onder-vraagd. De ietwat positievere scores zijn voor een deel toe te schrijven aan de jongere leeftijd van de enquêtegroep. Ander onderzoek wijst immers uit dat de positieve perceptie daalt naarmate de leerlingen verder in hun schoolloopbaan vorderen.

Wat de instroom in de wetenschappelijke en technologische richtingen betreft, is het onderhouden van de motivatie voor deze richtingen een zeer belangrijke parameter.

In het buitenland zijn waardevolle initiatieven en voorbeelden van acties om jongeren te motiveren voor wetenschappelijke richtingen en technologie en de instroom in die richtingen te vergroten. Een uitgebreid overzicht wordt gegeven in bijlage 3.

In Vlaanderen verzekert de decreetgever dat elke leerling in het secundair onderwijs tot minstens 16 jaar met vakken wetenschap, techniek en technologie geconfronteerd wordt. Vele scholen ondernemen daarnaast ook nog andere initiatieven zoals projectwerk of uitstappen in het kader van deze vakken. Het secundair onderwijs erkent echter dat ondanks de inspanningen, het leerproces van studie- en beroepskeuze nog geoptimaliseerd moet worden. Talentontdekking en -ontwikkeling blijft een aandachtspunt.

Het project TOS21 'Techniek op school voor de eenentwintigste eeuw' is een gezamenlijk initiatief van de Vlaamse minister van Economie, Ondernemen, Wetenschap, Innovatie en Buitenlandse Handel en de Vlaamse minister van Werk, Onderwijs en Vorming. Een van de doelstellingen is voor wetenschappen, techniek en technologische innovatie een degelijke inhoudelijke basis te hebben in het onderwijs. Sensibilisering voor wetenschap en techniek, nascholing en het verspreiden van voorbeeldlessen, het opzetten van samenwerkingsverbanden met het bedrijfsleven zijn afgeleide doelstellingen. De resultaten van TOS21 zullen in de herziening van de eindtermen in het secundair onderwijs worden meegenomen.

#### **- Genderaspect**

Meisjes kiezen niet alleen minder voor wetenschappelijke richtingen (zie figuur 8). Uit de 'Zeg wat je wil ... 2005'-enquête in het secundair onderwijs blijkt dat jongens en meisjes, ook binnen het studiegebied natuurwetenschappen, in een aantal gevallen een duidelijk andere belangstelling of voorkeur tonen. Zo spreken 'latere beroepsmogelijkheden, de biologie van het eigen lichaam, en gezonde voeding' meisjes blijkbaar veel meer aan dan jongens, terwijl dat voor 'werking van apparaten en stoffen' net omgekeerd is. Opvallend is dat jongens én meisjes vooral kiezen voor lesthema's die wetenschap met de 'buitenwereld' verbinden. Er moet nagedacht worden over hoe het curriculum natuurwetenschappen voor allen aantrekkelijk kan zijn.

De waaier aan beroepsperspectieven waartoe wetenschappelijke en technologische richtingen kunnen leiden en die zowel vrouwen als mannen kunnen aanspreken is ook niet altijd transparant.

#### **- Leraren**

Leraren zijn een zeer belangrijke schakel in het enthousiasmeren van jongeren voor wetenschappen. Het aantal masters in de wetenschappen dat kiest voor een academische lerarenopleiding (aggregaat), en dus doorstroomt naar het onderwijs, neemt nog steeds af. Dit is ook zo voor het aantal studenten dat kiest voor wetenschappen in de geïntegreerde lerarenopleiding (vroegere regentaat). Dit alles hangt samen met een sterk afgenomen belangstelling van vrouwen voor opleidingen in de wetenschappen. Onderwijs is immers - om diverse redenen - de laatste decennia sterk vervrouwelijkt. Dit heeft ook te maken met de status en het statuut van het beroep van de leraar en mogelijk ook met de verlengde studieduur van de hervormde lerarenopleiding en de invoering van de zogenaamde

LIO-banen (leraren in opleiding) (cf. Vlor-advies over de lerarenopleiding van 9 februari 2006), waarvan het statuut nog niet helemaal duidelijk is.

Een carrière in het onderwijs zou een aantrekkelijke eerste keuze moeten zijn. Het lijkt daarom interessant om de status en het statuut van de leraar te verhogen en hem/haar ook een forum te geven buiten het klaslokaal. Zo kan een leraar wetenschappen in de media aan bod komen om een bepaald wetenschappelijk item toe te lichten. Zij zijn immers goed geplaatst om dit op een begrijpelijke en vulgariserende manier uit te leggen.

Wetenschappen worden in het secundair onderwijs steeds meer gegeven door leraren met een ander basisdiploma of een opleiding in een andere discipline, omdat onvoldoende masters in de wetenschappen voor het onderwijs kiezen of omdat uren wetenschappen gebruikt worden om lesopdrachten te vervullen. Het is niet evident, als men geen opleiding in de wetenschappen genoten heeft, het vak op een boeiende wijze te brengen. Vooral in de laatste jaren van het secundair onderwijs worden wetenschapsvakken best door wetenschapsmasters gegeven.

