

ONDERZOEKER-GEDREVEN WETENSCHAP

ANALYSE VAN DE SITUATIE IN VLAANDEREN



KVAB Press

KVAB STANDPUNTEN

59

Ontwerp cover: Francis Strauven

Beeld: Lina Kusaite, www.behance.net/cocooncharacters

De tekening van het Paleis der Academiën is een reproductie van het originele perspectief van Charles Vander Straeten in 1823. Jozef Cantré ontwierp het logo van de KVAB in 1947.

De KVAB Standpunten worden gepubliceerd door de Koninklijke Vlaamse Academie van België voor Wetenschappen en Kunsten, Hertogsstraat 1, 1000 Brussel.

Tel. 00 32 2 550 23 23 – info@kvab.be – www.kvab.be

ONDERZOEKER-GEDREVEN WETENSCHAP

ANALYSE VAN DE SITUATIE IN VLAANDEREN



**Elisabeth Monard
Liliane Schoofs
Alexander Sevrin
Joos Vandewalle
Dirk Van Dyck
Sylvia Wenmackers**

Gedeeltelijke reproductie is toegelaten mits uitdrukkelijke bronvermelding.
Partial reproduction is permitted provided the source is mentioned.
Aanbevolen citeerwijze: Dirk Van Dyck, Elisabeth Monard, Sylvia
Wenmackers e.a., *Onderzoeker-gedreven wetenschap. Analyse van
van de situatie in Vlaanderen*, KVAB Standpunt 59, 2018.

© Copyright 2018 KVAB
D/2018/0455/09
ISBN 978 90 656 918 80

Drukkerij Universa

Onderzoeker-gedreven wetenschap

Analyse van de situatie in Vlaanderen

INHOUD

Samenvatting	3
Executive Summary	5
Voorwoord.	7
1. Inleiding	8
2. Definities	10
3. Financiering van het wetenschappelijk onderzoek in Vlaanderen	15
3.1. Het Vlaamse wetenschapsbeleid	15
3.2. Onderzoeksfinanciering binnen de universiteiten	20
3.3. Onderzoek gefinancierd via het FWO	24
3.4. Gericht onderzoek	26
3.5. Neveneffecten van de performantiefinanciering	28
4. Waarom nieuwsgierigheids-gedreven onderzoek?	34
4.1. Investeren in kennisverleggend onderzoek is investeren in de toekomst	34
4.2. Cruciale eerste schakel in de innovatieketen	36
4.3. Moet wetenschappelijk onderzoek nuttig zijn ?	37
4.4. Basis voor de vorming van onze toekomstige intelligentsia en kenniswerkers	38
4.5. Innovatie in Vlaanderen	40
4.6. Voorbeelden van nieuwsgierigheidsgedreven onderzoek met een belangrijke maatschappelijke impact	42
4.7. Wetenschap als cultuur?	44
5. Europese financiering	45
5.1. Situering.	45
5.2. European Research Council: een succesverhaal voor Europa en een voorbeeld voor Vlaanderen	48
6. Financieringsmodellen voor onderzoeker-gedreven wetenschap	51
6.1. Belang van overheidsfinanciering.	51
6.2. Argumenten voor meer middelen uit de tweede geldstroom en een evenwichtige spreiding ervan	51
6.3. Voor- en nadelen van financieringsmodellen	54

6.4. Impact van voorgestelde financieringsmodellen	59
6.5. Financiering van excellentie	60
7. Rol van de universiteit	62
7.1. Belang van de universiteit voor de maatschappij	62
7.2. Rol van de overheid	64
7.3. Verantwoordelijkheid van de universiteit.	65
7.4. Creativiteit in de academische opleiding	66
8. Conclusies en aanbevelingen.	67
8.1. Krachtlijnen	67
8.2. Aanbevelingen voor de overheid	68
8.3. Aanbevelingen voor de universiteiten.	68
8.4. Aanbevelingen voor het FWO	69
Bronnen	71
Samenstelling van de werkgroep	75

Samenvatting

Het kennisgrensverleggend onderzoek met de onderzoeker als motor is absoluut noodzakelijk voor de welvaart en het welzijn van onze maatschappij, voor de vorming van onze toekomstige intelligentsia en kenniswerkers als eerste en cruciale schakel in de innovatieketen, voor de kennisverruiming die nodig is om de globale maatschappelijke uitdagingen aan te pakken en voor onze culturele verrijking. Onderzoek is niet alleen een doel op zich, maar ook een middel om de academisch afgestudeerden vaardigheden mee te geven die hen wapenen voor de toekomst.

Dit onderzoek kan voortspruiten uit de nieuwsgierigheid van de onderzoeker, uit zijn of haar drang om problemen in de samenleving te doorgronden of uit een combinatie van beide. Een positief gevolg van het huidige competitieve financieringsmodel is dat nagenoeg al het universitair onderzoek in Vlaanderen gemiddeld van hoog niveau is en dat het bovendien een solide basis biedt voor industriële samenwerking en valorisatie. Universiteiten zijn daarbij de groeimotoren van een moderne economie, omdat ze ideeën en kennis ontwikkelen voor de toekomstige samenleving, en ook omdat ze nieuwe generaties studenten opleiden tot dragers van de toekomstige kenniseconomie. Hiervoor is een sterke koppeling van onderwijs en onderzoek essentieel, al in de bachelorfase. Bovendien moet de organisatie van de universiteit heel flexibel zijn om al die taken goed te coördineren.

De overheid speelt een cruciale rol in de financiering van dit kennisgrensverleggend onderzoek. Een belangrijke pijler daarvoor is de eerste geldstroom, voor de basisfinanciering van de universiteiten. Uit de *Times Higher Education Ranking* van de top 1000-universiteiten in de wereld blijkt dat de student/staf-ratio van de Vlaamse universiteiten ongeveer twee keer zo hoog is als deze van de Nederlandse universiteiten, en zelfs vijf keer zo hoog in vergelijking met de topuniversiteiten wereldwijd. Ook uit een recent OESO-rapport blijkt dat de financiering van onze universiteiten slechts schommelt rond het Europese gemiddelde. Daarbij lijkt men te vergeten dat hierdoor de bron waaruit het industrieel onderzoek en het onderzoek in de Strategische Onderzoekscentra (SOCs) en de Speerpuntclusters (SPCs) voortspruiten, op dreigt te drogen, wat op lange termijn nefast is voor de hele onderzoeks- en innovatieketen. Op basis van de conclusies van dit Standpunt worden daarom in 8.2 aanbevelingen geformuleerd voor de overheid.

Zowel de eerste geldstroom alsook de BOF-kredieten van de tweede geldstroom worden over de universiteiten verdeeld op basis van performantiecriteria binnen een gesloten totaalbudget. Dat heeft geleid tot een ongezonde competitie, vooral in universiteiten waar die parameters werden doorgetrokken tot de individuele onderzoeker. De professor, spilfiguur in onderwijs en onderzoek, staat

momenteel onder sterke druk: niet alleen door de constante zoektocht naar onderzoeksmiddelen, maar ook en vooral door het toenemende aantal richtlijnen, rapporteringen en controleniveaus binnen de universiteit. Bovendien ontbreekt de tijd om als een echte 'socratische leermeester' met de studenten in debat te gaan. Het verhogen van de eerste geldstroom biedt de universiteiten de mogelijkheid om het aantal ZAP-leden te verhogen, om een ATP-middenkader van doctoraathouders uit te bouwen voor de ondersteuning van het ZAP in onderwijs, onderzoek en dienstverlening, en om te voorzien in startkredieten en sabbatverloven en in een minimale basisfinanciering voor elke professor. De universiteiten moeten meer vertrouwen geven aan de onderzoeker en de 'kwaliteitstijd' voor onderwijs en onderzoek verhogen. Dat kan door een vereenvoudiging van de regelgeving en het aantal controleniveaus. Deze conclusies worden in 8.3 omgezet in aanbevelingen voor de universiteiten.

De middelen van het FWO (tweede geldstroom) worden toegekend op basis van competitie en wetenschappelijke excellentie. Het is belangrijk dat deze competitie fair en billijk is. In dit Standpunt wordt geargumenteed voor een stijging en een betere spreiding van de middelen uit deze tweede geldstroom. Voor- en nadelen van diverse financieringsmodellen, die met of zonder commissie functioneren, worden besproken, met de bijbehorende SWOT-analyse. Voor de werking van het FWO wordt de ERC (European Research Council) als model voorgesteld. Het Standpunt formuleert in 8.4 concrete voorstellen voor een billijke verdeling van de middelen over onderzoekers in alle stadia van hun carrière, waarbij er ook een evenwichtige balans wordt beoogd tussen de principes van 'financiering van toponderzoek' en 'gelijke kansen voor gelijke kwaliteit', onafhankelijk van de discipline en de instelling.

Executive Summary

Researcher-driven science: analysis of the situation in Flanders

The pioneering research carried out by academics is essential for the welfare and well-being of our society, for the training of our future intelligentsia and knowledge workers, as the first crucial link in the innovation chain, for the knowledge expansion necessary for dealing with global societal challenges and for our cultural enhancement. Research is not only a goal in itself; it is also a means of providing graduates with the necessary skills for tackling the future.

This research may arise from the curiosity of the academic, from his or her urge to get to the bottom of a particular societal problem, or from a combination of the two. One positive outcome of the competitive funding model is that virtually all academic research in Flanders is high level; it also offers a solid foundation for industrial partnerships and valorisation. In this respect, universities are the growth engines of a modern economy because they develop ideas and knowledge for future societies, and also because they train new generations of students to be the leaders of tomorrow's knowledge economy. For this to work, there must be a strong link between education and research, beginning in the Bachelor phase. Moreover, the organisation of the university must be flexible enough to coordinate all these tasks.

The government plays a crucial role in the funding of this ground-breaking fundamental research. An essential cornerstone for this is the first-flow funding for the basic financing of the universities. According to the *Times Higher Education Ranking* of the top 1000 universities in the world, the student/staff ratio of Flemish universities is almost twice as high as that of Dutch universities and five times higher than the top universities worldwide. Furthermore, a recent OECD report shows that the funding of our universities only hovers around the European average. On top of that, it seems to have been forgotten that the source from which industrial research and research in the Strategic Research Centres (SOCs) flows is in danger of drying up, something that would be disastrous for the entire research and innovation chain. Based on the Standpunt's conclusions, various recommendations are outlined to the government in 8.2.

Both the first-flow funding and the BOF credits of the second-flow funding are divided between the universities according to performance criteria within a closed total budget. This has resulted in unhealthy competition, especially in universities where these parameters have been extended to the individual researcher. The professor, a central figure in education and research, is currently under enormous pressure: not only because of the constant quest for research funds, but more importantly because of the increase in guidelines, reporting and monitoring levels

within the university. Furthermore, there is no time left for debating with students in the style of a real "Socratic tutor".

An increase in first-flow funding would allow universities to expand the ZAP base, to develop an ATP middle management level of doctorates to support the ZAP in education and research, to provide start-up credits and sabbatical leave, and minimal basic funding for every professor. The universities must increase researcher confidence and boost the amount of "quality time" for education and research by simplifying the rules and the number of monitoring levels. These conclusions are outlined in 8.3 in recommendations to the universities.

FWO funding (second-flow funding) is allocated on the basis of competition and scientific excellence. It is vital that this competition is fair and equitable. The Standpunt argues for an increase in and better distribution of the funds from the second-flow funding. The strengths and weaknesses of various financing models, with or without a committee, are discussed in an accompanying SWOT analysis. The ERC (European Research Council) is proposed as a model for the FWO. The Standpunt formulates in 8.4 practical proposals for an equitable distribution of the funds among researchers at all stages of their career, with the aim of creating a careful balance between the principles of "funding top research" and "equal opportunities for equal quality", regardless of the discipline and the institution.

Voorwoord

De reeks Standpunten van de Academie is een bijdrage tot een wetenschappelijk onderbouwd debat over actuele maatschappelijke en artistieke thema's. De auteurs, leden en werkgroepen van de Academie schrijven in eigen naam, onafhankelijk en met volledige intellectuele vrijheid. De goedkeuring voor publicatie door een of meerdere Klassen van de Academie waarborgt de kwaliteit van de publicatie. Dit Standpunt werd goedgekeurd voor publicatie door de Klasse van de Natuurwetenschappen op 11 december 2018. Het Standpunt werd voorgesteld op 6 februari 2019 in het Paleis der Academiën te Brussel, op het evenement "Wortels van Wetenschap" dat werd ingericht door de Jonge Academie en de Vlaamse Interuniversitaire Raad (VLIR).

1. Inleiding

De grote staatshervorming van 1988 heeft het wetenschapsbeleid in België drastisch gewijzigd. Tot dan beperkte het Vlaamse wetenschapsbeleid zich tot het industrieel gericht onderzoek, met de actie Derde Industriële Revolutie in Vlaanderen (DIRV), de oprichting van het Interuniversitair Micro-Elektronica Centrum (IMEC) en de Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid (VRWB), de voorloper van de Vlaamse Raad voor Wetenschap en Innovatie (VRWI) en de VARIO (Vlaamse Adviesraad voor Innovatie en Ondernemen).

In 1989 werd het volledige gamma van het wetenschappelijk onderzoek een Vlaamse bevoegdheid, met nog enkele restbevoegdheden op het federale niveau. De overgang verliep in die eerste jaren niet van een leien dak. Er was veel onduidelijkheid en het ongenoegen in de wetenschappelijke wereld mondde op 6 februari 1992 uit in een grote betoging in Brussel, een wereldprimeur. Er volgden parlementaire hoorzittingen. In de schoot van de VRWB vonden de academische wereld en de sociale partners, werkgevers- en werknemersvertegenwoordigers elkaar om samen een sterk signaal te geven aan de Vlaamse overheid met het oog op het opzetten van een financiële inhaalbeweging voor Onderzoek en Ontwikkeling (O&O), met in de eerste plaats een drastische verhoging van de financiering voor het fundamenteel niet-gericht onderzoek.

Het antwoord van de Vlaamse regering bleef niet uit: vanaf 1993 werd een inhaalbeweging ingezet, die tot op vandaag werd versterkt, met nu en dan een hapering. Nieuwe instellingen zagen het licht, waaronder IWT, VITO, het Vlaamse FWO (na de splitsing van het NFWO), VIB, IBBT/iMinds (nu gefusioneerd met IMEC) en Flanders Make. Nieuwe bijkomende instrumenten werden gelanceerd, zoals BOF, IOF, Odysseus, Methusalem en Hercules.

De Vlaamse overheid onderschreef ook de Lissabon-strategie van 2000 en heeft de daaruit voortkomende 3%-norm voor investeringen in O&O als streefdoel aangenomen. Die norm werd aangebracht door de VRWB en werd door toenmalig Europees commissaris voor Onderzoek en Ontwikkeling Philippe Busquin als streefdoel voor de hele EU ingevoerd. Ook werd duidelijk gesteld dat, als Europa op het vlak van onderzoek en ontwikkeling op hetzelfde niveau wenste te komen als de Verenigde Staten, er meer onderzoekers nodig waren: minstens 700.000. Ook in Vlaanderen werden maatregelen genomen om de instroom van jonge onderzoekers te verhogen en het doctoraatsproces te optimaliseren. Er kwamen meer posities voor postdocs en het statuut van BOF-ZAP-professoren werd ingevoerd.

De Vlaamse overheid nam zich ook voor om de publieke O&O-middelen evenwichtig (idealiter 50/50) te verdelen over het niet-gericht en gericht onderzoek. Om de kwaliteit en kwantiteit van het wetenschappelijk onderzoek in

Vlaanderen te verhogen en zo aan te sluiten bij de topregio's in Europa besliste de Vlaamse overheid de onderzoeksmiddelen over de universiteiten te verdelen aan de hand van competitieve performantieparameters. Zoals blijkt uit de hoge scores van Vlaanderen in internationale vergelijkingen inzake wetenschappelijke prestatie (aantal publicaties en citaties, aantal doctoraten, successcores in Europese prestigeprogramma's, zoals de ERC), heeft dit financieringsmodel deze initiële doelstelling voor een belangrijk deel bereikt.¹

Maar het op prestatie gebaseerde model botst op zijn limieten, en nadelige effecten op het bottom-up onderzoeker-gedreven onderzoek blijven niet uit. De performantieparameters die bedoeld zijn om op macroniveau onderzoeksmiddelen over de universiteiten te verdelen, worden nu vaak ook op microniveau gebruikt om individuele onderzoekers met elkaar te vergelijken en hen op die basis al dan niet te financieren. De redenering dat de verdeling van financiële middelen op basis van performantieparameters ook op het niveau van de individuele onderzoekers de beste stimulus is om de kwaliteit en kwantiteit van het wetenschappelijk onderzoek te verhogen, houdt echter geen steek. Ze houdt geen rekening met het brede spectrum van de profielen bij onderzoekers en met de verschillen in interesse, aspiraties en motivaties. Ook houdt ze geen rekening met de eigenschappen en risico's van elk individueel onderzoeksproject. Dat leidt niet alleen tot frustraties bij de onderzoekers maar ook tot strategieën die louter gericht zijn op het 'parameter-scoren', eerder dan op de kwaliteit en de originaliteit van het onderzoek zelf. Risicovol onderzoek wordt hierdoor aan banden gelegd, wat op termijn nadelig is.

Vele onderzoekers worden gedreven door nieuwsgierigheid, serendipiteit, diepgang. Anderen beogen eerder een directe toepasbaarheid van hun onderzoeksresultaten. Sommigen beschouwen de nieuwe kennis als een doel op zich, anderen als een essentieel element in het academisch onderwijs om onderzoeksvaardigheden te ontwikkelen die worden overgedragen op de studenten. Sommige onderzoeksvragen vergen (multidisciplinaire) vormen van samenwerking, terwijl andere meer gebaat zijn bij individuele onderzoeken.

Natuurlijk leven onderzoekers niet op een eiland. De grote maatschappelijke ontwikkelingen en uitdagingen, zowel nationaal als internationaal, zijn hen niet vreemd. Behalve door zuivere wetenschappelijke gedrevenheid kan zijn of haar onderzoek ook voortgestuwd worden door een ambitie om bij te dragen aan de vooruitgang van de maatschappij op langere termijn.