#### 2.3.4. Borging van de kwaliteit

Een kwaliteitsvolle instroom in het hoger onderwijs veronderstelt ook een performante middelbare scholing. Dat het Vlaamse onderwijssysteem van zeer hoge kwaliteit is, wordt gestaafd door tal van statistieken en benchmarks. In internationale surveys scoren Vlaamse jongeren beter tot veel beter dan gemiddeld. Onze 14-jarigen behaalden voor wetenschappen een score van 516 in TIMSS (gemiddeld 474, hoogste score 578) (TIMSS, 2003) en onze 15-jarigen behoren voor wetenschappen in PISA tot de subtop met een score van 529 (hoogste score 548), (PISA, 2003). Voor wiskunde behalen ze hier zelfs de hoogste score van alle 43 deelnemende landen. We stellen dus vast dat het Vlaamse onderwijs in internationaal perspectief een behoorlijke tot zeer goede kwaliteit aflevert voor wetenschappen en wiskunde en dat de uitgangspositie voor voortgezette studie in deze richtingen dus gunstig is. De PISA-resultaten geven terzelfdertijd aan dat de kloof tussen de top en de zwakkere studenten zeer groot is. Het is belangrijk dat deze kloof overbrugd wordt en tegelijkertijd de onderwijskwaliteit bewaard wordt.

## 2.4. Doorstroom door het hoger onderwijs

Ons hoger onderwijs moet een degelijke inhoud kunnen bieden, gebaseerd op hoogstaand onderzoek in combinatie met praktijkrelevantie. Om deze basistaak waar te maken, moet de overheid in een voldoende ruime basisfinanciering (eerste geldstroom) voor zowel hogescholen als universiteiten voorzien.

### 2.4.1. Aandacht voor mix kennis/vaardigheden/attitudes

De resultaten van de eerder vermelde Agoria-enquête bij ondernemingen uit de technologische sector die peilde naar de uitdagingen voor de toekomst en meer bepaald naar de competentiebehoeften op de arbeidsmarkt, zijn samengevat in het rapport 'Skills for the future'.

*Het rapport besluit dat kennis nog steeds de basis vormt (en in 2015 nog zal vormen) voor de inzetbaarheid van mensen. Kennisontwikkeling blijft dus een prioritaire opdracht van de verschillende betrokken actoren. Naast deze 'harde' kennis wordt echter steeds meer de nadruk gelegd op 'zachte' skills. Ook de ontwikkeling van deze skills (bv. zelfstandig informatie kunnen verwerken, projectmatig werken, out-of-the-box denken ...) is een gedeelde verantwoordelijkheid.*

In een kennismaatschappij komt het er op aan dat zowel kennis, vaardigheden als attitudes tot ontplooiing kunnen komen. We verwachten van toekomstige afgestudeerden immers niet alleen een stevige basis en een kritische houding tegenover het aangeleerde, maar ook de vaardigheden om zelf (systematisch) nieuwe informatie te verwerven en te integreren (feitenkennis versus inzicht). Tegenover de huidige situatie betekent dit een aanvulling van het bestaande, grotendeels kennisgebaseerde, onderwijs met grotere aandacht voor competentieontwikkeling.

### 2.4.2. Werken naar meer activerende (onderwijs)werkvormen

Het ontwikkelen van competenties vereist een gevarieerde en evenwichtige mix van onderwijswerkvormen. Ex-cathedra-onderwijs blijft een waardevolle en kostenefficiënte onderwijsvorm, maar de verder beschreven 'nieuwe' onderwijswerkvormen bieden aanvullende mogelijkheden voor het verwerven van andere competenties. Het zal essentieel zijn om een voor de instellingen betaalbare mix van werkvormen te vinden die de studenten op een continue manier meer actief inschakelen, en zonder dat dit voor de studenten tot een verhoging van de studiedruk en voor het personeel tot een verhoging van de werkdruk leidt.

In activerend onderwijs staat het leerproces van de student centraal bij de vormgeving van het curriculum. De bedoeling is studenten te stimuleren tot zelfstandig leren, waarbij ze kritisch leren omgaan met de beschikbare gegevens. Het systeem is gebaseerd op het principe dat 'leren' door de studenten zelf moet gebeuren, waarbij het onderwijs hiervoor de condities moet creëren. Studenten wordt een stimulerende onderwijsomgeving aangeboden, door enerzijds zoveel mogelijk aan te sluiten op de praktijk van hun studie en anderzijds aangrijpingspunten te vinden bij hun belevingswereld.

Activerend onderwijs gebruikt een aantal nieuwe onderwijsconcepten zoals opdrachtgestuurd onderwijs (OGO), probleemgestuurd onderwijs (PGO) en projectgestuurd onderwijs. De klemtoon van de onderwijsaanpak wordt verlegd van kennisoverdracht (via frontaal onderwijs zoals hoorcolleges ...) naar kennisverwerving en -verwerking door middel van zelfstudie, met een gradueel afnemende sturing en begeleiding vanuit het docentenkorps. Dergelijke projecten, ook in samenwerking met het bedrijfsleven, kunnen aanleiding geven tot een betere kennisvalorisatie.

Bij de overgang naar meer activerend onderwijs verandert de tijdsbesteding van de docent: minder tijd wordt besteed aan hoorcolleges, maar meer tijd aan het ontwikkelen en up-to-date houden van het onderwijsmateriaal en het coachen van probleemgestuurd onderwijs.

#### 2.4.3. Samenwerking en wisselwerking onderwijs - arbeidsmarkt/afnemend veld

De ontwikkeling van competenties die nuttig zijn voor de arbeidsmarkt - zowel op gebied van onderzoek als erbuiten - dient een wisselwerking te zijn tussen onderwijs en het afnemend veld. Door het ontwikkelen van interactieve formats ontstaat er ook ruimte om de buitenwereld bij het onderwijsgebeuren te betrekken. Samenwerking en wisselwerking tussen de academische wereld en de bedrijfs wereld heeft een positieve invloed op het onderwijs dat verstrekt wordt.