In principe is wetenschap er het meeste bij gebaat als de onderzoekers naast substantiële onderzoeksmiddelen ook de nodige tijd en het vertrouwen krijgen om in vrijheid hun onderzoek te plannen en uit te voeren. De beperkte omvang van

¹ *Vlaams Indicatorenboek, 2017.*

hun onderzoeksmiddelen en het verkeerde gebruik van het financieringsmodel op microniveau staan een dergelijke keuzevrijheid in de weg.

Dit Standpunt houdt enerzijds het vrije onderzoek op initiatief van de onderzoeker en anderzijds de onderzoeksfinanciering in Vlaanderen tegen het licht. Op basis van de conclusies formuleren we aanbevelingen om de financiering van Vlaanderens belangrijkste grondstof te remediëren, op korte en lange termijn.

2. Definities

Bij de voorbereidende besprekingen voor dit Standpunt kwam uitvoerig aan bod wat we moeten verstaan onder 'fundamenteel onderzoek'. De reeds aangehaalde Europese 3%-norm betreft onderzoeksactiviteiten en experimentele ontwikkelingsactiviteiten, kortweg O&O (R&D in het Engels). Om deze O&O-activiteiten te meten heeft de OESO (Organisatie voor Economische en Sociale Ontwikkeling) richtlijnen opgesteld, die zijn vastgelegd in de *Frascati manual*.² De basisdefinitie luidt: "Onderzoek en experimentele ontwikkeling (O&O) omvat het creatieve werk dat op systematische wijze ondernomen wordt met als doel de beschikbare kennis uit te breiden (inbegrepen ook de kennis van mens, cultuur en maatschappij) en/of te gebruiken om nieuwe toepassingen te ontwerpen." Onderzoeks- en ontwikkelingsactiviteiten hebben dus altijd nieuwe vindingen als doel en beogen het wegwerken van wetenschappelijke of technische onzekerheden.

O&O omvat drie types van activiteiten:

- Fundamenteel onderzoek (*basic research*) is origineel, experimenteel of theoretisch onderzoek met als doel nieuwe kennis te verwerven van de onderliggende mechanismen van fenomenen en waarneembare feiten, zonder daarbij aan toepassingsmogelijkheden te denken.

- Toegepast onderzoek is origineel onderzoek voor het verwerven van nieuwe kennis die gericht is op toepassingsmogelijkheden, met als doel welbepaalde problemen op te lossen. Toegepast onderzoek vertrekt van bestaande kennis en resulteert in een proefmodel van een product, proces of werkwijze. De opgedane kennis of informatie wordt meestal gepatenteerd of beschermd door geheimhouding.

- Experimentele ontwikkeling (*experimental development*) heeft als doel nieuwe of verbeterde goederen, diensten of processen te genereren, zowel voortbouwend op kennis die is verworven door onderzoek en praktische ervaring, als op de productie van aanvullende kennis, en dit aan de hand van een systematische werkwijze.

² <http://www.oecd.org/sti/inno/frascati-manual.htm>

Deze definities zijn uitermate geschikt voor het opstellen van internationale vergelijkingen, zoals die jaarlijks door de OESO worden gepubliceerd. Maar in het huidige onderzoekslandschap zijn het fundamenteel en toegepast onderzoek nauw met elkaar verweven. In het bijzonder in de wetenschapsdomeinen Wetenschap en Technologie, en Biomedische wetenschappen zijn er onderzoekers die uitmuntend presteren, zowel in fundamenteel als in toegepast onderzoek.³

Fundamenteel of *blue-sky*-onderzoek en toepassingsgericht onderzoek zijn beide nodig en verrijken elkaar. Toegepast onderzoek blijven doen kan niet als er onvoldoende in fundamenteel onderzoek wordt geïnvesteerd. Omgekeerd leidt ook toegepast onderzoek tot nieuwe vragen die het fundamenteel onderzoek inspireren.

Terwijl de OESO-definities een onderscheid maken wat de aard van de onderzoeksactiviteit betreft, kunnen we verder ook nog een onderscheid maken tussen wie het initiatief neemt en wie het onderzoeksthema kiest:

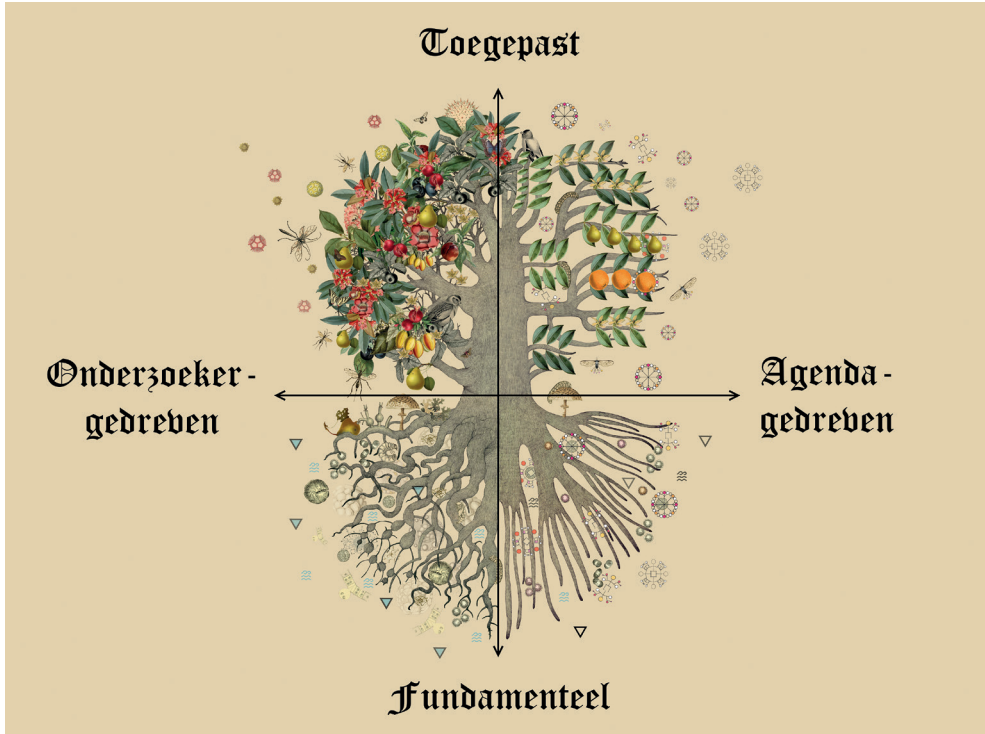
- Onderzoeker-gedreven, niet-gericht of bottom-up onderzoek gaat uit van de geïnformeerde opinie van de expert over welke richting het onderzoek moet uitgaan, en van zijn of haar persoonlijke nieuwsgierigheid.
- Bij het agenda-gedreven, gericht of top-down onderzoek bepaalt een organisatie (een stichting, een fonds of de overheid zelf) de onderzoeksagenda.

Opnieuw zijn beide vormen nuttig en kunnen ze elkaar bevruchten als er een gezond evenwicht is. Fundamenteel onderzoek kan onderzoeker- of agenda-gedreven zijn, en onderzoeker-gedreven onderzoek kan fundamenteel of toegepast zijn. Figuur 1 geeft de twee orthogonale richtingen weer die alle onderzoeksactiviteiten indelen in vier kwadranten.

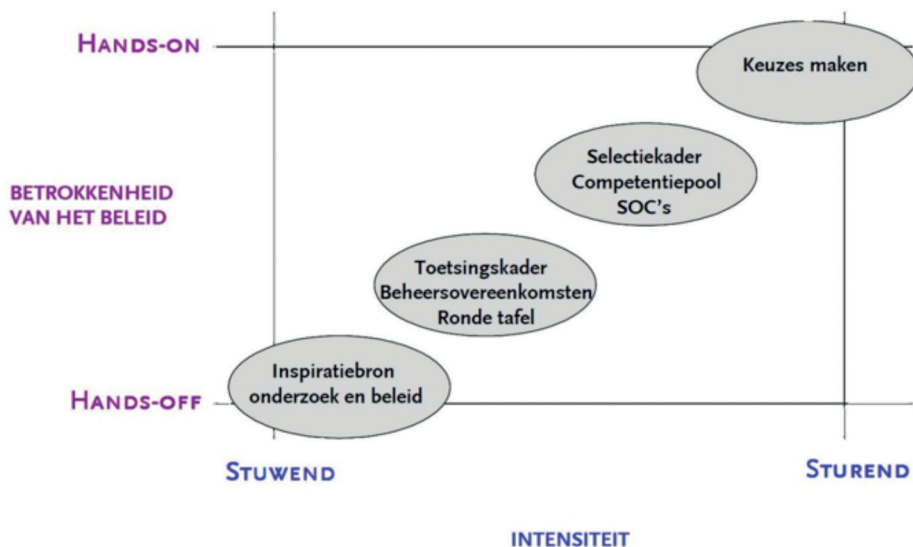
In 2006 formuleerde de VRWB de Aanbeveling *Expertgevalideerde Prioriteitsstelling inzake Technologie en Innovatie in Vlaanderen*. Ook de raad stelde toen dat deze prioriteitsstelling een referentiekader aanreikt dat zich situeert op twee dimensies: figuur 2 toont horizontaal de intensiteit tussen sturen en sturen, en verticaal de betrokkenheid van het beleid van hands-off naar hands-on.

Een dergelijk referentiekader kan dus inspirerend en stuwend werken voor de onderzoeker, maar wel met hands-off van het beleid; het blijft onderzoeker-gedreven onderzoek. Vanaf het ogenblik dat er beleidsmatig een sturing optreedt, op welke wijze ook, wordt de onderzoeker geleid naar een bepaald doel op korte of lange termijn.

³ B. Van Looy, J. Callaert en K. Debackere, "Publication and patent behavior of academic researchers: Conflicting, reinforcing or merely co-existing?" Elsevier, Research Policy; 2006; Vol. 35; iss. 4; pp. 596-608.



Figuur 1: Wetenschap kan worden ingedeeld in fundamenteel en toegepast onderzoek (de verticale as). Orthogonaal daarop kunnen we het onderzoek indelen afhankelijk van wie de onderzoeksthema's bepaalt: de onderzoeker zelf of een externe organisatie (zoals de overheid) (de horizontale as). Dit Standpunt gaat over de linkerkant van het schema, onderzoeker-gedreven wetenschap, en over het evenwicht en de wisselwerking met de twee andere kwadranten. Deze figuur is gebaseerd op een digitale illustratie gemaakt door Lina Kusaitė (www.behance.net/cocooncharacters) en wordt hier gebruikt met haar toestemming.



Figuur 2: Overgenomen uit de VRWB-Aanbeveling van 2006⁴

Fundamenteel onderzoek kan dus ook uitgevoerd worden in het kader van strategische belangen. Het Strategisch Basisonderzoek (SBO), dat in Vlaanderen gefinancierd wordt via het SBO-kanaal of via strategische onderzoekscentra (SOCs), moet aan de bijkomende eis voldoen dat het onderzoek van strategisch belang moet zijn voor de Vlaamse economie of gemeenschap. Ook specialisatiebeurzen voor doctoraatsstudenten, die sinds kort onder de bevoegdheid van het FWO vallen, worden behalve op hun wetenschappelijke kwaliteit ook beoordeeld op basis van hun haalbaarheid en toepasbaarheid, en hebben bijgevolg een strategisch karakter.

Ook de ERC worstelt met het onderscheid tussen fundamenteel en toegepast onderzoek, maar legt de klemtoon duidelijk op het onderzoeker-gedreven, kennisgrensverleggend onderzoek:⁵

"The ERC's mission is to encourage the highest quality research in Europe through competitive funding and to support investigator-driven frontier research across all fields, on the basis of scientific excellence."

⁴ VRWB Aanbeveling 29, "Expertgevalideerde Prioriteitsstelling inzake Technologie en Innovatie in Vlaanderen" (2006), p. 5 <https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/aanbeveling-29-expertgerelateerde-prioriteitsstelling-inzake-technologie-en-innovatie-in-vlaanderen>

⁵ <https://erc.europa.eu/about-erc/mission>

"What is 'frontier research' and what are its benefits? Today the distinction between 'basic' and 'applied' research has become blurred, due to the fact that emerging areas of science and technology often cover substantial elements of both. As a result, the term 'frontier research' was coined for ERC activities since they will be directed towards fundamental advances at and beyond the 'frontier' of knowledge."

Polariseren tussen fundamenteel en toegepast onderzoek moeten we vermijden. Belangrijk is dat de overheidsgelden evenwichtig verdeeld worden over enerzijds de vooraf top-down bepaalde, agenda-gedreven en gestuurde 'speerpunten', domeinen, roadmaps enz. en anderzijds het bottom-up gevoerde onderzoek op initiatief van de onderzoeker zelf, dat zowel fundamenteel als toegepast kan zijn. De Speurgids 2018 vermeldt in de paragraaf Het O&O-budget: analyse van gericht versus niet-gericht onderzoek expliciet en zeer concreet welke middelen bedoeld zijn voor het niet-gerichte en welke voor het gerichte onderzoek.

Het budget **voor het niet-gerichte onderzoek** is samengesteld uit:

- de middelen voor het FWO⁶ (kredietlijn FWO pijler 1 en fundamenteel onderzoek),
- de Bijzondere Onderzoeksfondsen (BOF),
- 50% van de middelen voor (middel)zware en bijzondere onderzoeksinfrastructuur,
- 25% van de werkingsuitkeringen aan de universiteiten en van de aanvullende werkingsmiddelen,
- het O&O-aandeel van de andere toelagen aan de universiteiten,
- en de middelen voor internationale wetenschappelijke samenwerking.

Het gerichte onderzoek omvat:

- de middelen voor het FWO (kredietlijn Strategisch Basisonderzoek en Klinisch Wetenschappelijk Onderzoek),
- de middelen voor VARIO,
- het Hermesfonds (de oude IWT-kredietlijnen),
- de subsidies aan de strategische onderzoekscentra IMEC, VITO, VIB, iMinds (tot voor de fusie met IMEC in 2016), Flanders Make,

⁶ Het FWO wordt zowel bij niet-gericht als bij gericht onderzoek vermeld, omdat de middelen van de FWO-kredietlijn bestemd zijn voor vier pijlers: fundamenteel onderzoek, strategisch basisonderzoek, klinisch onderzoek en infrastructuur.

- 50% van de middelen voor (middel)zware en bijzondere onderzoeksinfrastructuur,
- subsidie aan bv. ITG en andere gelijkgestelde instellingen,
- subsidies aan de wetenschappelijke instellingen, departementale diensten en Vlaamse Openbare Instellingen (VOIs),
- en het O&O-aandeel van de
 - horizontale initiatieven in de verschillende beleidsdomeinen,
 - subsidie aan de steunpunten voor beleidsrelevant onderzoek
 - en allerhande uitgaven i.v.m. het globale wetenschaps- en innovatiebeleid.

Dit Standpunt behandelt *het onderzoek waarvoor het initiatief volledig van de onderzoeker zelf uitgaat*. Het wordt op generlei wijze bepaald (gestuurd), noch door de hiërarchische overheid (bv. in bedrijven), financierende stichtingen of fondsen, noch door financiële of bevorderingscriteria, noch door strategische overwegingen of een onderzoeksagenda. Dat bottom-up gedreven onderzoek kan zowel fundamenteel nieuwsgierigheids-gedreven als toegepast gericht onderzoek zijn.

3. Financiering van het wetenschappelijk onderzoek in Vlaanderen

3.1. Het Vlaamse wetenschapsbeleid

Sinds 1993 hebben de opeenvolgende Vlaamse regeringen ervoor geopteerd om prioritair te investeren in Onderzoek en Ontwikkeling. Een inhaalbeweging werd ingezet en sindsdien ook aangehouden, weliswaar met nu en dan wat haperingen.

3%-norm

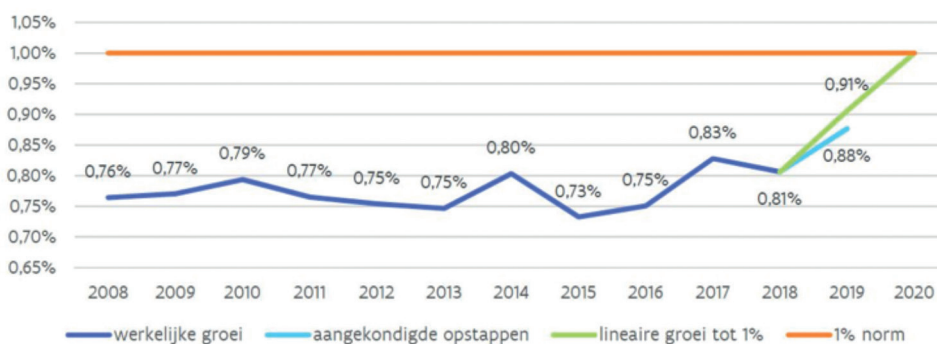
De Vlaamse overheid onderschreef de Lissabon-strategie van 2000 en heeft de daaruit voortkomende 3%-norm voor investeringen in O&O als streefdoel aangenomen. De 3%-norm houdt in dat de regering ernaar streeft 3% van het bruto binnenlands product te investeren in onderzoek en ontwikkeling, waarvan 1% door de overheid en 2% door het bedrijfsleven. In 2003 werd in het Vlaamse Innovatiepact een formeel engagement aangegaan door alle betrokken actoren in het Vlaamse innovatielandschap (overheid, bedrijfsleven, universiteiten, en onderzoeksinstituten) om door gezamenlijke en complementaire inspanningen de O&O-norm van 3% te realiseren. De Lissabon-akkoorden vonden hun verlenging in de Europa 2020-Strategie om die verbintenissen uiterlijk in 2020 te realiseren. In 2009 volgde Vlaanderen met het Pact 2020, dat in 2014 overgenomen werd in

het regeerakkoord van de huidige Vlaamse regering. Momenteel is het doel om binnen Vlaanderen de O&O-norm van 3% tegen 2020 te bereiken.

Volgens de *Speurgids 2018* is de globale investering (publiek en privaat) in O&O geleidelijk blijven stijgen en zit Vlaanderen met 2,7% van het BBPR in 2016 boven het EU-gemiddelde. De publieke O&O-investeringen bedragen in 2015 0,79% van het BBPR. Deze cijfers komen uit de officiële O&O-enquêtes, uitgevoerd door ECOOM.