Binnen de hogeschoolopleidingen (zowel de academische als de professionele bacheloropleidingen) is samenwerking met het afnemend veld onder de vorm van stages, eindwerk en projectwerk reeds gebruikelijk en gebeurt dit op systematische wijze. Deze werkvormen dragen maximaal bij tot het realiseren van de beoogde kennis en vaardigheden en bieden aan studenten inzicht en confrontatie met de realiteit van de bedrijfs- en werkomgeving. Maar zelfs hier blijft de tijdsinvulling een aandachtspunt. Er is vooral nood aan meer langdurige mogelijkheden voor stage en projectwerk.

Specifiek verwijzen we hier naar een denkpiste voor de al van vier naar vijfjarig verlengde opleidingen. Hierdoor zou het tweede masterjaar kunnen besteed worden aan een langdurige stage waarin aan een relevant probleem wordt gewerkt in een realistische arbeidscontext.

Een andere denkpiste die de moeite waard is om verder te exploreren is het voorzien van drie routes in de nu al vijfjarige wetenschappelijke opleidingen: een route die doorgaat naar het onderzoek, een route die een vervolg krijgt in de lerarenopleiding en een route die de opgedane kennis via andere mogelijkheden valoriseert op de arbeidsmarkt. Die opleidingen die nu al tweejarige masters bevatten zouden dergelijke routes in de toekomst kunnen implementeren.

#### 2.4.4. Flexibele en efficiënte bruggen tussen opleidingen die een heroriëntatie toelaten en uitval beperken

Talenten moeten alle kansen krijgen: iedereen moet zijn talenten ondersteund zien in het hele spectrum. In het onderwijssysteem moeten dan ook inspanningen gebeuren om de ongekwalificeerde uitval zoveel mogelijk te beperken. Het flexibiliseringsdecreet laat toe studenten in functie van hun talenten te heroriënteren waardoor ze op een geschikter onderwijsniveau terecht komen en alsnog een kwalificatie halen. Heroriëntering kan ook betekenen dat voor een student professionele bachelor in de loop van zijn studie blijkt dat een academische bachelor en master voor hem meer aangewezen is (het zalmsysteem). Het is belangrijk dat ook het leerkrediet op dergelijke routes is afgestemd<sup>30</sup>.

Een zo goed mogelijke studiekeuze, gebaseerd op juiste informatie, blijft echter een eerste doelstelling. Elke heroriëntering kost extra tijd en inspanningen. Het is belangrijk dat elke student zo snel als mogelijk op de juiste plaats in het hoger onderwijs terechtkomt.

We mogen ook niet blind zijn voor mogelijke gevaren die dit flexibiliseringsdecreet met zich kan meebrengen. Het mag niet leiden tot een studieduurverlenging en tot een ongewilde algemene niveauperlaging. Er moet dus blijvend geëvalueerd en bijgestuurd worden (zie ook hoger bij Instroom).

---

<sup>30</sup> Het leerkrediet mag ook geen belemmering zijn om nog een tweede academische opleiding te volgen. Bijvoorbeeld een industrieel ingenieur die na het afstuderen aan een opleiding burgerlijk ingenieur begint, heeft voor deze tweejarige opleiding mogelijkwerwijs niet genoeg aan 60 studiepunten resterend leerkrediet



#### 2.4.5. Internationale dimensie van ons onderwijs onvoldoende uitgebouwd

België wordt erkend als de meest globale economie en deze positie kan versterkt en nuttig gevaloriseerd worden door de versterking van de internationale dimensie van het onderwijs. Vaak ontbreekt het aan een geconcentreerd en strategisch beleid inzake internationalisering, zowel bij de overheid als de onderwijsinstellingen. Terwijl er in de onmiddellijke buurlanden en regio's wel effectief een geaxeerd beleid wordt gevoerd.

Ook voor de eigen Vlaamse studenten levert een internationale ervaring tijdens de studies een duidelijke meerwaarde op voor de zelfontplooiing, maar ook op de arbeidsmarkt in het algemeen en in het bijzonder in onderzoek en innovatie.

Hoewel het Erasmus-programma voor uitwisseling van studenten in Europa voldoende bekend is, is de deelname hieraan nog vrij beperkt. Nog geen 10% van de Vlaamse studenten participeert aan een mobiliteitsprogramma. Zowel voor de VRWB als de Vlor is voldoende mobiliteit<sup>31</sup> echter een belangrijk gegeven. Voor uitgaande mobiliteit is een breed en ruim aanbod belangrijk, net als adequate financiering, een omkadering voor doelgroepstudenten, het creëren van een ware internationaliseringscultuur, adequate begeleiding en het stimuleren van vreemde-talenkennis.

De internationale dimensie van het hoger onderwijs kan bovendien in belangrijke mate gestimuleerd worden door de internationale onderzoeks- en/of onderwijservaring van het docentenkorps.

#### 2.4.6. Eerste geldstroom voor structurele financiering basistaken (universiteiten en hogescholen)

Kwalitatief hoogstaand en gefundeerd activerend onderwijs, in samenwerking met de relevante spelers op de arbeidsmarkt en met voldoende aandacht voor competentie-ontwikkeling, is arbeidsintensief. Deze basistaak verdient een sterke structurele financiële basis. Hiervoor dient in principe de eerste geldstroom.

De benchmarkingstudie van het Steunpunt O&O-Indicatoren leert dat de basisfinanciering van de Vlaamse universiteiten laag is, in vergelijking met de andere onderzochte Europese landen.

---

<sup>31</sup> De Vlor zette daarom de randvoorwaarden voor internationale mobiliteit in het hoger onderwijs op een rij in zijn Advies van 11 maart 2008.

De situatie verergert nog door een systematische onderindexering<sup>32</sup>. Vandaag wordt 1.2% van het BRP besteed aan hoger onderwijs, terwijl de Europese norm 2% is<sup>33</sup>.

Anderzijds was er in het voorbije decennium een sterke groei van de 2de en 3de geldstroom, die bijzondere mogelijkheden creëerde voor talrijke nieuwe onderzoeksloopbanen in het wetenschappelijk onderzoek (zie ook figuur 12). De sterk gestegen onderzoeksfinanciering via de 2e en 3e geldstroom legt echter ook een hypotheek op de draagkracht van de Vlaamse universiteiten en hogescholen. De onderzoeksfinanciering in 2e en 3e geldstroom is momenteel ontoereikend om de werkelijke kost van het onderzoek te dekken, niet alleen voor de projecten maar ook voor de onderzoeksmandaten, waar geen rekening wordt gehouden met de kosten van de omkadering. Dit moet nu door de instellingen worden bijgepast vanuit de 1e geldstroom. Ook kosten voor gebouwen, onderhoud, verbruik van energie, voor ondersteunende diensten (personeel, financiën) enz. leggen een bijkomende belasting op de basisfinanciering<sup>34</sup>. Ter illustratie, tussen 1992 en 2006 zijn de middelen voor de 2e en 3e geldstroom met 300% of meer toegenomen, terwijl de toename van de 1e geldstroom (toch de basisfinanciering van de instellingen) met amper 30% is toegenomen. De groei van de aangerekende overhead volstaat lang niet om de structuurkosten die de 2e en 3e geldstroommiddelen met zich meebrengen te dekken.

Ook het ZAP-kader aan de Vlaamse universiteiten is momenteel te beperkt. Uit de VRWB-studie 'Doctoreren in Vlaanderen'<sup>35</sup> blijkt dat de onderomkadering enerzijds te maken heeft met het sterk gestegen aantal (tijdelijke) jonge onderzoekers gedurende de laatste jaren - het Vlaamse tijdelijke kader is nu op een vergelijkbaar niveau met onze buurlanden - maar vooral te wijten is aan de stagnering van het ZAP-korps. Het stijgend volume aan onderzoeksprojecten (met o.a. veel doctoraatsprojecten) leidt ook tot een sterk toegenomen begeleidingstaak voor het ZAP. Sedert 1994 is het aantal professoren met

---

<sup>32</sup> Tussen 1995 en 2006 bedraagt de reële kost van de indexering op de basisfinanciering 20.5% (1995 = 100  $\Rightarrow$  2006 = 120.5). De Vlaamse overheid heeft echter slechts 75% van die indexevoluitie daadwerkelijk ingevuld (1995 = 100  $\Rightarrow$  2006 = 115.3). Op die manier heeft een dramatische erosie van de basisfinanciering plaatsgevonden, die de problemen vermeld onder 1. nog extra verzaamt en bezwaart. Voor gans Vlaanderen kan men stellen, bij extrapolatie, dat de onderindexering in het hele hoger onderwijs een cumulatieve erosie van de basisfinanciering ten belope van meer dan 300 miljoen euro heeft veroorzaakt over de geschetste tijdsperiode. (rapport Koen Debacckere)

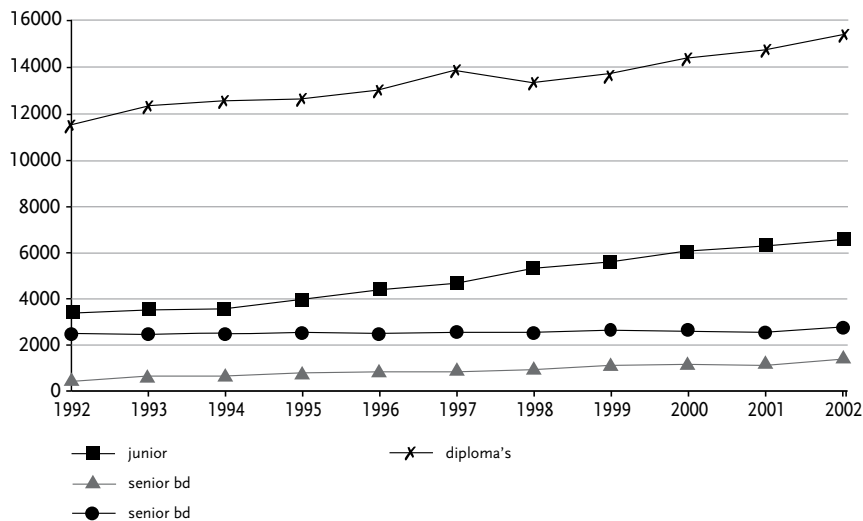
<sup>33</sup> Invulling van de moderniseringsagenda voor universiteiten: onderwijs, onderzoek en innovatie, Mededeling van de Commissie aan de Europese Raad en het Europese Parlement, COM(2006)208def, 18 mei 2006

<sup>34</sup> Als voorbeeld geven we hieronder de verhouding van de eerste tot de tweede en derde geldstroom aan de KULeuven: (2004: 48/52; 2005: 46/54; 2006: 44/56)

<sup>35</sup> VRWB, Aanbeveling 27 'Doctoreren aan Vlaamse Universiteiten', 11 mei 2006 en VRWB-studiereeks 17 'Doctoreren aan Vlaamse universiteiten (1991-2002)', juni 2006

slechts 5% gestegen, in schril contrast met de toename van studenten, doctorandi, onderzoeksopdrachten en valorisatieactiviteiten. Niettegenstaande een lichte daling van het aantal generatiestudenten van 14.128 in 1996 tot 13.808 in 2005, steeg het aantal afgeleverde diploma's van 12.961 in 1996 tot 16.526 in 2005, of een stijging met 27,5% (zie figuur 12).