Een andere indicator, die ook in de *Speurgids 2018* aan bod komt, zijn de overheidskredieten voor O&O (GBARD, *Government Budget Appropriations or outlays on R&D*), een indicator die ook in internationale vergelijkingen gebruikt wordt.

Figuur 3 toont de evolutie van de overheidskredieten voor O&O (Vlaamse O&O-overheidskredieten + Vlaams aandeel in de federale middelen + Vlaams aandeel in de EU-middelen).



Figuur 3: Evolutie van de overheidskredieten voor O&O. Bron: *Speurgids 2018*

De groene lijn toont hoe de O&O-overheidskredieten moeten evolueren als er een lineair groeipad naar de 1%-norm tegen 2020 gevolgd wordt. De lichtblauwe lijn toont hoe de geraamde O&O-overheidskredieten, als die volledig naar O&O gaan, zullen evolueren op basis van de aangekondigde opstappen in het lopende regeerakkoord. De Vlaamse overheid volgt duidelijk een groeipad voor de O&O-kredieten, maar zal toch nog een tandje moeten bijsteken om in 2020 de 1%-norm te halen.

Excellent onderzoek

De Vlaamse overheid wenste de kwaliteit van het wetenschappelijk onderzoek in Vlaanderen te verhogen tot op een internationaal niveau, zodat Vlaamse

onderzoekers zich competitief kunnen meten met hun internationale collega's en hun onderzoeksresultaten kunnen uitmonden in innovaties die de concurrentiekracht van de (Vlaamse) bedrijven en het maatschappelijke welzijn verhogen. Uiteraard moesten de middelen die de Vlaamse overheid investeerde in O&O ook efficiënt worden aangewend. Er werd een hele reeks goede maatregelen getroffen om excellent onderzoek te stimuleren, zoals het verhogen van de instroom van onderzoekers, meer postdocmandaten, het instellen van de *tenure track*, BOF-ZAP-mandaten en de excellentieprogramma's (Odysseus, Methusalem, Hercules).

Een belangrijke stimulans voor het bevorderen van kwaliteitsvol onderzoek aan de universiteiten was de invoering van de performantiefinanciering voor de verdeling van onderzoeksmiddelen over de universiteiten. Performantieparameters meten de kwantiteit en de kwaliteit van het onderzoek op basis van het aantal en de impact van wetenschappelijke publicaties, het aantal citaties en het aantal doctoraten. Deze parameters werden later nog verfijnd, zonder aan het principe te raken.

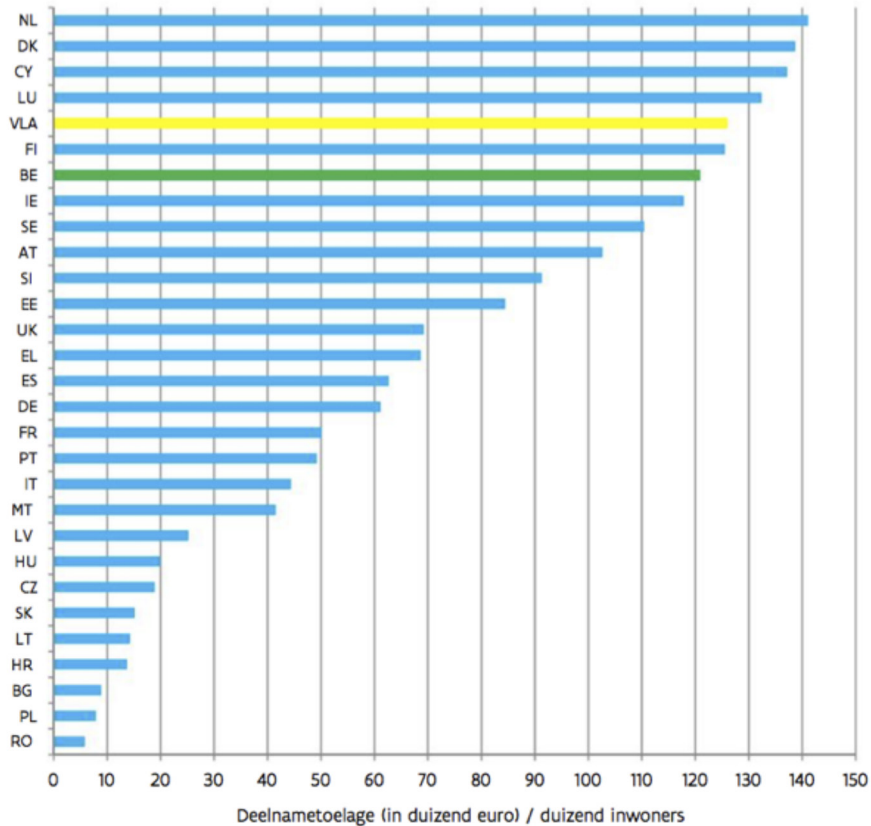
Het Vlaamse beleid inzake het onderzoeker-gedreven onderzoek heeft duidelijk vruchten afgeworpen.⁷ De kwaliteit van het onderzoek in Vlaanderen is zeer hoog. Publicaties van Vlaamse onderzoekers worden vaak geciteerd, meer dan

Deelnemer	Aantal deelnames	Deelnametoelage (in miljoen euro)
Katholieke Universiteit Leuven (KU Leuven)	310	156,58
Interuniversitair Mikro-Electronica Centrum VZW (IMEC)	141	133,52
Universiteit Gent (UGent)	166	91,92
Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO)	74	44,37
Vlaams Interuniversitair Instituut voor Biotechnologie (VIB)	61	40,68
Vrije Universiteit Brussel (VUB)	80	38,95
Universiteit Antwerpen (UA)	73	29,68
Studiecentrum voor Kernenergie (SCK)	28	15,80
BIO BASE EUROPE PILOT PLANT VZW	20	11,96
Fonds voor wetenschappelijk onderzoek Vlaanderen (FWO)	19	9,16
GEO@SEA NV	2	8,66
Instituut voor Landbouw- en Visserij Onderzoek	23	6,60
Space Applications Services NV	8	6,33
Von Karman Institute for Fluid Dynamics (VKI)	19	5,82
JAN DE NUL NV	2	5,54
ON SEMICONDUCTOR BELGIUM BVBA	4	4,96
HYDROGENICS EUROPE N.V.	5	4,96
Universiteit Hasselt (UHasselt)	16	4,71
Stad Antwerpen	11	4,31
Instituut voor Tropische Geneeskunde Prins Leopold (ITG)	8	4,01

Figuur 4: Tabel met de Vlaamse top 20 in deelnames en deelnametoelages aan Horizon 2020⁸

⁷ FWO, *Memorandum*, juli 2014.

⁸ *Speurgids 2018*.



Figuur 5: Deelnametoelage (in k€) per aantal inwoners (per duizendtal)⁹

50% boven het wereldgemiddelde. Vlaanderen bekleedt na Zwitserland de tweede plaats wat betreft het aantal citaties in verhouding tot de investeringen in onderzoek. In de Europese context spelen Vlaamse onderzoekers in de hoogste klassen; zo scoren zij uitzonderlijk goed in de uiterst competitieve selecties van de European Research Council.

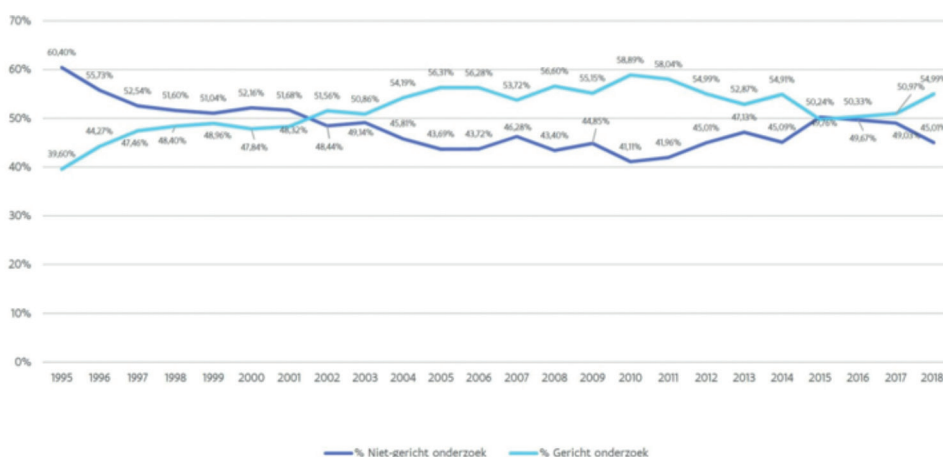
De tabel in figuur 4 toont de top 20 wat betreft deelnames en deelnametoelages van instellingen die zijn gelokaliseerd in Vlaanderen, binnen het Europese onderzoeksprogramma Horizon 2020. Alle Vlaamse universiteiten staan in de top 20. Vier van de 5 universiteiten en het FWO staan in de top 10, die maar één bedrijf bevat. Figuur 5 illustreert dat Vlaanderen zeer goed scoort in vergelijking met andere landen.

⁹ <https://www.ewi-vlaanderen.be/cijfers-en-indicatoren/vlaanderen-nadrukkelijk-aanwezig-belangrijke-europese-programmas>

Evenwicht tussen niet-gericht en gericht onderzoek

In de *Beleidsnota 2014-2019 – Werk, Economie, Wetenschap en Innovatie* van minister Muyters lezen we dat de Vlaamse overheid het engagement is aangegaan om tegen 2020 niet enkel de 1%-norm voor publieke financiering te halen met een stevig budgettaire groeipad voor wetenschap en innovatie, maar ook om de extra middelen over de hele innovatieketen te spreiden, met een evenwicht tussen gericht en niet-gericht onderzoek.

Figuur 6 toont de evolutie van het budgettaire aandeel van het gerichte tegenover het niet-gerichte onderzoek.



Figuur 6: Evolutie aandeel gericht versus niet-gericht onderzoek 1995-2018.
Bron: Speurgids 2018.

Het aandeel van het niet-gerichte onderzoek steeg van 41,11% in 2010 naar 49,76% in 2015, maar daalde opnieuw in de daaropvolgende jaren. In de begroting 2018 bedraagt het budgettaire aandeel van het niet-gerichte onderzoek 45%, tegenover 55% voor het gerichte onderzoek. Als we rekening houden met de integratie van het hoger onderwijs en de academisering van sommige hogeschoolopleidingen, zakt de verhouding niet-gericht versus gericht onderzoek verder naar 42/58, becijferde de VLIR.

Voor het begrotingsjaar 2019 heeft minister Muyters aangekondigd dat er een extra impuls komt voor het niet-gerichte onderzoek. Er is een budgetstijging van 280 M€ gepland voor O&O, waarvan 75 M€ bestemd zou zijn voor het BOF (35 M€) en het FWO (40 M€).

3.2. Onderzoeksfianciering binnen de universiteiten

Universiteiten hebben de volgende middelen ter beschikking voor onderzoeker-gedreven onderzoek:

- de eerste geldstroom: dit zijn de werkingsuitkeringen van de universiteiten inclusief de fiscale recuperatie op lonen van onderzoekers, waarvan volgens conventie wordt aangenomen dat 25% voor onderzoek bestemd is (aangevuld met het O&O-aandeel van de andere toelagen en de middelen voor internationale wetenschappelijke samenwerking);
- het Bijzonder Onderzoeksfonds (BOF);
- het Industrieel Onderzoeksfonds (IOF).

Eerste geldstroom

De omvang van de eerste geldstroom bedraagt ongeveer 900 M€.¹⁰ De vraag is: is dit veel of weinig?

Er bestaat geen berekening van de basisfinanciering per student. Wel kennen we de student/staf-ratio's van universiteiten zoals die worden gerapporteerd in de *World University Rankings 2019* van *Times Higher Education*.¹¹ Vlaamse universiteiten zitten in het interval 36,5-27,8, met van hoog naar laag: KU Leuven, UGent, UHasselt, UAntwerpen en VU Brussel. Ter vergelijking: bij Nederlandse universiteiten is de student/staf-verhouding substantieel lager en ligt ze in het interval 23,8-12,3, met van hoog naar laag: RUGroningen, UTilburg, UWageningen, TU Delft, TU Eindhoven, EURotterdam, ULeiden, VU Amsterdam, RU Nijmegen, UMaastricht, UUtrecht, TU Twente, UvAmsterdam. Verder weten we dat een ZAP-lid gemiddeld 3,96 pre- en postdoctorale onderzoekers begeleidt, terwijl dat in 1999 nog maar 2,81 was.¹²

Het streefdoel van de OESO is 2% van het bbp te investeren in hoger onderwijs. De huidige financiering van het hoger onderwijs in Vlaanderen als percentage van het bbp schommelt rond het OESO-gemiddelde, wat lager is dan het 2%-streefdoel. Nederland, waar de collegegelden het 2,5-voud zijn van deze in Vlaanderen, bevindt zich boven dit OESO-gemiddelde. Zowel de hoge student/staf-verhouding als het feit dat het OESO-streefcijfer nog niet is bereikt, zijn sterke argumenten die voor een verhoging van de financiering van het hoger onderwijs pleiten.

De werkingsmiddelen van de eerste geldstroom worden over de universiteiten verdeeld aan de hand van een financieringsmodel. Het huidige model is tot stand

¹⁰ Effectieve werkingsmiddelen volgens de *Speurgids 2018*, p. 92.

¹¹ <https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2019/world-ranking>

¹² *Vlaams indicatorenboek*, 2017 <https://www.vlaamsindicatorenboek.be/3.3.1/evolutie-van-het-aantal-onderzoekers>.

gekomen als gevolg van een arrest uit 2005 van het Grondwettelijk Hof,¹³ waarbij de UGent discriminatie ten opzichte van de andere universiteiten had aangekaart. Het Hof gaf haar gelijk en vond dat een compenserende financiering voor de UGent nodig was. Het drong tegelijk aan op een billijk en transparant verdeelmodel.

Het financieringsmodel dat vervolgens werd ingevoerd, streefde naar die transparante en billijke verdeling tussen de instellingen, waarbij rekening gehouden werd met input- en outputparameters. Het model werd over de jaren heen bijgestuurd om het van de nodige dempingen te voorzien, zoals sokkels en voldoende lange tijdsvensters. Het gunstige gevolg hiervan was dat de financiering op instellingsniveau niet werd ontwricht, aangezien geen enkele universiteit de laatste tien jaar door een negatieve financiële schok is gegaan.

Het huidige financieringsmodel werd in 2008 decretaal ingevoerd¹⁴ en omvat de volgende deelbudgetten:

- een globale onderwijs sokkel;
- een variabel onderwijsdeel;
- een globale onderzoekssokkel;
- een variabel onderzoeksdeel.

Omdat in de basisfinanciering een duidelijk onderscheid tussen onderwijs en onderzoek belangrijk is, wordt het aandeel van het deelbudget voor onderzoek aan de universiteiten vastgelegd op 45% (sokkel onderzoek en variabel onderzoeksdeel universiteiten).

Het bedrag voor de onderzoekssokkel (100 M€) wordt verdeeld over de universiteiten op basis van het aantal doctoraten en publicaties, met een vastgelegde minimale instellingsnorm. Het variabele onderzoeksdeel wordt verdeeld onder de universiteiten op basis van de BOF-sleutel (o.m. het aantal publicaties, citaties en doctoraten). Volgens conventie¹⁴ wordt 25% van de eerste geldstroom beschouwd als O&O-middelen.

In het Verkiezingsmemorandum 2019 van de VLIR¹⁵ stellen de rectoren aan de kaak dat eerdere structurele besparingen (2011 en 2015), een systematische onderindexering, het niet respecteren van afspraken en de beperkte investeringsmiddelen geleid hebben tot een structurele erosie van de werkingsmiddelen, wat de druk op de universiteiten verhoogt. Het hanteren van een performantiemodel binnen een gesloten financieringsenveloppe die onderhevig is aan erosie, heeft finaal ook geresulteerd in neveneffecten die uiteindelijk nefast

¹³ Grondwettelijk Hof, Arrest nr. 29/2005 van 9 februari 2005.

¹⁴ L. De Kock en N. Vercruyse (2009) "De financiering van het hoger onderwijs in Vlaanderen", *Documentatieblad Federale overheidsdienst Financiën 4*, pp. 91-137.

¹⁵ *Speurgids 2018*.

dreigen te worden voor de toekomst van het onderzoeker-gedreven onderzoek. Bovendien worden de O&O-middelen van de eerste geldstroom niet altijd oordeelkundig ingezet. In een aantal universiteiten worden de middelen intern ook vaak verdeeld op basis van dezelfde al vermelde performantieparameters waardoor de jacht op het parameter-scores een eigen leven gaat leiden (zie verder onder 4.5.).

Bijzonder Onderzoeksfonds^{17,18}

Het Bijzonder Onderzoeksfonds (BOF) is een belangrijke financiële bron voor het academisch wetenschappelijk onderzoek in Vlaanderen. Hierdoor kunnen de universiteiten met eigen financiële middelen een autonoom onderzoeksbeleid voeren, op basis van een intra-universitaire competitie. Voor het BOF (172,2 M€ in 2018) legt de Vlaamse regering drie types van overheidsbijdragen vast: de basistoelage voor de Bijzondere Onderzoeksfonds (144,2 M€), de middelen voor de financiering van *tenure track*-mandaten (9,3 M€) en de middelen voor het Methusalem-programma (18,6 M€ in 2018), dat voorziet in een zevenjarige substantiële financiering voor toponderzoekers, zodat zij niet continu naar nieuwe middelen op zoek moeten. Voor de verdeling van de BOF-middelen over de universiteiten wordt een interuniversitair verdeelmechanisme gehanteerd: de BOF-sleutel, die ook wordt gebruikt voor andere financieringskanalen, zoals Methusalem, Odysseus (80%) en Hercules 1 en 2.

Vóór 2002 was de verdeling van de interuniversitaire BOF-middelen gebaseerd op drie criteria: het aandeel afgeronde tweedecyclusediploma's over vier jaar (35%), het aandeel afgeleverde doctoraten (50%) en het totale aandeel financiële middelen waarop een universiteit aanspraak kon maken (15%). Vanaf 2003 werd een bijkomend criterium toegevoegd aan de verdeelsleutel: het aandeel van elke universiteit in het totale aantal Vlaamse academische publicaties en in het totale aantal citaties naar deze publicaties, zoals opgenomen in de *Science Citation Index* (Thomson-Reuters) over een periode van tien jaar. In 2003 was het gewicht van de oorspronkelijke drie criteria in de verdeelsleutel nog 90% en dat van de bibliometrische indicatoren 10%. In 2008 werd het BOF-besluit vernieuwd, waardoor het gewicht van de publicatie-output en de citaties toenam tot 35%.

Vanaf 2013 geldt een nieuwe regeling voor het BOF.¹⁹ De BOF-sleutel omvat nu twee onderdelen:

¹⁶ VLIR, *Verkiezingsmemorandum 2019*.

¹⁷ ECOOM: <https://www.ecoom.be/nl/diensten/bof>.

¹⁸ *Speurgids 2018*.

¹⁹ Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de financiering van de Bijzondere Onderzoeksfonds aan de universiteiten in de Vlaamse Gemeenschap d.d. 21 december 2012, gewijzigd op 17 augustus 2015.

- een structureel deel, met als parameters het aantal bachelor- en master-diploma's, het aantal afgelegde doctoraten en diversiteit;
- een bibliometrisch deel, met als parameters het aantal publicaties genormaliseerd volgens impact binnen elke discipline en het aantal citaties.

Daarnaast werd in de BOF-sleutel een gegarandeerd minimumaandeel voor de overheidsbijdragen aan het Bijzondere Onderzoeksfonds ingevoerd voor de Universiteit Hasselt, de Vrije Universiteit Brussel en de Universiteit Antwerpen. Het verschil tussen het gegarandeerde minimumaandeel en het procentuele aandeel op basis van de zes parameters van de genoemde universiteiten wordt gerealiseerd door een proportionele voorafname op het procentuele aandeel dat behaald is door de andere universiteiten.

Er wordt momenteel gewerkt aan een herziening van de BOF-sleutel. Er is in essentie algemene instemming dat er een *level playing field* tussen de instellingen moet zijn wat verdeling betreft, eerder dan instellingsspecifieke afspraken, die de klok zouden terugdraaien naar de discriminatoire situaties van de jaren 1990. Er wordt gepleit om de gesloten BOF-enveloppe met een kliksysteem te laten meegroeien met de groei van absolute output, zodat het zero-sum-karakter doorbroken wordt.

Industrieel Onderzoeksfonds

Het Industrieel Onderzoeksfonds (IOF) is een intern bestemmingsfonds van een associatie (een universiteit en één of meer hogescholen), waarvan de middelen worden aangewend voor strategisch basisonderzoek en toegepast wetenschappelijk onderzoek.

De doelstellingen van het IOF omvatten op korte en middellange termijn de versterking van de wisselwerking tussen de associatie en het bedrijfsleven, en de opbouw van een portefeuille van toepassingsgerichte kennis bij de associatie. Op middellange tot lange termijn moet het IOF resulteren in de betere afstemming van het strategisch basisonderzoek en het toegepaste onderzoek op de economische behoeften, en in de toepassing en valorisatie van de opgebouwde kennisportefeuille in het bedrijfsleven. Op die manier past het IOF in het ruimere geheel van inspanningen om de wisselwerking tussen het hoger onderwijs en de economische actoren te versterken.²⁰

Voor het IOF wordt, zoals voor het BOF, een specifiek interuniversitair verdeelmechanisme toegepast, de IOF-sleutel. Die brengt naast het aantal doctoraten, publicaties en citaties ook nog het aantal afgesloten bilaterale contracten met de

²⁰ <https://www.ewi-vlaanderen.be/wat-doet-ewi/excellerend-onderzoek/financiering-van-onderzoek/industrieel-onderzoeksfonds>

industrie, het aantal EU-contracten, het aantal spin-offs en het aantal octrooien in rekening. De IOF- en SBO-kanalen financieren onderzoek dat moet passen binnen een top-down opgelegd strategisch kader van industriële relevantie op korte en middellange termijn. De *Speurgids* plaatst deze kanalen expliciet bij het gerichte onderzoek. Binnen dit strategisch kader heeft een onderzoeker wel nog voldoende gradaties van vrijheid om zijn/haar onderzoeksonderwerp te kiezen. Binnen het bedrijfsgerichte onderzoek daarentegen, dat gefinancierd wordt via VLAIO (Vlaams Agentschap Innoveren en Ondernemen), wordt het onderzoeksonderwerp veelal niet gekozen door de onderzoeker maar eerder gestuurd door één of meer bedrijven.

3.3. Onderzoek gefinancierd via het FWO

FWO-middelen

Het Fonds Wetenschappelijk Onderzoek - Vlaanderen (FWO) is het belangrijkste Vlaamse agentschap voor de financiering van het fundamenteel onderzoek en het strategisch basisonderzoek (SBO), die beide onderzoeker-gedreven zijn. Het SBO ressorteert sinds 2016 onder het FWO en laat de keuzevrijheid aan de onderzoeker voor zover het onderzoeksthema van strategisch economisch of maatschappelijk belang is. Het beleidskrediet van het FWO bedroeg in 2016 313,2 M€. ²¹ Het overgrote deel daarvan is afkomstig van de Vlaamse overheid. Daarnaast zijn er enkele toelagen van de federale overheid, een subsidie van de EU voor de Pegasusmandaten, bijdragen van bedrijven voor wetenschappelijke prijzen en tussenkomsten in onderzoeksmandaten en enkele schenkingen. Fiscale en parafiscale maatregelen zorgen voor bijkomende inkomsten.

Het FWO hanteert geen performantieparameters en is niet gebonden door vooraf bepaalde sokkels en verdeelsleutels over universiteiten. Dat blijft het best zo. Aanvragen voor project- en mandaatfinanciering worden ingediend door individuele (kandidaat-)onderzoekers uit alle universiteiten en disciplines, en de selectie gebeurt competitief op basis van *peer*-evaluatie, waarbij excellentie het belangrijkste criterium is. Enkel in het programma Hercules wordt een verdeelsleutel toegepast voor de categorie middelzware infrastructuur, waarvoor de beoordeling binnen de universiteiten wordt uitgevoerd. Voor de zware infrastructuur organiseert het FWO het evaluatieproces zelf.

Voor het Odysseusprogramma wordt 20% van de middelen in een vrije competitie toegekend en 80% wordt verdeeld over de universiteiten volgens de BOF-sleutel. De evaluatie en toekenning blijven in handen van het FWO. Het Odysseusprogramma is een *brain-gain*-programma met een engagement van zowel het FWO voor een substantiële financiering als van de universiteiten om

²¹ *FWO Jaarboek 2017.*

Odysseusonderzoekers in dienst te nemen als ZAP voor type I en als postdoc voor vijf jaar voor type II. Dit belangrijke engagement van de universiteiten was de motivatie om niet alle Odysseusmiddelen in open competitie toe te kennen en een verdeelsleutel toe te passen voor 80%. De combinatie van een academische aanstelling en een substantiële startfinanciering voor vijf jaar maakt het Odysseusprogramma internationaal attractief.²² Een externe evaluatie van het programma werd aangekondigd. Op basis hiervan kan de discussie gevoerd worden over de meerwaarde in vergelijking met andere kanalen, het rendement van de hoge bedragen voor de Odysseusfinanciering type I, de meerwaarde van de internationale connecties van de Odysseusonderzoeker, de retentie en uitval van de Odysseusonderzoekers...

Slaagkansen bij het FWO

Hoewel de middelen van het FWO in het afgelopen decennium behoorlijk zijn gestegen, verliep dat niet evenredig met het toenemende onderzoekspotentieel. Er heerst een sterke competitie om FWO-middelen te verwerven, waardoor de slaagkansen sterk verlaagd zijn, tot zelfs 15%. Dat is ver onder de frustratiedrempel van 33%.

Met de huidige financiële middelen kan men niet alle waardevolle projectvoorstellen financieren. Telkens weer blijkt bij FWO-projectaanvragen dat er onvoldoende budget is om alle hoogerangschikte projecten te honoreren. Het feit dat de slaagkansen te laag zijn om alle kwaliteitsvolle projecten te honoreren, leidt niet alleen tot demotivering bij de aanvragende onderzoekers, maar brengt ook grote kosten met zich mee: onderzoekers die al in dienst zijn, spenderen collectief een relatief groot deel van hun tijd aan het schrijven van onderzoeksvorstellen en/of het beoordelen van *peers*.

Competitie voor fondsen is nuttig, maar bij te lage slaagkansen en te veel versnippering (lagere bedragen per kredietlijn) gaat dit systeem ten onder aan inefficiëntie (geïnvesteerde tijd door aanvragers en beoordelaars, concurrentie in plaats van samenwerking...).

Het FWO tracht de slaagkansen te verhogen door het aantal aanvragen en lopende projecten per promotor te beperken. Die restricties zijn op zich verdedigbaar omdat ze de slaagkans vergroten en overbodig werk van de aanvragers vermijden, maar ze moeten uiteraard gepaard gaan met een evenredige verhoging van het toegekende projectbudget. De nieuwe regels gaan pas in vanaf de nieuwe aanvraagronde 2019. We moeten ze een kans geven, maar dit blijft symptoombestrijding die de

²² *Evaluatie Odysseus – Samenvatting Evaluatierapport*, Evaluatie in opdracht van Vlaamse Overheid, departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI), afdeling Strategie en Coördinatie, uitgevoerd door Idea-Consult, oktober 2008.

aandacht afleidt van de noodzaak aan meer middelen voor onderzoeker-gedreven onderzoek. De overheid moet ernaar streven de onderzoeksmiddelen zodanig te laten stijgen dat de slaagkans redelijk is en dat het toegekende budget voor een vierjarig project voldoende hoog is, zodat een onderzoeker niet (twee)jaarlijks opnieuw moet aanvragen. Een slaagkans van 33% wordt internationaal als een optimaal compromis beschouwd om voldoende strenge selecties te garanderen zonder een ontmoedigingseffect te creëren bij de aanvragers. Bovendien moeten ook de budgetten per project substantieel toenemen (zie verder) en moet de competitie fair en billijk zijn.

Competitie met de SOC-onderzoekers

Strategische onderzoekscentra in Vlaanderen (zie de volgende paragraaf) zijn van wereldniveau. Vlaanderen mag er trots op zijn. De competitie voor de reguliere projectfinanciering voor fundamenteel onderzoek bij het FWO hoort fair en billijk te zijn. In het wielrennen laat men ook geen professionele ploegen met sponsorcontracten kampen tegen liefhebbers die op hun eigen fiets rijden. Daarom is het opzetten van een competitie tussen *principal investigators* verbonden aan SOC's, die elk al een flinke structurele projectfinanciering ontvangen van de Vlaamse overheid, en universiteitsprofessoren die geen dergelijke Vlaamse dotatie ontvangen, onbillijk, unfair en contraproductief. Zo wordt de hele competitie onderuitgehaald.

De middelen voor reguliere FWO-projecten worden dus het best voorbehouden voor aanvragers uit de universiteiten die even excellent zijn maar die niet kunnen rekenen op structurele financiering, zoals de SOC's. Als dat niet mogelijk is, kan men binnen het FWO een apart competitiekanaal voor de onderzoekers uit de SOC's installeren. Maar steronderzoekers zouden – overeenkomstig hun profiel – de competitie moeten durven aangaan met internationale *peers* en bijkomende middelen verwerven uit internationale fondsen. Hiermee zouden we ook het internationale voorbeeld volgen: zo moeten binnen het *Maximizing Investigators Research Award* (MIRA)-programma – een *National Institute of General Medical Sciences* (NIGMS)-programma dat staat voor '*fund people, not projects*' – de MIRA-grantees zich akkoord verklaren dat MIRA hun enige bron van NIGMS-financiering zal zijn.

3.4. Gericht onderzoek

Het verhogen van de competitiviteit van het wetenschappelijk onderzoek in Vlaanderen om aan te sluiten bij de topregio's in Europa heeft zijn doel niet gemist. Volgens de *Speurgids 2018* staat Vlaanderen in Europa op de vijfde plaats wat betreft het verwerven van Europese onderzoeksmiddelen per hoofd van de bevolking. Dat is vooral de verdienste van de Vlaamse universiteiten. Ook de Strategische Onderzoekscentra zijn over het algemeen van Europees en internationaal topniveau.

De Vlaamse overheid heeft de SOCs geïnstalleerd om onderzoeksdomeinen die voor Vlaanderen van strategisch belang zijn, via een apart kanaal te financieren. Begin jaren 1980 koos de Vlaamse regering – toen nog een deelregering – drie technologisch georiënteerde onderzoekstopics uit de universiteiten die ze in de toekomst intensief wenste te ondersteunen: micro-elektronica, nieuwe materialen en biotechnologie. De specifieke opdracht van de drie opgerichte SOCs – IMEC, VITO en VIB – behelst het uitbouwen van het strategisch basisonderzoek in de geselecteerde domeinen. Bij IMEC en VIB werd de traditionele universitaire verzuiling doorbroken omdat de centra de universiteiten overspannen. Later werden volgens dezelfde logica en strategie bijkomende strategische onderzoekscentra geïnstalleerd rond strategische topics zoals IT en software (iMinds, nu gefusioneerd met IMEC), Cleantech (in VITO), de maakindustrie (Flanders Make) en recent ook Artificiële Intelligentie.

De financiering van de SOCs wordt vastgelegd in een beheersovereenkomst met expliciete KPI's, die er grotendeels op gericht zijn de onderzoeksresultaten op middellange tot lange termijn te valoriseren. In 2017 heeft de overheid een substantiële verhoging van hun dotaties doorgevoerd. Het verbinden van het behalen van de KPI's met de financiering heeft als nadeel dat de SOCs vooral belang hechten aan hun eigen financiering, waardoor ze hun intern beleid afstemmen op de eigen KPI's, met als gevolg dat samenwerking met externen wordt ontmoedigd, behalve indien de overheid daarvoor in geormerkte middelen voorziet, zoals voor NERF, een samenwerking tussen VIB, IMEC en de KU Leuven.

Naast hun dotatie uit Vlaamse middelen kunnen SOC-onderzoekers ook meedingen voor reguliere FWO-projectfinanciering, op voorwaarde dat de SOC-aanvrager een ZAP-aanstelling heeft van minstens 10%. Daarom krijgen postdoc-onderzoekers die werkzaam zijn op een SOC vaak systematisch een 10% ZAP-aanstelling, zodat universiteiten op deze manier hun aanvraagmassa bij de FWO-competitie kunnen vergroten. Dat leidt tot een oneerlijke competitie binnen het FWO en tot spanningen tussen SOCs en universiteiten. Bovendien is dit gegeven ook nefast voor de carrières van het groeiende aantal postdocs en jonge ZAP'ers aan de universiteiten, die even excellent zijn maar die hun slaagkansen bij het FWO hierdoor zien slinken.

Een zeer recente studie²³ benadrukt de verschillen tussen onderzoeks- en technologieorganisaties (RTO's) en universiteiten wat betreft hun belang voor het innovatiesysteem van een land. De resultaten suggereren dat er bij bedrijven die RTO's beschouwen als belangrijkere kennisbronnen dan universiteiten een grotere kans is op het ontwikkelen van service-innovatie. Deze bedrijven investeren

²³ E. Giannopoulou e.a. (2019) "Same but Different? The impact of Research and Technology Organizations versus Universities on firms' innovation", *Research Policy* 1, pp. 223-233. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.008>

evenwel minder in hun eigen interne R&D, waardoor de kans dat ze nieuwe, baanbrekende innovaties op de markt brengen kleiner wordt.

De auteurs stellen: "In other words, our results suggest that policy makers should acknowledge the difference and possible complementarity between RTOs and universities without expecting RTOs to be similar and/or a substitute of universities. The purpose here is to avoid the trap of making RTOs and universities develop similar and often overlapping capabilities that do not really match with their original missions. On the contrary, it would be more valuable to invest in their complementary characteristics and expand them to best support technological advancement.

From this perspective, policy makers should take advantage of the distinct capabilities of RTOs and universities regarding the important and complementary role they can play in innovation partnerships with other economic actors."

Wat de valorisatie van onderzoeksresultaten en de intellectuele eigendomsrechten betreft, hebben de SOC's en de universiteiten verschillende visies. Zo moeten de universiteiten erover blijven waken dat ze voor hun onderzoekers de *freedom to operate* blijven houden om met succes te mogen participeren in Europese consortia, terwijl de SOC's zeer streng zijn in het afschermen van hun IP (*intellectual properties*).

3.5. Neveneffecten van de performantiefinanciering

Verdienste

De performantiefinanciering heeft het universitair onderzoek ontegensprekelijk een belangrijke stimulans gegeven, zowel wat het aantal onderzoekers als wat de kwaliteit van het onderzoek betreft.²⁴ Vlaamse onderzoekers publiceren internationaal op hoog niveau, zijn zeer zichtbaar en werken internationaal veel samen met buitenlandse collega's. Zij kunnen zich internationaal meten, wat ook blijkt uit de hoge succesratio in Europese financieringskanalen.

Negatieve impact op de goede werking van de universiteiten

Het huidige allocatiemodel verdeelt de onderzoeksmiddelen over Vlaamse universiteiten en kennisinstellingen op basis van performantieparameters, gecombineerd met een sokkel (zie 3.2). Dat zorgt voor transparantie en billijkheid, en voorkomt financiële schokken die de continuïteit van de werking van individuele instellingen in het gedrang zouden kunnen brengen.

²⁴ VLIR, *Verkiezingsmemorandum 2019*.

Een onbedoeld gevolg van de invoering van dit allocatiemodel is echter dat sommige universiteiten deze verdeelsleutel hebben toegepast op hun eigen geledingen: groepen, faculteiten en departementen, en soms zelfs tot op het niveau van individuele onderzoekers. Dat laatste is nefast voor een gezonde onderzoeksecologie. Het doortrekken van de performantieparameters van het financiële macro-verdeelmodel naar de microniveaus binnen de universiteiten, hoe goed bedoeld ook, spoort niet met het wezen en de interne werking van een universiteit. Een dergelijke door managementdenken gestuurde financiering gaat ervan uit dat eenvoudig te meten effecten van wetenschappelijk onderzoek een doel op zich zijn en dat wetenschappelijk onderzoek een soort 'eenheidsworst' is waaraan de professoren zich moeten conformeren. Parameters zoals het publicatiegedrag en het aantal doctoraten verschillen evenwel van discipline tot discipline.