Figuur 12: Evolutie VTE junior en senior onderzoekers aan de Vlaamse universiteiten (1992 - 2002) en diploma's<sup>36</sup>



Bron: VRWB-aanbeveling 27 voor de cijfers omtrent de junior en senior onderzoekers, Indicatorenboek 1999, 2003, 2005 en 2007 voor de cijfers omtrent de diploma's

De combinatie van deze factoren - toenemende onderzoeks- en begeleidingstaken voor het ZAP (en toenemende output) bij een slinkend aandeel eerste geldstroomfinanciering voor onderwijs - leiden tot een geringere beschikbaarheid van ZAP voor onderwijstaken.

<sup>36</sup> Omvat alle diploma's, zowel tweede cyclus, voortgezette academische opleidingen, academische initiële lerarenopleiding en doctoraten. Senior bd zijn ZAP-leden aangesteld voor bepaalde duur (post-docs); senior od zijn ZAP-leden aangesteld voor onbepaalde duur.

Eenzelfde problematiek stelt zich voor de professionele bachelors. Voor deze laatste is de financiering voor het 'projectmatig wetenschappelijk onderzoek' niet geïntegreerd in de basisfinanciering. Nochtans integreren professionele bachelors ook onderwijs en toegepast onderzoek.

Voor de hogescholen komt hier nog de problematiek van de academisering van hun tweecycli-opleidingen bij. Voor deze academisering is weliswaar in extra middelen voorzien in een ingroeitraject rekening houdend met het absorptievermogen voor onderzoeksmiddelen van de hogescholen, maar dit uitstekend ingroeitraject eindigt in 2009. In 2013 moeten deze opleidingen volledig geacademiseerd zijn en beantwoorden aan dezelfde accreditatienormen als de universitaire opleidingen. Hun financiering ligt op dat ogenblik nog aanzienlijk lager dan dit van de universitaire opleidingen. De hogescholen zitten dus met een serieus dilemma bij de inzet van de schaarse middelen voor onderwijs of voor onderzoek/academisering.

Het aantal onderwijstaken neemt voortdurend toe. Universiteiten en hogescholen worden immers ook op onderwijsgebied met grote uitdagingen geconfronteerd: invoering van de Bama-structuur met de bijhorende curriculumherzieningen, veralgemeende invoering van creditsysteem, flexibilisering ...

De basisfinanciering is niet rechtvaardig met deze taken gestegen. Hierdoor kan de personeelsformatie niet uitgebreid worden en stijgt de werkdruk voortdurend.

Het is uiteraard ook nodig dat voortdurend gestreefd wordt naar een efficiëntieverbetering, binnen de hoger onderwijsinstellingen. Een deel van de belasting vloeit namelijk voort uit een te versnipperd aanbod van sommige opleidingen. Rationalisatie kan op termijn middelen vrijmaken, maar dit zal slechts een fractie zijn van wat als inhaalbeweging nodig is.

Rationalisatie kan ook enkel gebeuren binnen het kader van de afspraken van CAO II. Daarin werd gesteld dat rationalisering zou gebeuren met het behoud van het personeelsbestand.

#### 2.4.7. Balans onderzoek/onderwijs in de taak van individuele stafleden.

Hoewel veel instellingen voor hoger onderwijs een grote competentie qua onderzoek ontwikkelen, blijft de eerste verwachting vanuit de maatschappij dat ze goed gevormde mensen afleveren. De onderwijstaak

---

<sup>36</sup> Omvat alle diploma's, zowel 2de cyclus, voortgezette academische opleidingen, academische initiële lerarenopleiding en doctoraten. Senior bd zijn ZAP-leden aangesteld voor bepaalde duur (post-docs); senior od zijn ZAP-leden aangesteld voor onbepaalde duur.

steunt uiteraard op de onderzoeksbekwaamheid, maar is er zeker niet ondergeschikt aan. Aandacht en inzet van de staf hebben de neiging om voortdurend in de richting van onderzoek te verschuiven ten koste van onderwijs. In het nieuwe financieringssysteem wordt een belangrijk deel van de financiering rechtstreeks gekoppeld aan parameters die de onderzoeksoutput meten. Alhoewel outputgerelateerde financiering voor onderzoek verdedigbaar is, zal dit bij de staf ongetwijfeld nog meer druk leggen op de al precaire balans onderwijs-onderzoek. De balans onderzoek-onderwijs in de tijdsbesteding van de staf is een continu punt van zorg in de universiteiten en hogescholen. Instellingen moeten ook incentives voor de staf ontwikkelen om goed onderwijs te belonen. Dit kan bijvoorbeeld meegenomen worden bij de behandeling van promotiedossiers van docenten.

## 2.5. Uitstroom uit het hoger onderwijs

We verwachten van ons onderwijssysteem dat het voldoende goed gekwalificeerde mensen aflevert die beantwoorden aan de noden van de arbeidsmarkt, nu én in de toekomst. Dit vereist dat we niet enkel een korte termijnperspectief hebben, maar ook een lange termijnvisie moeten formuleren.