Het ongenueanceerd toepassen van de macro-verdelingsparameters op universitaire microniveaus heeft niet alleen ongewild geleid tot effecten die niet alleen nadelig zijn voor de interne werking van de organisatie, maar ook voor het functioneren van de universiteit in de maatschappij. Wanneer die parameters ook nog eens ongenueanceerd gebruikt worden als bevorderingscriteria op het niveau van de individuele academici, ontstaat er vanuit de faculteiten een begrijpelijke drang om hun rechtmatige aandeel daarin op te eisen, waardoor een interne tegenstelling gecreëerd wordt die veel energie opsorpt en die de rol van de universiteit als geheel niet ten goede komt. Al deze factoren veroorzaken spanningen binnen de universiteiten, en die maken het steeds moeilijker om de echte waarden van de universiteit, zoals het onderzoeker-gedreven onderzoek, te vrijwaren. Een allocatiemodel voor instellingen doortrekken naar het individu is nefast.

Onderzoekers van de Jonge Academie verwoordden het onlangs als volgt:²⁵

"Het middel is het doel geworden. Dat het anders moet, onderschrijven hierbij ook zeventig wetenschappers van alle Vlaamse universiteiten. We voegen er een cruciaal nieuw element aan toe: de genadeloze strijd om financiering ontmoedigt risicovol onderzoek over de grenzen van verschillende wetenschapsdisciplines en universiteiten heen, terwijl het net dat onderzoek is dat op termijn de grootste vruchten afwerpt."

"Omdat het totaal te verdelen onderzoeksbudget voor Vlaanderen vastligt, betekent winst voor de ene universiteit sowieso verlies voor de andere. Die zero-sum game leidt tot een ratrace waarin niet alleen onderzoekers maar ook universiteiten het tegen elkaar moeten opnemen. Daardoor moeten de universiteiten, alle retoriek ten spijt, aan riskmanagement doen: ze zetten in op onderzoek dat met zekerheid publicaties en doctoraten oplevert, het liefst op korte termijn."

²⁵ Opiniestuk Jonge Academie: "Laat de curieuzeneuzen toch hun gang gaan" *De Standaard* (6 februari 2018) <http://jongeacademie.be/opinie-in-de-standaard/>

Het onderliggende probleem is heel algemeen (en blijft niet beperkt tot de academische context): zodra een maat gebruikt wordt om te bepalen hoe mensen presteren, gaan mensen 'goed scoren op die maat' als doel stellen, ook als dat doel niet perfect spoort (of zelfs in strijd is) met hun oorspronkelijke doelen. Dit fenomeen heeft verschillende benamingen: het Cobra-effect²⁶, de wet van Campbell²⁷, de wet van Goodhart.²⁸ Het is een voorbeeld van wat epistemologen 'reflexiviteit' noemen. In de economie is het verwant aan de Lucas-kritiek. In de woorden van Tim Harford:²⁹

"The basic principle for any incentive scheme is this: can you measure everything that matters? If you can't, then high-powered financial incentives will simply produce short-sightedness, narrow-mindedness or outright fraud. If a job is complex, multifaceted and involves subtle trade-offs, the best approach is to hire good people, pay them the going rate and tell them to do the job to the best of their ability."

Een soortgelijke analyse vinden we in *The Tyranny of Metrics*³⁰, waarvan een samenvatting verschenen is bij Aeon.³¹ Jerry Muller lijst daarin negatieve effecten op van de overdreven nadruk op metrieken, die telkens ook van toepassing zijn op de academische context: de fixatie op metrieken bevordert misbruik, het nastreven van oneigenlijke doelen en het competitie- en kortetermijndenken, terwijl het de efficiëntie verlaagt omdat het bijhouden van metrieken zelf veel extra administratie vergt en ook nadelig inwerkt op de onderlinge samenwerking en de werkervaring. Bovendien – en dit zijn de zorgwekkendste bevindingen in de context van onderzoek! – argumenteert Muller dat metrieken innovatie belemmeren en dat het gebruik ervan net die stafleden verjaagt die het meest waarschijnlijk zouden kunnen bijdragen aan vernieuwing. Computerwetenschappers melden bijvoorbeeld een braindrain in de richting van bedrijven die hun werknemers niet alleen een goed salaris, maar ook relatief veel vrijheid geven (zoals Google). We citeren uit de samenvatting in Aeon:

"Contrary to commonsense belief, attempts to measure productivity through performance metrics discourage initiative, innovation and risk-taking. The intelligence analysts who ultimately located Osama bin Laden worked on the problem for years. If measured at any point, the productivity of those analysts would have been zero. Month after month, their failure rate was 100 per cent,

²⁶ H. Siebert (2003) *Der Kobra-Effekt. Wie man Irrwege der Wirtschaftspolitik vermeidet*, DVA, Stuttgart 2001; Piper, München.

²⁷ D.T. Campbell (1979) "Assessing the impact of planned social change," *Evaluation and Program Planning* 2, pp. 67–90.

²⁸ M. Biagioli (2016) "Watch out for cheats in citation game," *Nature* 535, p. 201.

²⁹ T. Harford (2016) "Why central bankers shouldn't have skin in the game", <http://timharford.com/2016/09/4035/>

³⁰ J.Z. Muller (2018) *The Tyranny of Metrics*, Princeton University Press.

³¹ URL: <https://aeon.co/ideas/against-metrics-how-measuring-performance-by-numbers-backfires>.

until they achieved success. From the perspective of the superiors, allowing the analysts to work on the project for years involved a high degree of risk: the investment in time might not pan out. Yet really great achievements often depend on such risks.

The source of the trouble is that when people are judged by performance metrics they are incentivised to do what the metrics measure, and what the metrics measure will be some established goal. But that impedes innovation, which means doing something not yet established, indeed that hasn't even been tried out. Innovation involves experimentation. And experimentation includes the possibility, perhaps probability, of failure. At the same time, rewarding individuals for measured performance diminishes a sense of common purpose, as well as the social relationships that motivate co-operation and effectiveness. Instead, such rewards promote competition."

In een opiniestuk trekt Jonathan Wolff de redenering van filosoof Bernard Williams over de selectie van politici door naar de academische wereld: onderzoekers met bewonderenswaardige deugden – zoals voorzichtigheid, weigerachtigheid om claims te overdrijven. Met bescheidenheid, respect voor de verwezenlijkingen van anderen en steun voor collega's is het wellicht moeilijker om de top te bereiken.³²

In de *Europese gedragscode voor wetenschappelijke integriteit*³³ worden heel wat praktijken die voortvloeien uit het oneigenlijke gebruik van metriecken benoemd en als wangedrag bestempeld. Dit document vertrekt vanuit vier centrale wetenschappelijke waarden – betrouwbaarheid, eerlijkheid, respect en verantwoordelijkheid – en legt terecht de nadruk op een onderzoekscultuur waarin deze waarden al dan niet overgedragen kunnen worden, eerder dan op alternatieve metriecken die nooit de waarden zelf kunnen meten, maar hoogstens indirecte parameters kunnen bevatten.

Wetenschap en haar gunstige effecten zijn collectief en vergen diverse profielen. Het is een fundamentele denkfout de beoogde doelstellingen door het aantal wetenschappers te delen en ze vervolgens aan iedereen als streefcijfers op te leggen. *Dit individualisme verstoort de ecologie van de wetenschap.*

Het kan verleidelijk zijn om als oplossing een verfijning van de allocatiesleutel voor te stellen, maar in het licht van het voorgaande valt te verwachten dat een fijnmazigere metriek alleen maar fijnmazigere adaptaties uitlokt en het fundamentele probleem dus niet oplost – integendeel.

³² J. Wolff (2016) *The Guardian*, 17 mei, URL: <https://www.theguardian.com/education/2016/may/17/university-research-academic-bragging-grants>.

³³ ALLEA, 2018; URL: https://www.allea.org/wp-content/uploads/2018/01/DU_ALLEA_Europese_gedragscode_voor_wetenschappelijke_integriteit.pdf.

Onze analyse is dat wetenschap het meest gebaat is *als professoren het vertrouwen krijgen om in vrijheid hun onderzoek te plannen*. Het praktische knelpunt is uiteraard dat er te weinig budget is om alle professoren het gewenste onderzoek te laten uitvoeren en dat er dus een efficiënte methode moet worden gehanteerd om de middelen fair en transparant te verdelen over individuele professoren (zie onder 6).

Frustratie bij de professoren

Omdat de competitieve parameters uit de BOF-sleutel weinig rekening houden met de specificiteit van disciplines en nog minder met de diversiteit in profielen van individuele professoren, leidt dit onvermijdelijk tot spanningen en frustraties.³⁴ De overheidsfinanciering voorziet in voldoende competitieve financieringskanalen, zowel voor gericht als voor niet-gericht onderzoek. Maar omdat onderzoek een wezenlijk deel uitmaakt van de onderwijsopdracht van elke professor, moet die ook forfaitair en zonder competitie kunnen beschikken over een minimaal onderzoeksbudget.³⁵ Omdat de competitieve financieringsparameters tot het uiterste worden doorgedreven, is er in de meeste universiteiten echter geen ruimte voor een dergelijke basisfinanciering. Die zou een meer creatieve, socratische en interactieve onderwijsvorm mogelijk maken, zoals voorgesteld door Nobelprijswinnaar Carl Wieland, met een positief effect op de afgestudeerden. Dat is zowel in het voordeel van de universiteit als van de maatschappij.

De malaise lijkt bij vele academici bijzonder groot. In het KVAB-Standpunt *Professoraat anno 2016* lezen we:³⁶

“Een overgrote meerderheid van de bevroegde academici maakt zich duidelijk zorgen over een degradatie van het academische landschap, onder druk van wat de enen als ‘vermarkting’ en de anderen als toenemende ‘bureaucratisering’ van de universiteiten ervaren.”

In een opiniestuk schrijft de Jonge Academie:³⁷

“Voor elk nieuw contract of werkingsbudget moet er een aanvraag ingediend worden, die andere wetenschappers dan beoordelen. [...] Dit model vereist dat collega’s elkaar voortdurend beconcurreren, terwijl veel projecten net gebaat zijn met meer samenwerking. [...] Een significant deel van de onderzoekstijd wordt verkwest door (al geselecteerde) onderzoekers voortdurend projectaanvragen

³⁴ H. De Dijn, I. Veretennicoff en D. Willems, *Het professoraat anno 2016*, KVAB Standpunt 40, 2016.

³⁵ F. Willaert, *Academische rede*, 2007.

³⁶ H. De Dijn, I. Veretennicoff en D. Willems, *Het professoraat anno 2016*, KVAB Standpunt 40, 2016.

³⁷ Opiniestuk Jonge Academie “Laat ons uw ongelijk bewijzen”, *De Standaard* (13 april 2018) <http://jongeacademie.be/march-for-science/>

te laten schrijven en beoordelen. Door de lage slaagkansen is dit ontmoedigend voor alle partijen.”

Een ander pijnpunt is een breed gevoeld gebrek aan vertrouwen. Die vertrouwenscrisis betreft trouwens niet alleen het universitair onderwijs, maar is een algemeen maatschappelijk verschijnsel.

Belemmering van het onderzoeker-gedreven onderzoek

De beoordeling op basis van performantieparameters kan echt fundamenteel onderzoek belemmeren. Hiermee bedoelen we het onderzoek gedreven door koppige nieuwsgierigheid, serendipiteit, het zoeken naar nieuwe wetmatigheden, het stellen van nieuwe vragen, het verkennen van nieuwe ideeën. Kortom, het risicovolle onderzoek, waarbij publicaties niet altijd leiden tot talrijke citaties. De onderzoeker die geëvalueerd wordt op basis van publicaties en citaties, zou geneigd kunnen zijn te opteren voor minder riskante projecten, met een grotere kans op een mooie publicatie in een tijdschrift met een hoge impact.

Omdat professoren de belangrijkste actoren zijn om de wetenschappelijke performantie te verhogen, hebben de universiteiten met de beschikbare werkmiddelen vooral het aantal professoren trachten te maximaliseren. Maar daardoor heeft men bezuinigd op ondersteunend technisch en administratief personeel. Bovendien leiden de lage slaagkansen voor het verwerven van externe onderzoeksmiddelen tot veel nutteloos werk.

Het doortrekken van de performantieparameters naar het individuele niveau verplicht de professoren om met het oog op hun carrière en de daaraan gekoppelde bevorderingscriteria de financieringsparameters na te lopen. Dat beïnvloedt hun onderzoeksgedrag en leidt tot een verschuiving naar onderzoeksthema's waarvoor interessante publicatiekanalen bestaan, wat de diversiteit van het onderzoeker-gedreven onderzoek hypothekeert.

Belemmering van het interdisciplinair onderzoek

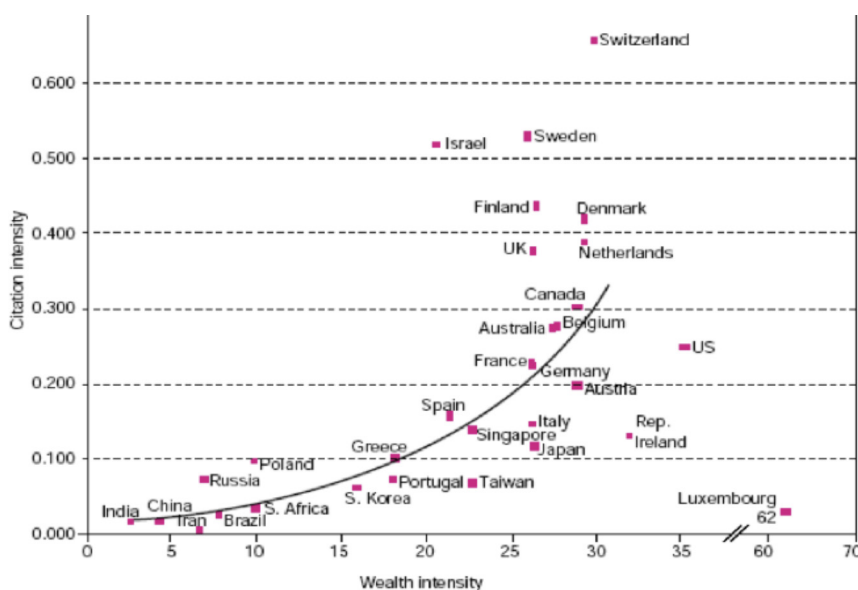
In interdisciplinair onderzoek werken onderzoekers uit verschillende disciplines samen aan een gemeenschappelijk thema. Er wordt vooruitgang beoogd in elk van de disciplines of er wordt een geavanceerde techniek uit één discipline in een andere discipline aangewend. Omdat de harde concurrentie leidt tot de 'protectionistische' reflex van vakgenoten om geen projecten te honoreren waarvoor middelen naar andere disciplines gaan, worden interdisciplinaire projecten van onderzoekers uit verschillende disciplines, faculteiten of instellingen gepenaliseerd. Dat geldt niet alleen in de universiteiten maar ook in het FWO, waar de aanvragen beoordeeld worden door *peer*-panels van experts.

Ondanks het bestaan van een apart interdisciplinair panel bij het FWO komen te weinig projecten in aanmerking als interdisciplinair. Dat stelt ook het Standpunt van de Jonge Academie over het belang van interdisciplinair onderzoek.³⁸

4. Waarom NIEUWSGIERIGHEIDS-gedreven onderzoek?

4.1. Investeren in kennisverleggend onderzoek is investeren in de toekomst

In het rapport *Investeren in kennisgrensverleggend onderzoek is investeren in de toekomst*³⁹ wordt gesteld dat het kennisgrensverleggend onderzoek, gedreven door de vorser, absoluut noodzakelijk is voor de welvaart en welzijn van een



Figuur 7: Overgenomen uit D.A. King, *Nature* 430 (2004) 313

Oorspronkelijk bijschrift: "National science citation intensity, measured as the ratio of the citations to all papers to the national GDP, shown as a function of the national wealth intensity, or GDP per person, for the 31 nations in the comparator group. GDP and wealth intensity are given in thousands of US dollars at 1995 purchasing-power parity. Sources: Thomson, ISI, OECD and the World Bank."

³⁸ L. Geris en H. Op de Beeck, *Interdisciplinariteit in Vlaanderen*, Standpunten van de Jonge Academie 1, 2015. <http://jongeacademie.be/standpunt-interdisciplinair-onderzoek-vlaanderen/>

³⁹ J. Cornelis, K. Debackere en E. Monard, *Investeren in kennisgrensverleggend onderzoek is investeren in de toekomst*, FWO-rapport, 2010. <https://anzdoc.com/investeren-in-kennisgrensverleggend-onderzoek-is-inhoud-1-in.html>

maatschappij, en dat om vier onweerlegbare redenen: 1) als basis voor de vorming van onze toekomstige intelligentsia en kenniswerkers, 2) als eerste cruciale schakel in de innovatieketen, 3) als kennisverruiming die nodig is voor de grote maatschappelijke uitdagingen en 4) als bijdrage tot de culturele verheffing van een land of regio.

Internationaal is het een verworven gegeven dat landen en regio's die ervoor opteren om excellent kennisgrensverleggend onderzoek voluit te ondersteunen zich in een goede positie plaatsen voor economische groei, een niet onbelangrijk gegeven in deze economische crisistijd. Een groeiende welvaart én het welzijn van alle burgers zijn daar onmiddellijk aan gekoppeld, zoals blijkt uit de figuren 7 en 8. Figuur 7 toont de onderzoeksoutput (in aantal citaties) ten opzichte van de welvaart van een land. Figuur 8 vergelijkt het innovatievermogen van landen en regio's binnen Europa.



Figuur 8: Vergelijking van Europese landen op het vlak van innovatie⁴⁰

⁴⁰ https://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_en

4.2. Cruciale eerste schakel in de innovatieketen

Een gezond 'innovatie-ecosysteem' vereist dat overheid en bedrijven samenwerken met een rijk netwerk van topuniversiteiten en onderzoeksinstellingen. Echte radicale innovatie, soms ook wel 'disruptieve' innovatie genoemd, is immers gebaseerd op wetenschappelijke doorbraken, nieuwe vindingen, *game changers*. Het is cruciaal dat de vorser-denker de innerlijke gedrevenheid heeft voor het ontdekken en het concipiëren van nieuwe kennis, al dan niet met een direct nut. Deze gedrevenheid kan ook niet op commando geactiveerd worden, maar gedijt het best in een klimaat van openheid en autonomie. Disruptieve innovatie vergt niet enkel het nemen van risico's, maar tegelijk een denken op lange termijn én grote investeringen in onderzoek en ontwikkeling aan het begin van de innovatieketen, níét in bestaande producten of diensten. Een studie van Biggar Economics becijferde dat investeren in universiteiten loont! Zo creëren de Europese LERU-universiteiten jaarlijks 71,2 miljard euro aan toegevoegde economische waarde, met daarbovenop niet minder dan 900.065 jobs. Met andere woorden, de financiële return – impact dus – van deze onderzoeksuniversiteiten is groter dan deze van de Europese automobielindustrie, de farmaceutische sector en zelfs van de vastgoedsector. Ook een recente studie van de VLIR stelt dat elke geïnvesteerde euro in Vlaamse universiteiten een gelijkaardige return heeft en minstens 6 euro aan inkomsten oplevert. In zijn rapport *Science, the Endless Frontier* werkte de Amerikaanse wetenschapper-ingenieur Vannevar Bush, de oprichter van de National Science Foundation in Amerika in 1950, een visie uit over de maatschappelijke rol van fundamenteel wetenschappelijk onderzoek. Het document staat nog steeds als een huis. Bush beklemtoonde het belang van wetenschap voor de creatie van kennis, als het intellectuele kapitaal waaruit toepassingen voortspruiten. Hij benadrukte het belang van wetenschappelijk onderzoek voor de creatie van jobs voor de jonge naoorlogse generatie.⁴¹

Ook het memorandum van het FWO (2014)⁴² stelt expliciet dat fundamenteel onderzoek kennis genereert die nodig is voor de vorming van onze jonge mensen en leidt naar nieuwe ontdekkingen met een belangrijke impact op de maatschappij, de levenskwaliteit en de welvaart. Op termijn leiden deze investeringen immers zeer vaak naar nieuwe technologieën, nieuwe industriële takken en nieuwe jobs, en creëren ze nieuwe zienswijzen op de maatschappij en haar werking. Het onderzoek dat door het FWO wordt gesteund vormt de basis voor het voeren van een onafhankelijk debat en draagt bij tot het uitstippelen van het beleid op lange termijn. Ten slotte blijkt dat kennisgrensverleggend onderzoek in Vlaanderen zeer relevant is: meer dan 70% van onze universitaire octrooien vindt een economische toepassing, meer dan het dubbele van het Europese gemiddelde.

⁴¹ L. Schoofs (2016) "Een blik op de toekomst" Toespraak op de viering 30 jaar DOC – 5 december. <https://www.kuleuven.be/english/research/associatienet/e-gedocumenteerd/editorials/1612-dec-edit>.

⁴² <http://www.fwo.be/media/358967/FWO-Memorandum.pdf>

De *High-level round table on the value of excellence in European research* besluit op haar beurt: *"More than ever, it is essential to support excellence in research throughout Europe in order to meet society's high expectations with regard to the challenges it faces, now and in the future. The excellence of the research conducted in universities and research organizations is a prerequisite for breakthrough innovation, competitiveness, productivity and prosperity throughout Europe."*⁴³

4.3. Moet wetenschappelijk onderzoek nuttig zijn ?

Dit is een vraag die de samenleving en zeker ook de politiek, zowel lokaal als internationaal, vaak stellen. Vanuit de zorg voor het goed en zuinig gebruik van de openbare middelen lijkt dit een kwestie waarover niet lang nagedacht hoeft te worden en die positief zou moeten worden beantwoord. Het antwoord van dit Standpunt is echter duidelijk: onderzoeker-gedreven onderzoek kan zowel steunen op een gedrevenheid die voortkomt uit onbevangen nieuwsgierigheid bij de vorser als gestuwd worden door de innerlijke drang van de vorser om relevante problemen uit de samenleving te doorgronden en op te lossen. Zelfs een combinatie van de beide kan de onderzoeker sturen.

Met andere woorden: sommige vorsers werken in de *blue sky*-omgeving, waar in hun probleemstelling geen enkele toepassing zichtbaar is. Hun nieuwsgierigheid om bepaalde problemen aan te pakken of fenomenen te onderzoeken is niet gericht op een zeker gebruik of nut, maar wil enkel kennis en inzicht verkrijgen. Vaak wenst de onderzoeker het studieobject zo weinig mogelijk te beïnvloeden om het fenomeen zo zuiver mogelijk te kunnen bestuderen. Dit komt vaak voor in de 'zuivere' wetenschappen, zoals fysica, biologie en wiskunde, en in de humane wetenschappen, zoals psychologie, geschiedenis, letterkunde en filosofie. Een terugblik op de geschiedenis leert dat een dergelijk nieuwsgierigheidsgedreven onderzoek vaak leidt tot onverwachte en radicaal vernieuwende inzichten en doorbraken.⁴⁴ Dit noemt men serendipiteit. Mooie voorbeelden van het maatschappelijk nut van nieuwsgierigheidsgedreven onderzoek met een grote maatschappelijke impact komen in 4.6 aan bod.

Andere vorsers putten voor het formuleren van hun onderzoeksthema's heel wat gedrevenheid uit de problemen die zich in de samenleving voordoen. Men kan zelfs stellen dat voor hen de relevantie en het nut van hun onderzoek essentiële elementen zijn om hun probleem te formuleren. Dat is het geval voor een aantal wetenschappen waar 'een creatie' wordt gemaakt die een probleem

⁴³ <https://www.mpg.de/11279989/White-paper-round-table-Brussels-6-7-march-2017.pdf>

⁴⁴ Soms komt dit nieuwe verband pas decennia later en in een geheel andere discipline aan het licht, zoals blijkt uit bibliometrisch onderzoek naar 'schone slaapsters'. S. Wenmackers, "Sluimerende wetenschap", *Eos* (september 2015) <http://www.sylvia.wenmackers.be/blog/2015/10/sluimerende-wetenschap-gaat-de-wekker-ooit-af/>

kan aanpakken, zoals (bio-)ingenieurswetenschappen, geneeskunde, economie, sociologie, rechten en andere.

Ook veel interdisciplinaire onderzoeksthema's vertrekken van een probleemstelling in de samenleving. Concreet kan het gaan om het ontwerp van een nieuw product, proces of systeem, om een gebouw, organisatiestructuur, urbanisatie of dienst, om een therapie, behandeling of medicatie, of om het verbeteren van iets wat al bestaat. Bij het brede publiek leven ook de verwachting en de hoop dat wetenschappers de vraagstukken en de problemen van burgers in hun onderzoeksthema's opnemen. Het enthousiasme waarmee de Vlaamse Wetenschapsagenda eerder dit jaar op een paar maanden tijd meer dan 10.000 vragen ontving, is daar een veelbetekenende getuigenis van. Wetenschappelijk onderzoek grijpt in op de samenleving en kan ook ongewenste neveneffecten opleveren. Vandaar dat er ook ethische vragen gesteld moeten worden bij bepaalde medische studies, experimenten met personen of ontwerpen van algoritmen in *artificial intelligence*, of bij bepaalde ontwerpen van nucleaire systemen. Ook dat is wetenschappelijk onderzoek dat interdisciplinair opgezet moet worden.

Merk ook op dat er hier niet geredeneerd wordt vanuit een top-down standpunt, als zou het fundamenteel en zuiver, nieuwsgierigheidsgedreven onderzoek eerst grondig gevoerd moeten worden en de resultaten achteraf door toegepaste onderzoekers opgepikt kunnen worden om er iets nuttig mee aan te vangen. Dat is uiteraard een waardevol traject, maar het is lang niet het enige. Er is ook een tweede traject mogelijk dat vanuit een problematiek in de samenleving fundamentele onderzoeksvragen stelt die de oorspronkelijke toepassing ver overstijgen. De gedrevenheid van de vorsers kan uit elk traject komen. Doctorandi blijken vaak ook een van deze twee trajecten te kiezen bij hun keuze van een doctoraatsonderwerp. Sommigen willen een doctoraat dat vertrekt van de maatschappelijke relevantie, anderen willen vanuit zuivere nieuwsgierigheid in hun doctoraat een onbekend fenomeen aanpakken en krijgen gaandeweg zicht op een mogelijke toepasbaarheid.

4.4. Basis voor de vorming van onze toekomstige intelligentsia en kenniswerkers

Sommige Angelsaksisch geïnspireerde auteurs, zoals Bert van der Zwaan, Daniel Sarewitz en ook een beleidsmaker als president Macron, pleiten voor het opdelen van universiteiten in onderzoeksuniversiteiten en onderwijsuniversiteiten.⁴⁵ Dat is een top-down visie die ervan uitgaat dat onderzoek een doel op zich is. De grootste bijdrage van een universiteit aan de maatschappij is niet de kennisgeneratie op

⁴⁵ G. Popkin (2018) "An Agitator for Science Reform Walks a Fine Line in the Era of Trump", <https://undark.org/article/daniel-sarewitz-science-reform-trump/>

zich, maar ook en vooral de overdracht ervan naar haar studenten, wat leidt tot een hoge kwaliteit van haar afgestudeerden.

Een academische opleiding onderscheidt zich van een niet-academische opleiding niet alleen door het niveau van de kennis die wordt overgebracht, maar vooral ook door het vereiste abstractievermogen, het kritisch omgaan met feiten en gegevens, het relativeren van de gezichtspunten van de eigen discipline en het overbrengen van de creativiteit en de vaardigheden om de grenzen van de kennis en van het denken zelf af te tasten en te verleggen. Dat zijn precies de *21st century skills* die onze maatschappij nodig heeft.

Ongeacht hun discipline zullen afgestudeerden met die vaardigheden in staat zijn tot een innovatieve inbreng in de competitieve maatschappij van de toekomst, zowel in de diepte (door nieuwe kennis, methoden, wetmatigheden) als in de breedte (door het gebruik en het combineren van bestaande methodes in één of meer nieuwe gebieden). Om die vaardigheden op de studenten te kunnen overbrengen moeten professoren ook zelf professioneel actief zijn in het verleggen van kennis door hoogstaand wetenschappelijk onderzoek uit te voeren. In deze visie is de professor de 'meester', in de oude betekenis van het woord, die de student alle knepen moet bijbrengen van zijn of haar discipline en voor wie wetenschappelijk onderzoek eerder een middel is dan een doel (Humboldt-concept).

Daarom moet iedere docent de gelegenheid krijgen om in volle academische vrijheid onderzoek te doen. Op die manier worden de samenhang en verwevenheid, de *nexus*, tussen onderzoek en onderwijs maximaal en evenwichtig versterkt. Het curriculum bepaalt ook automatisch het onderzoeksprofiel van elke docent, maar het onderzoeksonderwerp blijft zijn vrije keuze. In deze integrale visie wordt de kwaliteit van het wetenschappelijk onderzoek afgemeten naar de impact op de maatschappij. Dat kan zowel fundamenteel onderzoek zijn dat gepubliceerd wordt in internationale toptijdschriften, onderzoek ter ondersteuning van lokale politieke beslissingen, als toegepast onderzoek dat economisch of sociaal te valoriseren is.

Omdat de aard en het niveau van het onderzoek kunnen verschillen naargelang van de discipline en de aard van de opleiding, moeten ook de loopbaan van het academisch personeel, de aanwerving en bevorderingscriteria en de interne allocatie van middelen gediversifieerd worden. Belangrijk is daarom ook dat iedere professor, ongeacht de discipline, in het kader van de eerste geldstroom (zie 3.2) kan beschikken over een beperkt onderzoekskrediet om zijn onderzoekscompetentie te blijven aanscherpen, zonder constant in competitie te moeten gaan voor externe financiering.

Het is voor de universiteit eveneens van belang ruimte te geven aan maatschappelijk relevant onderzoek, waarbij de waarde van het onderzoek en de resultaten van het onafhankelijk denken van de onderzoekers gemeten worden aan de hand

van de invloed ervan op de brede samenleving van vandaag en morgen. Dat kan bijvoorbeeld het werk zijn van een politieke of sociale wetenschapper die beleidsmakers helpt om betere beslissingen te nemen. 'Invloed' laat zich overigens niet alleen meten in 'functionaliteit' of citatiescores. Het gaat – veel ruimer – om het begrijpen en ontsluiten van de werkelijkheid en om het onafhankelijk denken erover.

Cruciaal in dit onderwijsconcept is dat de bachelor- en masterstudenten in een veel vroeger stadium dan nu doorgaans het geval is bij het onderzoek worden betrokken. Dit kan bijvoorbeeld door kleine teams te maken rond een lopend doctoraatsonderzoek (of ander projectonderzoek), waarbij de studenten deeltaken uitvoeren. Op die manier leert de doctorandus/a zelf ook andere vaardigheden (leiding, communicatie, rapportering) aan die nuttig zijn en mee kunnen tellen voor zijn of haar doctoraatsopleiding.

4.5. Innovatie in Vlaanderen

Een van de positieve gevolgen van het competitieve financieringsmodel is, zoals we hierboven al aanstipten, dat nagenoeg al het universitair onderzoek in Vlaanderen van gemiddeld hoog niveau is. Dat blijkt ook uit de succesratio van de Vlaamse onderzoekers bij de aanvragen voor en de participatie in Europese onderzoeksprojecten. Het financieren van het echte nieuwsgierigheidsgedreven onderzoek lijkt op zaaien op een maximaal aantal plaatsen in vruchtbare grond. En zelfs al is de kans op oogsten in termen van de valorisatie van nieuwe onderzoeksresultaten klein, vermenigvuldigd met het aantal is dit wel significant. Toponderzoek aan universiteiten en onderzoekscentra leidt tot de oprichting van succesvolle spin-offs en tot de aanleg van gespecialiseerde bedrijventerreinen en incubatiecentra in de buurt van de universiteiten. De vele spin-offs die zijn opgestart met risicokapitaal, zijn bottom-up ontstaan, als het resultaat van nieuwsgierigheidsgedreven onderzoek van professoren met ondernemerskwaliteiten. Hoewel een groot aantal ervan niet bijzonder omvangrijk is, groeiden sommige toch uit tot wereldleiders in hun domein. Enkele voorbeelden zijn Plant Genetic Systems, LMS, Materialise, ThromboGenics, Remynd en Ablynx; de lijst is niet exhaustief. Maar omdat een succesvolle onderzoeker niet per definitie ook een goede ondernemer hoeft te zijn of daar misschien zelf geen interesse voor heeft, moet de universiteit beschikken over risicokapitaal en over een professioneel team dat valoriseerbare opportuniteiten opspoot en begeleidt. Van de eventueel gegenereerde inkomsten uit de gerealiseerde valorisaties (bv. een spin-off, licenties en royalties) krijgen de onderzoeker en zijn of haar team een fair deel.

Een verrassende vaststelling is dat veel van deze succesvolle Vlaamse technologiebedrijven inmiddels zijn overgenomen door kapitaalkrachtige buitenlandse spelers. Als dit ertoe leidt dat ook de beslissingscentra en de werkgelegenheid

naar het buitenland worden verplaatst, kan men dat terecht beschouwen als een verlies van verankering en dus van de publieke middelen die de Vlaamse overheid in die bedrijven heeft geïnvesteerd. In zijn boek *Verder gedacht* stelt professor Herman Daems dat de technologische basis van de overgenomen Vlaamse spin-offs te smal is en dat ze daarom ingebed moeten worden in bredere technologische platformen. "Daarom zijn overnames van technologiebedrijven heel normaal in het groeiproces van de moderne economie," stelt de auteur. Als men een technologiebedrijf voldoende sterk kan uitbouwen, zodat de waarde ervan verankerd is in de kwaliteit van de medewerkers en de 'onderzoekspijplijn', dan is het moeilijker het te reloceren en is de 'overname' geen verlies maar een buitenlandse investering in Vlaanderen, waardoor de vrijgekomen middelen kunnen worden geïnvesteerd in nieuwe start-ups.

Toch brengt de overname van Vlaamse technologiebedrijven door buitenlandse spelers een groot risico met zich mee. Om hun groei in Vlaanderen te consolideren zou de Vlaamse overheid het initiatief moeten kunnen nemen om ze zélf te ondersteunen, door investeringen met eigen kapitaal. Momenteel staat ongeveer 90% van de activa van de vijf grootste fondsen uit in het buitenland en zijn er in ons land grote spaarreserves die kunnen worden aangewend. De risico-investeringen met publieke fondsen kunnen worden omgezet in structureel aandeelhouderschap, met als doel de ondersteuning van de langetermijngroei van de Vlaamse technologiebedrijven. Daarmee kan men individuele Vlamingen ertoe aanzetten om er aandelen van te kopen, in plaats van te investeren in buitenlandse bedrijven.

Vanuit de positie van politici en beleidsmakers is het makkelijker om te scoren met kortetermijninvesteringen zonder risico's, zoals in incrementele innovatie aan het einde van de onderzoeksketen. Ook de Vlaamse overheid durft blijkbaar niet uit deze veilige comfortzone te stappen en steunt vooral bestaande producten en/of diensten op vraag van bedrijven. Daarbij vergeet men dat aan de huidige innovaties tientallen jaren van fundamenteel basisonderzoek zijn voorafgegaan. De successen van nu zijn te danken aan jaren van intensief fundamenteel onderzoek, dat meestal werd opgezet op initiatief van de onderzoeker.

Zonder dit onderzoek op initiatief van de vorsers zelf waren er nu geen SOCs of speerpunten. Alleen al daarom mag men de onderzoeker niet op voorhand dwingend vragen wat de langetermijnimpact of -relevantie van zijn onderzoek is. Opdat de integrale onderzoekspijplijn aan de bron niet opdroogt, moeten aan die bron voldoende middelen gevrijwaard worden voor bottom-up onderzoek op initiatief van de onderzoeker. Omdat daar de grootste risico's worden genomen, kan alleen de overheid in die middelen voorzien.