### 2.5.1. Aantal afgestudeerden in wetenschappen en technologie

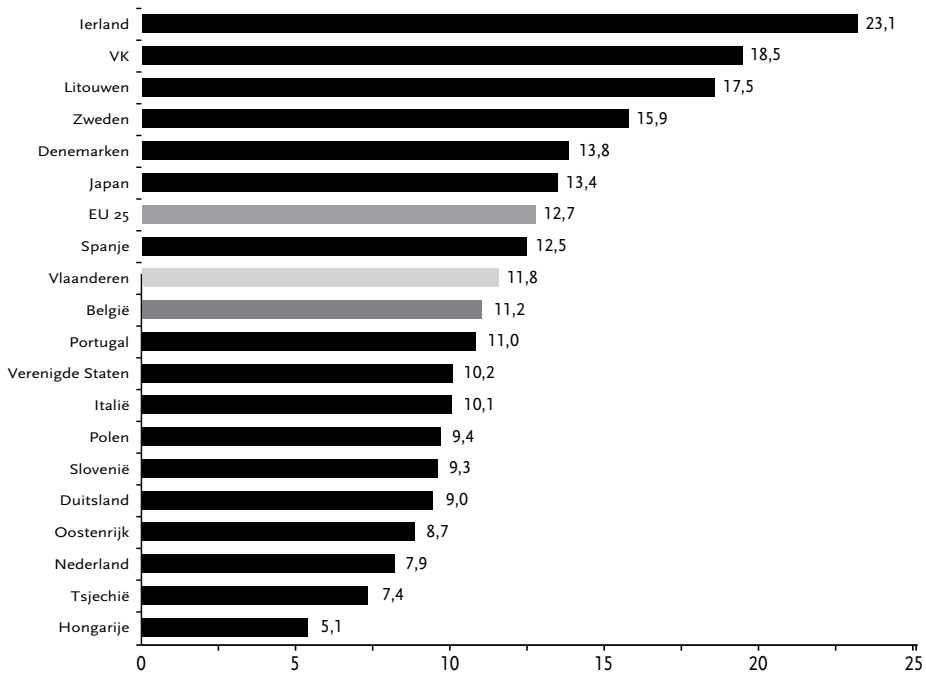
Een voldoende basis aan W&T-gediplomeerden is essentieel voor de ontwikkeling van O&O-activiteiten en de absorptie ervan, en in ruimere zin voor de totstandkoming van een kenniseconomie. Hoewel de jongste generatie Vlaamse twintigers vrij hooggeschoold is, ook in internationaal perspectief, blijft het aandeel hogere diploma's wiskunde, wetenschap en technologie in deze groep relatief laag. Voor een regio waar competitiviteit voornamelijk berust op kennisintensieve en hoogtechnologische bedrijven en diensten, is deze vaststelling negatief en eerder alarmerend voor de toekomst.

De VRWB neemt in zijn instrumentarium voor de opvolging van het Innovatiepact<sup>37</sup> een tweetal indicatoren op, die de W&T-gediplomeerden beschouwen. Kernindicator 4 geeft het aandeel van de hoger afgestudeerden in wiskunde, wetenschappen en technologie per 1000 inwoners met een leeftijd van 20 tot en met 29 jaar (referentiepopulatie op de typische leeftijd van afstuderen). In figuur 13 worden de scores voor Vlaanderen en een reeks andere landen met elkaar vergeleken, voor het academiejaar 2003-2004.

---

<sup>37</sup> VRWB, Advies 113 'Begroting wetenschap en innovatie 2007', 5 juli 2007

Figuur 13: Aandeel hoger afgestudeerden in wiskunde, wetenschappen en technologie t.o.v. de leeftijdsgroep 20 tot en met 29 jaar (academiejaar 2003-2004) (‰)



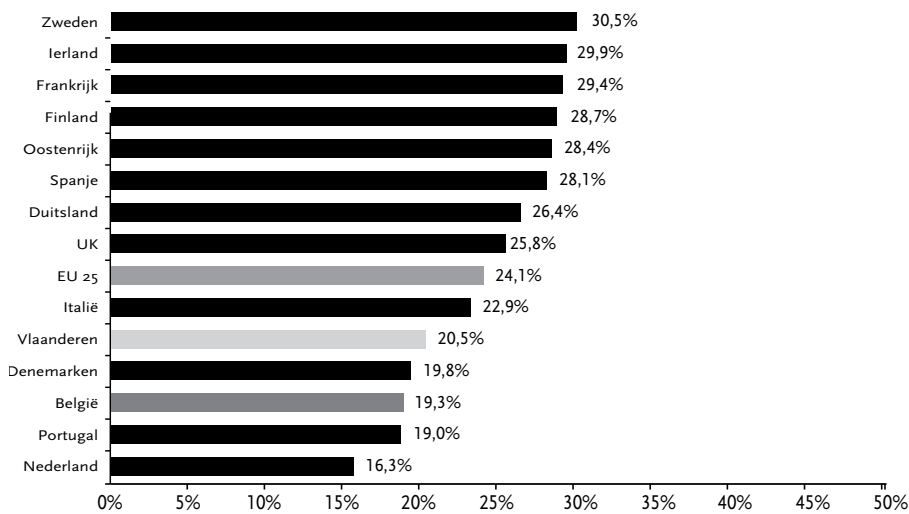
Bron: Vlaanderen: Dept. Onderwijs, MVG; Internationaal: European Innovation Scoreboard (EIS) 2006.

Omwille van internationale vergelijkbaarheid zijn brede opleidingscategorïeën gehanteerd. Dit betekent dat de cijfers alle gediplomeerden omvatten in het hoger onderwijs, zowel niet-universitair als universitair onderwijs, en zowel basisopleidingen als voorgezette en doctoraatsopleidingen.

Bijna 12 op 1.000 van de 20-29-jarige bevolking in Vlaanderen heeft een hoger onderwijsdiploma in wiskunde, wetenschappen en technologie op zak. Daarmee scoort Vlaanderen onder het EU25-gemiddelde (12,7‰). Vlaanderen scoort wel beter dan landen als de Verenigde Staten, Duitsland en Nederland, maar de kloof met de koplopers Ierland (23,1‰), het Verenigd Koninkrijk (18,1‰) en Zweden (15,9‰) is zeer groot.