4.6. Voorbeelden van nieuwsgierigheidsgedreven onderzoek met een belangrijke maatschappelijke impact

Na de Franse Revolutie werden in Frankrijk de universiteiten door het schrikbewind gesloten, omdat ze niet nuttig waren voor het volk. In plaats daarvan richtte men ingenieursscholen op die nuttig onderzoek voor de burgers moesten verrichten. Dat is ook de oorsprong van de Belgische titel 'burgerlijk ingenieur', naast de *ingénieur militaire*. Vandaag de dag zou men dit onderzoek omschrijven als 'onderzoek op initiatief van de overheid'. Maar toen in de Frans-Duitse oorlog van 1870 het Duitse leger technisch superieur bleek, kwam de Franse minister van Onderwijs Victor Cousin na een bezoek aan Duitsland tot het besluit dat die superioriteit een rechtstreeks gevolg was van het Von Humboldt-concept, waarbij de universiteit onderwijs verstrekt dat gericht is op een wetenschappelijke vorming, dat steunt op belangeloos onderzoek dat beschermd wordt door volstrekte academische vrijheid, en dat de voedingsbodem biedt voor wetenschappelijke vernieuwing.

In zijn meesterwerk *The Structure of Scientific Revolutions* uit 1962 schrijft Thomas Kuhn: "Een wetenschappelijke doorbraak is onvoorspelbaar en geen normale afgeleide van gewoon wetenschappelijk werk, maar is een gevolg van onverwacht inzicht dat leidt tot een beter begrijpen van empirische relaties: een nieuw paradigma." De grootste doorbraken in het wetenschappelijk onderzoek danken we inderdaad niet aan planmatig onderzoek, maar aan het opmerken van onverwachte afwijkingen en aan de koppigheid van de onderzoeker om daarop door te gaan en mogelijke gevolgen van zijn waarneming precies te kaderen.

De lijst met voorbeelden oogt lang en behelst nagenoeg alle disciplines. Het bekendste voorbeeld is waarschijnlijk de vallende appel van Isaac Newton. Maar ook de ontdekking van de antibiotica door Alexander Fleming en de evolutietheorie van Charles Darwin zijn bekende voorbeelden van serendipiteit, net als de ontdekking van de planeet Neptunus, kosmische achtergrondstraling, supergeleiding, radioactiviteit, x-stralen, vulkanisatie, bakeliet, polyethyleen, Teflon, Viagra...

Een aardige boutade in dit verband komt van Claude Allègre, een voormalige Franse minister van Wetenschap: "Elektriciteit is niet ontdekt door de wens om de kaars te verbeteren." Elektriciteit werd in 1780 eerder toevallig ontdekt door Galvani in Bologna, toen hij een kikker ontleedde en opmerkte dat een pootje bewoog als hij het met zijn scalpel aanraakte. De eigenschappen van elektriciteit werden daarna verder onderzocht door Volta, Ampère, Oerstedt, Ohm en vele anderen. De volgende doorbraak in dit gebied was opnieuw een geval van serendipiteit, toen Michael Faraday in Cambridge tijdens het experimenteren met elektrische stromen opmerkte dat een kompasnaald in de buurt bewoog en hij zo de basis legde voor het verband tussen elektriciteit en magnetisme.

Maxwell zette de kroon op het werk toen hij in 1873 de empirische wetmatigheden uit alle elektromagnetische experimenten samenbracht in vier vergelijkingen, die tot op vandaag de basis vormen voor alle ontwikkelingen in de elektronica. Het was een schoolvoorbeeld van unificatie dat qua intellectueel niveau vergelijkbaar is met de unificatie die Newton had ingevoerd in de mechanica door alle empirische wetmatigheden samen te vatten in zijn drie bekende vergelijkingen. Uitgaande van die vergelijkingen kon Maxwell het bestaan voorspellen van elektromagnetische golven, die tot dan toe nog nooit waren waargenomen. Pas na de dood van Maxwell in 1886 werden die door Heinrich Hertz experimenteel bevestigd. Zelf zag Hertz geen enkel nut in zijn ontdekking: "Het is slechts een experiment dat bewijst dat Maestro Maxwell gelijk had." Daarna ging het razendsnel. In 1890 begon de zestienjarige Marconi in Bologna op zolder te experimenteren met radiogolven, in 1901 kon hij al signalen van Europa naar Amerika sturen en in 1910 waren de meeste zeeschepen, zoals ook de Titanic, uitgerust met radioapparatuur van Marconi.

Ook andere bekende 'uitvinders', onder wie Edison, Tesla, Bell en Gramme, exploiteerden met succes de immense mogelijkheden van het elektromagnetisme. Nieuwe bedrijven schoten als paddenstoelen uit de grond. Dat alles was niet mogelijk geweest zonder de serendipiteit van Galvani en Faraday, die vooral gedreven werden door hun nieuwsgierigheid en die ook de vrijheid kregen om zulk onderzoek te doen, zonder enige planning of toepassing in hun achterhoofd en, minstens even belangrijk, zonder verantwoording aan hun overheden te hoeven afleggen. Sprekend is het antwoord van Faraday toen premier Disraeli hem in 1850 vroeg wat het nut was van zijn onderzoek: "Dat weet ik niet, maar ooit zal je er belastingen op heffen."

Niet alle wetenschappers genoten in die jaren van zo'n grote vrijheid. Italië, Engeland en Duitsland golden als uitzonderingen. En net zoals Herz waren veel wetenschappers of *peers* zich niet bewust van het belang van hun ontdekking. Zo verontschuldigde de bekende wiskundige G.H. Hardy zich ooit als volgt: "*I have never done anything 'useful'. No discovery of mine has made, or is likely to make, directly or indirectly, for good or ill, the least difference to the amenity of the world*". Later is veel van zijn werk wel degelijk zeer nuttig gebleken voor vele andere takken van de wetenschap, zoals de populatiegenetica, de kwantummechanica en de communicatie.

In zijn boek *Surely you're joking, Mr Feynman!* vertelt Richard Feynman, die in 1965 de Nobelprijs voor fysica kreeg voor zijn onderzoek in de kwantumelektrodynamica, de volgende anekdote:

"I once noticed a plate thrown in the air. As it flew it wobbled, but it took the plate almost twice as long to wobble than it did to rotate. Hans Bethe (Nobel Prize 1966) says, 'Feynman, that's pretty interesting, but what's the importance of it? Why are you doing it?' 'Hah!' I say. 'There's no importance whatsoever.

I'm just doing it for the fun of it.' His reaction didn't discourage me; I had made up my mind I was going to enjoy physics and do whatever I liked. I went on to work out equations of wobbles. Then I thought about how electron orbits start to move in relativity. Then there's the Dirac Equation in electrodynamics. And then quantum electrodynamics. And before I knew it (it was a very short time) I was 'playing' – working, really – with the same old problem that I loved so much. There was no importance to what I was doing, but ultimately there was. The diagrams and the whole business that I got the Nobel Prize for came from that piddling around with the wobbling plate."

Alsmengeen ruimtelaatvoorlangetermijnonderzoekdatnieuwsgierigheidsgedreven is, heeft dit onvermijdelijk een negatief effect op het publicatiegedrag van onderzoekers. Nog een voorbeeld daarvan is het onderzoek van de wiskundige Andrew Wiles. Wiles had in 1986 toevallig opgemerkt dat er een verband kon zijn tussen zijn eigen werk over elliptische curven en het eeuwenoude, onopgeloste probleem van Fermat. Maar de weg ernaartoe was lang en succes was niet gegarandeerd. Toch bleef hij ijverig zoeken. Aangezien hij het zich niet kon veroorloven al die tijd niet te publiceren, hield hij manuscripten met zijn gewone werk van tevoren klaar om druppelsgewijs te publiceren. In 1994 loste hij het Fermat-probleem uiteindelijk op en werd zo de bekendste wiskundige van zijn generatie.

4.7. Wetenschap als cultuur?

Te vaak wordt nog gedacht dat wetenschappelijk werk en denken beperkt blijven tot enkele wereldvreemde individuen van het type 'professor Barabas', of tot supergenieën zoals Leonardo da Vinci. Niets is minder waar: wetenschappelijke vooruitgang gaat hand in hand met de evolutie van het maatschappelijk denken en handelen en kan dan ook niet los worden gezien van onze cultuur in de ruimste zin van het woord. Deze thematiek kwam in 1994 uitvoerig aan bod in een studie die werd uitgevoerd in opdracht van de VRWB.⁴⁶

Door de evolutie van burgerwetenschap (*citizen science*) worden ook de 'gewone burgers' direct betrokken bij het onderzoek naar maatschappelijk relevante thema's, zoals het project Curieuzeneuzen, dat de luchtverontreiniging over heel Vlaanderen mat, recent nog aantoonde. Ook in het hele opleidingstraject van het lager, middelbaar en hoger onderwijs speelt zowel het nieuwsgierigheidsgedreven als het relevantie-gedreven onderzoek als cultuurcomponent een belangrijke vormende rol. Wetenschappelijk denken zorgt samen met de andere opleidingsonderdelen voor een universele vorming van de leerling en de student en stimuleert ook een correct taalgebruik.

⁴⁶ M. De Mey, J. Braeckman, T. Claes, VRWB-Studierapport *Wetenschap als Cultuur*, 1994.

Tijdens dit leertraject leren de jongeren universele modellen voor wetenschappen, economie, kunst en technologie herkennen, zowel in het onderzoek als in een operationele vorm, en wordt hun abstractievermogen creatief gestimuleerd. Wetenschappelijk werk zit immers verborgen in veel toestellen, apparaten, diensten enzovoort, en is ook noodzakelijk om de grote samenlevingsproblemen aan te pakken. Aangezien de jongeren en het brede publiek dit gegeven niet herkennen, leeft bij velen de onrealistische verwachting dat alles door de overheid opgelost kan worden, 'met vijf minuten politieke moed'. Maar zonder een wetenschappelijke aanpak tast een beleid in het duister of lost het slechts een beperkt of kortetermijnprobleem op, terwijl de realiteit in de samenleving vaak vrij complex is en een op interdisciplinaire wetenschap gebaseerde systeemaanpak vereist. Dankzij wetenschappelijke methodes kunnen we relaties tussen entiteiten precies en overzichtelijk formuleren, waarbij de interacties tussen grotere complexe gehelen in kaart worden gebracht. Het correct formuleren van begrippen en eigenschappen is dus belangrijk, niet alleen voor het denken zelf, maar ook om de correcte communicatie met de burgers te bevorderen.

In haar boek *Niet voor de winst* argumenteert de Amerikaanse filosofe Martha Nussbaum dat het huidige onderwijs er vooral op gericht is 'economische bruikbare' leerlingen af te leveren, waardoor hun vermogen om zich kritisch te verhouden tot een autoriteit en om complexe vraagstukken te beoordelen is beschadigd.⁴⁷ Het verlies van die vaardigheden vormt een ernstige bedreiging voor de democratie. Nussbaum argumenteert daarom hoe ook de herwaardering van de geesteswetenschappen ertoe kan bijdragen dat leerlingen tot mondige democratische burgers worden opgevoed. Maar eveneens belangrijk voor de democratie is dat ook in de geesteswetenschappen basisbegrippen van technologie worden aangeleerd.

5. Europese financiering

5.1. Situering

Sinds de Tweede Wereldoorlog is fundamenteel onderzoek uitgegroeid tot een heuse globale onderneming. Niet enkel grote onderzoeksinfrastructuren worden internationaal beheerd en gebruikt, ook kleinere wetenschappelijke projecten zijn zeer dikwijls het resultaat van intense vormen van samenwerking over de grenzen heen.

Niet geheel onverwacht verkent de onderzoeker vandaag de dag voor het bekomen van onderzoeksmiddelen steeds meer mogelijkheden die buiten de zuiver

⁴⁷ M. Nussbaum en R. Van Kappel, *Niet voor de winst : waarom de democratie de geesteswetenschappen nodig heeft*, Amsterdam: Ambo, 2011. Zie ook <https://www.literairnederland.nl/niet-voor-de-winst-martha-nussbaum/>

Vlaamse (of Belgische) context vallen. Hoewel er regelmatig financiering buiten de Europese grenzen gevonden wordt (NIH, Bill en Melinda Gates Foundation, Simons Foundation...), komt het grootste deel van de internationale financiering voor Vlaams onderzoek uit een Europese context.

Europa heeft een groot aanbod aan hefboomen die op de meest diverse wijzen onderzoek kunnen ondersteunen. De systematische EU-onderzoeksfinanciering begon met de oprichting van de *Research Framework Programmes* in 1984. Het budget voor deze *Framework Programmes* (FP) steeg van een kleine 4 miljard euro voor FP1 (1984-1987) tot meer dan 50 miljard euro voor FP7 (2007-2013) en 77 miljard euro voor het lopende Horizon 2020-programma (FP8, 2014-2020).⁴⁸ De cijfers tonen overduidelijk aan dat EU-financiering zeer belangrijk is geworden voor het wetenschappelijk onderzoek in Europa, en in Vlaanderen in het bijzonder.⁴⁹

Het lopende Horizon 2020-programma bestaat uit verschillende brede luiken, met als belangrijkste *Excellent Science* (32%), *Industrial Leadership* (22%) en *Societal Challenges* (39%).⁵⁰ De percentages tussen haakjes geven het deel van het totale Horizon 2020-budget voor elk van die luiken.⁵¹ *Industrial Leadership* is gericht op R&D dat KMO's laat uitgroeien tot grote(re) bedrijven, en *Societal Challenges* focust op onmiddellijke maatschappelijke uitdagingen, zoals demografie, gezondheid, energie, voedsel, klimaat, veiligheid enz. Deze twee zijn grotendeels top-down gestuurd, zeer toepassingsgericht en vallen dus grotendeels buiten het kader van dit Standpunt. *Excellent Science* daarentegen definieert haar doel als: "*Activities under this Pillar aim to reinforce and extend the excellence of the Union's science base and to consolidate the European Research Area in order to make the Union's*

⁴⁸ Merk op dat er naast Horizon 2020 nog diverse andere Europese kanalen bestaan, zoals ERANET, JPI, ECSEL, EUREKA... Horizon 2020 sluit zowel qua subsidiëringvolume als qua doelstellingen het dichtst aan bij de huidige context.

⁴⁹ Tijdens de looptijd van het FP7-programma (2007-2013) verwierf Vlaanderen 1,125 miljard euro aan Europese middelen (2,5% van het FP7-totaal), 160 M€ gemiddeld per jaar. Op 1 oktober 2016 bedroegen de in Vlaanderen verworven middelen in het kader van het Horizon 2020-programma al 532 M€ (2,63% van de tot op dat moment door de EU toegekende middelen in het kader van Horizon 2020). Bron: hoofdstuk 5 in <https://www.vlaamsindicatorenboek.be/>. Op nationale schaal bekeken blijkt dat in de periode 01/01/2014-31/08/2017 Belgische vorsers 4,8% van het totale Horizon 2020-budget verwierven, waardoor België op de 7de plaats stond (na Duitsland, het Verenigd Koninkrijk, Frankrijk, Spanje, Italië en Nederland); https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/h2020_threeyearson_a4_horizontal_2018_web.pdf.

⁵⁰ De return voor Vlaanderen (het percentage van de Europese middelen dat in Vlaanderen verworven werd) bedroeg per 10 oktober 2016 2,3% of 162 M€ voor *Excellent Science*, 3,8% of 176 M€ voor *Industrial Leadership* en 2,4% of 180 M€ voor *Societal Challenges*. Dit toont duidelijk de dominantie aan van gestuurd wetenschappelijk onderzoek in een Europese context. Bron: hoofdstuk 5.2.1 in het *Vlaams Indicatorenboek 2017*.

⁵¹ https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/Factsheet_budget_H2020_0.pdf

research and innovation system more competitive on a global scale."⁵² Dat luik is dan ook direct relevant voor onderzoeker-gedreven onderzoek.

De sectie *Excellent Science* heeft vier specifieke acties: *The European Research Council* (54%), *Future and Emerging Technologies* (11%), *Marie Skłodowska-Curie*-acties (25%) en *Research Infrastructure* (10%).⁵³ De activiteiten van elk van deze vier acties zijn samen te vatten als:

- *The European Research Council* (ERC). De ERC werd opgericht in 2007 binnen het FP7-programma. Het ERC-budget voor het lopende Horizon 2020-programma (2014-2020) bedraagt meer dan 13 miljard euro (17% van het totale Horizon 2020-budget en 54% van het *Excellent Science*-budget). In tegenstelling tot de meeste andere programma's die onder Horizon 2020 vallen, focust de ERC volledig op onderzoeker-gedreven onderzoek in de vorm van individuele onderzoeksbeurzen. Thematische sturing is afwezig en wetenschappelijke excellentie is het enige criterium voor het verwerven van ERC-financiering. Amper tien jaar na zijn oprichting wordt de ERC alom geprezen als hét voorbeeld van een *good practice* voor onderzoeksfinanciering. Meer hierover in 5.2.
- *Future and Emerging Technologies*. De missie van deze actie luidt zeer wervend: "*Future and emerging technologies will support collaborative research in order to extend Europe's capacity for advanced and paradigm-changing innovation. They will foster scientific collaboration across disciplines on radically new, high-risk ideas and accelerate development of the most promising emerging areas of science and technology as well as the Union-wide structuring of the corresponding scientific communities.*" Toch is deze actie misschien de meest gecontesteerde. De gefinancierde programmathema's worden nagenoeg volledig top-down bepaald, niet zelden onder invloed van stevig lobbywerk vooraf. Typische voorbeelden zijn de *flagships*, waarin 1 miljard euro over een periode van tien jaar in één concreet onderwerp geïnvesteerd wordt. De huidige flagships zijn Graphene, Human Brain Project en The Quantum Flagship. Terwijl de doelstellingen van elk van deze initiatieven op zijn zachtst gezegd grandioos en bijzonder ambitieus klinken, is hun zwakte de sterke focus op het einde van de pijplijn, waarbij grootse maar onrealistische mijlpalen vooropgesteld worden.
- *Marie Skłodowska-Curie*-acties (MSC). Individuele MSC-mandaten financieren postdoctorale mandaten, zowel binnen als buiten de EU. Hoewel ze beperkt zijn in tijd (typisch twee jaar), is het prestige van deze mandaten groot en

⁵² <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/excellent-science>

⁵³ De return voor Vlaanderen in elk onderdeel van *Excellent Science* bedraagt: 2,2% of 79 M€ voor ERC, 1,3% of 8 M€ voor *Future and Emerging Technologies*, 3,3% of 70 miljoen euro voor de Marie Skłodowska-Curie-acties en 0,6% of 5 M€ voor *Research Infrastructures*. Bron: hoofdstuk 5.2.1 in het *Vlaams indicatorenboek 2017*.

heeft de onderzoeker die deze financiering tijdens haar/zijn carrière kreeg heeft meestal een streepje voor. De *Innovatieve Training Networks* (ITN) financieren internationale netwerken, met doctorale training als belangrijkste focus.⁵⁴ Verder cofinancieren de MSC-acties regionale, nationale en internationale onderzoeksmandaten die gepaard gaan met inkomende en uitgaande mobiliteit. Deze laatste optie werd door het FWO ten volle benut (de Pegasus-mandaten) en verdient een vervolg.