Wanneer we naar het percentage diploma's in wiskunde, wetenschappen en technologie in het hoger onderwijs, ten opzichte van alle diploma's in het hoger onderwijs kijken (figuur 14), zien we dat Vlaanderen met 20,5% aan de staart van het Europese peloton zit en eigenlijk al sinds 1998 rond de 20% schommelt. Deze indicator geeft in feite een aanwijzing voor de aantrekkingskracht van deze studierichtingen. Hier presteert Vlaanderen niet goed. In Zweden bijvoorbeeld behalen meer dan drie op tien van de afstuderende hoger onderwijsstudenten een diploma in wiskunde, wetenschappen en/of technologie. In Ierland, Frankrijk, Finland, Oostenrijk én Spanje haalt men cijfers die een gelijkwaardig niveau bereiken.

Figuur 14: Percentage diploma's in wiskunde, wetenschappen en technologie in het hoger onderwijs (%) (academiejaar 2002-2003)



Zoals eerder aangehaald bestaat er een structureel tekort aan goede wetenschappers en technologen op alle niveaus. Door de grote maatschappelijke nood aan deze profielen en de beperkte toelevering ervan, dienen we dan ook de output aan deze profielen op te volgen. Als we pretenderen een kennissamenleving te zijn, zullen we niet anders kunnen dan het aantal technologisch-wetenschappelijke arbeidsplaatsen verder op te drijven en adequaat in te vullen.

### 2.5.2. Profiel en verworven competenties van de masters en de eisen van de arbeidsmarkt

Het hoger onderwijs dient mensen af te leveren die beschikken over zowel vakspecifieke academische (onderzoeks)competenties als over domeinoverschrijdende generieke competenties.

De vakspecifieke competenties zijn typisch diegene die gerelateerd zijn aan het onderzoek op een bepaald domein en waar ons onderwijssysteem al vrij sterk in staat. De nood aan deze vaardigheden op de arbeidsmarkt fluctueert met de tijd, al zien we dat voor technisch-wetenschappelijke vaardigheden een blijvende vraag bestaat.

De vraag naar generieke competenties (oa. qua persoonlijkheid, sociale vaardigheden, attitudes) is cruciaal voor elke sector van de arbeidsmarkt. De nood hieraan is dan ook constant. Nochtans is het voor ons onderwijssysteem in zijn huidige vorm niet altijd even evident om hier op in te spelen. Zo zal het ontwikkelen van competenties een meer gevarieerde mix van onderwijsvormen vereisen dan het bestaande ex-cathedramodel.

Het zal een uitdaging zijn om de (academische) niveaueisen blijvend te combineren met de ontwikkeling van niet alleen vakspecifieke, maar ook generieke competenties.

### 2.5.3. Kwaliteit afgestudeerden in een internationaal perspectief

Vlaanderen staat traditioneel sterk in (hoger) onderwijs. Het is belangrijk dat dit bewaakt wordt om de competitiviteit van onze afgestudeerden op de internationale arbeidsmarkt te garanderen. We moeten dan ook oog hebben voor relevante en/of objectieve internationale vergelijkingen. Zeker nu ook vanuit het Oosten (China, India) een groot aantal hoogopgeleiden op de internationale arbeidsmarkt komen.





# BIJLAGEN

## **BIJLAGE 1: SAMENSTELLING REDACTIECOMITÉ**

Harry Martens, UHasselt, voorzitter

Isabelle De Ridder, Vlor-RHO

Joris Dirckx, UA

Stefan Gijssels, Johnson&Johnson

Karen Haegemans, Departement EWI

Gaston Moens, VUB

Herman Van der Auweraer, LMS

Joos Vandewalle, KULeuven

Peter Verboven, Voka

Noël Vercruysse, Departement Onderwijs en Vorming

Ann Verreth, VLHORA

## **BIJLAGE 2: SAMENSTELLING WERKGROEP VLOR**

Harry Martens, voorzitter

Tine Baelmans, Vliir

Dany Bollens, ACOD-onderwijs Brussel

Isabelle De Ridder, Vlor - secretaris

Sonja Haesen, Vliir

Eric Halsberghe, Vlhora

Ward Poelmans, Vlaamse Vereniging Studenten

Johan Rottiers, COC

Peter Verboven, Voka

Kristien Vercoutere, Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid

Noël Vercruysse, Departement Onderwijs en Vorming

Ann Verreth, Vlhora

### BIJLAGE 3: WAARDEVOLLE STIMULERINGSACTIES VOOR W&T IN HET BUITENLAND

Diverse landen, zoals de Verenigde Staten, hebben reeds lang een ernstig probleem met de aantrekkingskracht van de studierichtingen in Wetenschappen en Technologie, hoewel er persistent grote vraag is in de arbeidsmarkt. De afkorting STEM Science, Technology, Engineering, and Math education wordt in de VS voor deze academische studieprogramma's gebruikt. Andere landen zoals Finland en Ierland zijn juist heel succesvol in de rekrutering voor Wetenschappen en Technologie. In beide gevallen en ook in vele andere landen zijn er heel waardevolle en inspirerende voorbeelden van deze acties. We verwijzen hier naar een aantal voornamelijk rapporten en geven voorbeelden van acties.

- VS:

“CRS report for congress on STEM Education Issues and Legislative Options May 22, 2006”

(<http://www.fas.org/sgp/crs/misc/RL33434.pdf>)

“National Governors Association report 2007”

(<http://www.nga.org/Files/pdf/0702innovationstem.pdf>)

- VK:

“Stemnet” (<http://www.stemnet.org.uk/>)

- Ierland:

“Report Strategy for Science, Technology and Innovation 2006-2013”

(<http://www.entemp.ie/publications/science/2006/sciencestrategy.pdf>)

- Australië:

“Queensland 10 year plan for STEM education and skills (2007)”

(<http://education.qld.gov.au/projects/stemplan/docs/stem-discussion-paper.pdf>)

- Canada:

“Youth Science and Technology Outreach Program”

(<http://www.mri.gov.on.ca/english/programs/ystop/program.asp>)

(<http://www.premier.gov.on.ca/news/Product.asp?ProductID=666>)

- Finland:

“FinnSight 2015 Foresight program”

(<http://e.finland.fi/netcomm/news/showarticle.asp?intNWSAID=47416>)

#### SCIENCE AND TECHNOLOGY OUTREACH PROGRAMS

Samenwerking van de universiteiten met het secundair onderwijs en ook rechtstreeks met de studenten van het secundair onderwijs om de interesse van de jongeren in onderzoek en wetenschap en technologie aan te wakkeren door workshops, studentencompetities, residentieprogramma's, mentorshap, hands-on-experimenten, bezoeken, jongerenkampen, acties voor studenten met handicap, experimenteermateriaal ... Veel van deze programma's worden gesteund door de lokale of de nationale overheden

Voorbeelden:

- “Virginia Tech” (<http://www.socm.vt.edu/> <http://www.stem.vt.edu/about.asp>);
- “Cambridge” ([http://www.chaossience.org.uk/pub/public\\_html/index.php](http://www.chaossience.org.uk/pub/public_html/index.php));
- “University of Washington” (<http://www.washington.edu/doi/Resources/sem.html>);
- “University of Massachusetts” (<http://www.umassk12.net/stem/>);
- “Vanderbilt University” ([http://www.vanderbilt.edu/Peabody/SMPY/camilla\\_benbow.htm](http://www.vanderbilt.edu/Peabody/SMPY/camilla_benbow.htm));
- “Notre Dame” (<http://www.nd.edu/~ndflsc/communityoutreach.html>);
- “University of Wisconsin” (<http://ysa.engr.wisc.edu/>).

#### MENTORING PROGRAMS

Een bundeling van initiatieven om meer diversiteit in de studentenrekrutering voor W&T te creëren door een netwerkprogramma van mentoring.

(<https://www.mentornet.net/documents/about/media/outreach.aspx>)

#### RESEARCH EXPERIENCE FOR UNDERGRADUATES

NSF-programma in de VS om bachelorstudenten te motiveren voor verdere master- en PhD-studies aan te vatten en/of onderzoek te doen, eerder dan de studies te stoppen na de bachelor. Dit programma steunt de universiteiten die activiteiten organiseren om studenten te laten onderzoekservaring opdoen tijdens de zomervakanties in de bachelorstudies.

([http://www.nsf.gov/funding/pgm\\_summ.jsp?pims\\_id=5517&from=fund](http://www.nsf.gov/funding/pgm_summ.jsp?pims_id=5517&from=fund))



# COLOFON

Uitgave van de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB), december 2008

K. Vinck, voorzitter  
D. Raspoet, secretaris

Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid  
Koloniënstraat 56 – 7e verd.  
B-1000 Brussel  
tel. +32 (0)2 212 94 10  
fax +32 (0)2 212 94 11  
e-mail: vrwb@vlaanderen.be  
website: www.vrwb.be

D/2008/3241/266

Reeds verschenen:

- Studiereeks 1: *“Het ontwikkelen van een deflator voor O&O-uitgaven”*
- Studiereeks 2: *“Wetenschappelijk Onderzoek: Tussen sturen en stuwen. Acta van het colloquium”*
- Studiereeks 3: *“O&O-bestedingen van de Vlaamse Universiteiten”*
- Studiereeks 4: *“Wetenschappelijk onderzoek en de genderproblematiek”*
- Studiereeks 5: *“Biotechnologische uitvindingen, octrooien en informed consent”*
- Studiereeks 6: *“Perspectieven uitgestroomde wetenschappers op de arbeidsmarkt”*
- Studiereeks 7: *“De doctoraatsopleidingen aan de Vlaamse Universiteiten”*
- Studiereeks 8: *“Het ‘grote’ begrotingsadvies. Wetenschaps- en technologisch innovatiebeleid 2002”*
- Studiereeks 9: *“Wetenschappers: luxe of noodzaak?”*
- Studiereeks 10: *“Samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven inzake onderzoek(sresultaten): intellectuele eigendomsrechten, conflicten en interfaces”*
- Studiereeks 11: *“De chemische industrie in Vlaanderen”*
- Studiereeks 12: *“De voedingsindustrie in Vlaanderen”*
- Studiereeks 13: *“Wetenschap en innovatie in Vlaanderen 2004 - 2010. Voorstellen voor een strategisch beleid.”*
- Studiereeks 14: *“Vlaams wetenschappelijk onderzoek en Science sharing”*
- Studiereeks 15: *“Doctoreren aan Vlaamse universiteiten (1991–2002)”*
- Studiereeks 16: *“Samenwerking universiteiten, hogescholen, onderzoeksinstituten, intermediairen en bedrijven”*
- Studiereeks 17: *“De Vlaamse deelname aan ruimte- en ruimtevaartonderzoek (1997–2003)”*
- Studiereeks 18: *“Technologie en innovatie in Vlaanderen: Prioriteiten”*
- Studiereeks 19: *“De Vlaamse deelname aan grote internationale onderzoeksinfrastructuur”*
- Studiereeks 20: *“Internationale benchmarking van de financiering van translationeel onderzoek”*

Depotnummer: D/2008/3241/266

ISBN: 978-90-403-0284-8

NUR: 950