- *Research Infrastructure*: de implementatie van de *European Strategy Forum on Research Infrastructures* (ESFRI) speelt een centrale rol bij de ontwikkeling en het beheer van grote onderzoeksinfrastructuren (inclusief 'virtuele' structuren) in Europa. Daarnaast heeft deze activiteit een belangrijke rol bij het openen van grote nationale onderzoeksinfrastructuren voor buitenlandse gebruikers, waarbij internationale samenwerkingsverbanden gestimuleerd en gestructureerd worden. Vlaamse en Belgische onderzoekers zijn actief betrokken bij meerdere ESFRI-projecten (MYRRHA, ACTTRIS, DISSCo...) en ESFRI-landmarks (ELT, ESRF EBS, HL-LHC, ILL...). De lijst van nationale *roadmaps* op de ESFRI-webstek vermeldt voor België '*roadmap under preparation*'. Andere landen waarvoor dit geldt zijn Cyprus, Hongarije en Turkije. Binnen Vlaanderen werd al een prioriteitenlijst opgesteld van ESFRI's die Vlaanderen al dan niet wil ondersteunen, maar nationaal is de oefening nog niet voltooid (zie ook het KVAB-Standpunt *Deelname van Vlaanderen aan grote internationale onderzoeksinfrastructuren: uitdagingen en aanbevelingen*).⁵⁵ Terwijl de meeste Europese landen hun nationale ESFRI-*roadmap* al in de periode 2007-2015 gepubliceerd hebben, is het stuitend dat anno 2018 de Belgische federale overheid er niet in slaagt een nationale *roadmap* in te dienen.

5.2. European Research Council: een succesverhaal voor Europa en een voorbeeld voor Vlaanderen

Amper tien jaar na zijn oprichting wordt het ERC-programma geroemd als een waar Europees succesverhaal. In de brochure *Beyond the first 10 years: ERC – a*

⁵⁴ Trainingsnetwerken onder vroegere kaderprogramma's (TMR, RTN) waren evenwichtiger doordat de focus niet integraal op de doctorale opleiding gelegd werd. Ook het middenkader, lees: postdocs, kon met deze middelen gefinancierd worden. Hierdoor lagen deze netwerken begin jaren 1990 mee aan de basis van de ontwikkeling van een sterk internationaal Europees postdoctoraal netwerk. In het lopende Horizon 2020-programma worden postdoctorale mandaten nagenoeg exclusief op individuele basis gefinancierd (via de Marie Skłodowska-Curie-acties), wat beperkend kan werken.

⁵⁵ C. Waelkens e.a., *Deelname van Vlaanderen aan grote internationale onderzoeksinfrastructuren: uitdagingen en aanbevelingen*, KVAB Standpunt 55, 2017.

⁵⁶ https://erc.europa.eu/sites/default/files/document/file/ERC10_Press_pack.PDF. Zie ook https://erc.europa.eu/sites/default/files/qualitative_evaluation_of_completed_projects_funded_by_the_erc.pdf, juli 2016.

*success story for Europe*⁵⁶ worden de sterktes van het programma kernachtig opgesomd:

- Voor onderzoekers – door onderzoekers.
- Toegankelijk voor alle topwetenschappers, wars van nationaliteit, leeftijd en gender, die in Europa onderzoek wensen te verrichten.
- Substantiële individuele langetermijnfinanciering van innovatief toponderzoek.
- Geen thematische prioriteiten, volledig bottom-up en nieuwsgierigheids-gedreven.
- Wetenschappelijke excellentie is het belangrijkste selectie criterium. De selectie gebeurt op basis van een hoogstaande *peer review*.

Vlaanderen is binnen het ERC-programma zeer succesvol. Het *Vlaams indicatorenboek 2017* leert dat er per 10 oktober 2016 binnen het lopende Horizon 2020-kader 57 ERC-projecten door Vlaamse onderzoekers zijn verworven. Op een totaal van 79,2 M€ komt dit neer op een return voor Vlaanderen van 2,2% van de hele ERC-financieringsenveloppe.

Naast de directe return beklemtonen we graag dat het ERC-programma ook als voorbeeld kan dienstdoen. Meerdere landen, zoals Portugal en Polen, hebben hun eigen wetenschappelijke projectfinanciering al gebaseerd op het ERC-model. Ook voor Vlaanderen, in het bijzonder in het kader van FWO-onderzoeksprojecten, zou het ERC-model inspirerend kunnen werken.

Waarom? Vooreerst is er de inhoudelijke bevoegdheid van de experten-panels. Die zijn in drie hoofddomeinen verdeeld: *physical sciences and engineering* met tien panels, *social sciences and humanities* met zes panels, en *life sciences* met negen panels. Ter vergelijking: de FWO-expertpanels zijn in vijf domeinen ingedeeld: wetenschap en technologie (9 panels), biologische wetenschappen (4 panels), medische wetenschappen (8 panels), cultuurwetenschappen (5 panels) en gedrags- en maatschappijwetenschappen (4 panels). Daarnaast heeft het FWO nog een apart interdisciplinair panel. Bij de hervorming in 2010 was het FWO nochtans gestart met de panelstructuur van de toen pas opgerichte ERC. In een ruime consultatieoefening werden tientallen onderzoekers rechtstreeks betrokken en kreeg de volledige onderzoekswereld inspraak.

Ook bij de ERC blijft interdisciplinariteit een aandachtspunt. Interdisciplinaire projecten doen het vaak niet zo goed, omdat disciplinaire commissies een protectionistische reflex hebben. Het zou goed zijn om de evaluatie die de ERC zelf maakt van zijn procedures nauwgezet op te volgen.

Zowel wat domeinen (drie versus vijf) als wat aantal panels (25 versus 31) betreft, is de ERC-structuur aanmerkelijk overzichtelijker en efficiënter dan die van het FWO. De reductie van het aantal panels zal het aantal benodigde experts verminderen

en kan ook overlappende scopes tussen verschillende panels elimineren. Zowel de kwaliteit van de *peer review* als de werkzaamheden van de ERC-panels, die zonder uitzondering uit vooraanstaande en ervaren wetenschappers bestaan, worden als ronduit excellent gepercipieerd. Een toekomstige hervorming van de FWO-structuren zou dus de invoer van een op de ERC gebaseerde panelstructuur opnieuw kunnen overwegen – uiteraard rekening houdend met de op dat moment beschikbare evaluaties van de ERC-procedures.

De door de ERC gefinancierde projecten zijn in de eerste plaats persoonsgebonden projecten⁵⁷ die in drie categorieën zijn verdeeld, gebaseerd op de wetenschappelijke leeftijd van de kandidaat. De *Starting Grants* zijn vijfjarige projecten voor onderzoekers met twee tot zeven jaar postdoctorale ervaring, waarbij een bedrag van maximum 1,5 M€ kan worden aangevraagd. De *Consolidator Grants*, met een maximumbedrag van 2 M€ voor vijf jaar, mikken op onderzoekers met zeven tot twaalf jaar postdoctorale ervaring. *Advanced Grants*, ten belope van maximum 2,5 M€ voor vijf jaar, zijn voor onderzoekers met minstens twaalf jaar postdoctorale ervaring. Ten slotte zijn er de *Synergy Grants* voor een team van twee tot vier onderzoekers met een complementaire expertise, die elk maximum 2,5 M€ voor een periode van zes jaar kunnen aanvragen.

Ook voor de financieringsstructuur kan de ERC als model fungeren: één lopend project per onderzoeker, substantieel qua volume (tot bv. maximum 2,5 M€ voor een periode van vijf jaar), zou ideaal zijn en zorgt ervoor dat een vorser onderzoek kan doen in plaats van jaarlijks talrijke kleinere projecten te ontwikkelen en in te dienen.

Vraag een wetenschapper naar haar of zijn mening over de ERC en je krijgt steevast hetzelfde antwoord: "Ik ken niemand in mijn vakgebied die onverdiend een ERC-grant verworven heeft, maar ik ken heel wat mensen die een ERC-grant verdienen en die niet gekregen hebben." Dit vat de grootste sterkte en zwakte van het ERC-systeem samen: er is veel respect voor en vertrouwen in de selectieprocedure, die niet gecontesteerd wordt, maar de beschikbare middelen zijn ontoereikend. Zowel de methodologie die bij het selecteren van projecten gehanteerd wordt als de structuur van de ERC-projecten kunnen nagenoeg identiek overgenomen worden in het Vlaamse financieringslandschap.

⁵⁷ Naast de drie standaard ERC-kanalen – *Starting*, *Consolidator* en *Advanced Grants* – zijn er ook nog *Synergy Grants* voor netwerken van ervaren onderzoekers (tot 10 M€ voor een periode zes jaar) en *Proof of Concept Grants* (maximaal 150 k€) die ERC-granthouders toelaten om een eventuele economische finaliteit van hun wetenschappelijke resultaten te exploreren.

6. Financieringsmodellen voor onderzoeker-gedreven wetenschap

Wetenschap werd niet altijd door de overheid gefinancierd. Rond de achttiende eeuw begonnen overheden met studiebeurzen en bezoldigde posities voor onderzoeksprofessoren. Zo werd wetenschap geprofessionaliseerd: terwijl wetenschapsbeoefening voordien vooral een hobby was van rijke mensen, werd het nu in een carrière. Zo konden meer mensen bijdragen aan fundamentele kennis, die uiteindelijk ook tot technologische en medische vooruitgang leidde. In de loop van de eeuwen zijn de wetenschappen zelf sterk veranderd. Het is dan ook niet meer dan normaal dat het financieringssysteem voortdurend bijgesteld, en soms zelfs ingrijpend veranderd moet worden.

6.1. Belang van overheidsfinanciering

Is overheidsfinanciering anno 2019 nog steeds aangewezen? Ja, en wellicht zelfs meer dan ooit! Om drie redenen:

1. Ten eerste zorgt een brede toegang tot het universitair onderwijs en onderzoek ervoor dat we talenten kunnen rekruteren uit een zo groot en divers mogelijke, goed opgeleide groep van de bevolking.
2. Ten tweede kunnen we als maatschappij niet blijven teren op laaghangend fruit (gemakkelijke en voor de hand liggende gevolgen en toepassingen van eerdere investeringen in onderwijs en onderzoek), maar moeten we ook durven investeren in vernieuwend onderzoek dat mogelijk niet binnen de korte termijn van één legislatuur of zelfs generatie tot nieuwe inzichten of toepassingen zal leiden.
3. Ten derde zien we dat ook multinationals, zoals onder meer Google en Nestlé, en rijke individuen, zoals Bill Gates, onderzoek (laten) uitvoeren. Als 6. tegenhanger van een privaat kennismonopolie is een sterke onderzoekspijler binnen de academische wereld meer dan ooit nodig.

6.2. Argumenten voor meer middelen uit de tweede geldstroom en een evenwichtige spreiding ervan

Terwijl we in deel 4 pleiten voor meer onderzoeksmiddelen, stellen we hier de vraag hoe het beschikbare budget optimaal ingezet moet worden.

We doen nieuwe aanbevelingen, zonder te willen suggereren dat maatregelen uit het verleden op dat moment niet nuttig zouden zijn geweest. Elke nieuwe beleidsmaatregel botst uiteindelijk op zijn eigen beperkingen: als de maatregel succesvol was, verdwijnt meestal de oorspronkelijke reden om hem in te voeren en doorgaans ontstaan er interne verliezen (bijvoorbeeld door bureaucrativering) of andere ongewenste neveneffecten. De Oostenrijkse techniekfilosoof Ivan Illich

sprak in dit verband van twee keerpunten: een nieuwe maatregel of technologie kan eerst een enorme efficiëntiewinst opleveren (eerste keerpunt), terwijl hij daarna bezwijkt onder de nadelen (tweede keerpunt).⁵⁸ Denk maar aan de auto, die eerst een grote mobiliteit en vervolgens files en luchtvervuiling opleverde. Het beleidsdomein Wetenschap en Innovatie vormt geen uitzondering op dit patroon. (Zie de neveneffecten van het huidige financieringsmodel in 3.5)

Risicospreiding van overheidsmiddelen

De risico's van overheidsfinanciering voor wetenschap zijn te vergelijken met een verzekeringsportfolio. We noemen een project in deze context 'risicovol' als de succesvolle voltooiing ervan binnen een gegeven termijn onvoldoende plausibel is. Maar projecten die individueel risicovol zijn, zijn dat niet noodzakelijk in een portefeuille van diverse projecten.

Er moet dus parallel aan een hele waaier van onderwerpen gewerkt kunnen worden en met uiteenlopende onderzoeksmethodes en technologieën. Een 'onderzoeksecologie' die zo divers is, zorgt voor de beste balans tussen risico's enerzijds en potentiële baten anderzijds: ze biedt de beste verzekering dat we niet nodeloos inzetten op een doodlopend spoor én geen opties onbenut laten.

Niet alleen wat betreft de portfolio van onderzoeksprojecten, maar ook binnen één project blijkt dat diversiteit bijdraagt tot hun succes. Recent werd een formeel model opgesteld dat aantoont dat functionele diversiteit – waarbij medewerkers beschikken over andere achtergrondkennis en heuristieken, en niet louter willekeur – de oorzaak is voor dit succes⁵⁹.

Als projecten individueel beoordeeld worden en vervolgens niet gehonoreerd worden omdat ze te risicovol zouden zijn, ontstaat er een systematisch selectie-effect dat de individuele projecten overstijgt: er wordt dan in het algemeen minder vérstrekkend onderzoek gedaan en op langere termijn remt dit de ontwikkeling van onze regio. *Systematisch nalaten om te investeren in risicovolle projecten is dus zélf een risicovolle strategie.*

Projecten die op korte termijn risicovol zijn (in de zin dat erin investeren niet noodzakelijk *snel* resultaat zal opleveren), zijn dat niet noodzakelijk ook op langere termijn. Het fundamenteel onderzoek is een langetermijninvestering, waar elke generatie telkens opnieuw aan bijdraagt.

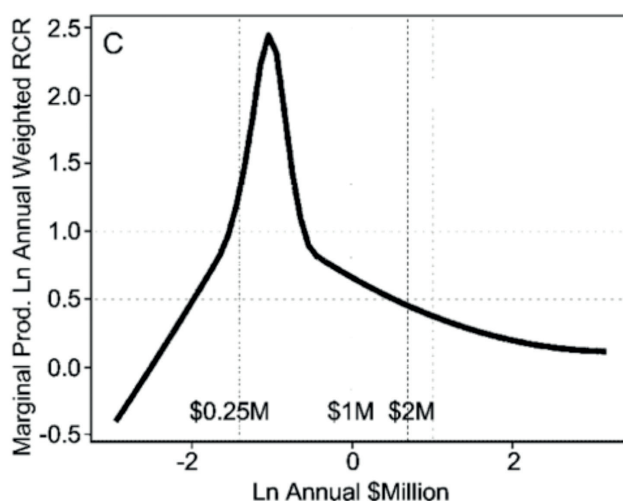
⁵⁸ S. Wenmackers, "Opgebrande wetenschap", Eos (mei 2015) <http://www.sylviawenmackers.be/blog/2015/05/opgebrande-wetenschap/>.

⁵⁹ D.J. Singer, "Diversity, not randomness, trumps ability", DOI: 10.1086/701074.

Verdeling van budgetten

Daniël Lakens geeft nog een andere belangrijke reden om onderzoeksmiddelen evenwichtig te spreiden: de wet van de afnemende meeropbrengst.⁶⁰ Lakens bedoelt hiermee dat lineair grotere budgetten op een bepaald moment niet meer zorgen voor lineair meer wetenschappelijke vooruitgang. Verschillende wetenschappelijke studies, waaronder een zeer recent onderzoek van W.P. Wahls in het gerenommeerde biomedische tijdschrift *eLife*,⁶¹ tonen aan dat het toekennen van disproportioneel grote grants aan een steeds kleiner wordende groep van onderzoekers contraproductief is. Meer nog: dit leidt tot een verminderde productiviteit en een minder kwaliteitsvolle *training environment*.

Wahls (2018) becijferde voor het NIH welk jaarlijkse projectbudget een optimale *return on investment* genereert. Volgens dit onderzoek komt deze 'sweet spot of funding' jaarlijks neer op ongeveer 400 k\$ per *principal investigator*. Zowel onder als boven dit jaarlijkse budget daalt de return, die werd gemeten met publicaties en discipline-afhankelijke, genormaliseerde citaties en impact. Figuur 9 is overgenomen uit deze studie en toont het belangrijkste effect.



Figuur 9: Overgenomen uit Wahls (2018). Het oorspronkelijke bijschrift begint als volgt: "Productivity peaks at about \$400,000 per investigator and declines with lower and higher amounts of funding. [This] plot shows the marginal return (Y axis) as a function of annual NIH research project grant funding (total costs) per investigator (X axis); note that both axes are logarithmic."

⁶⁰ D. Lakens, "Eerlijk delen", De Omslag, (18 juni 2015); URL: <https://omslag.nu/onderzoeksfinanciering/eerlijk-delen/>

De NIH-studie toont aan dat de gelden boven deze *sweet spot* niet efficiënt worden besteed. Ook onderzoekers die minder ontvangen dan 400 k\$/jaar zijn suboptimaal productief, blijkt uit deze studie, omdat ze nooit de vereiste kritische massa kunnen verwerven om hun productiviteitsgraad te onderhouden. Zelfs de prestatieparameters tonen dus aan dat het concentreren van onderzoeksgelden bij een klein percentage onderzoekers niet rendeert. Ook volgens Jon R. Lorsch (2015) leidt een meer gebalanceerde verdeling van middelen over meer onderzoekers tot een versterking van de diversiteit van het onderzoeks-ecosysteem, met meer perspectieven voor de toekomst.⁶² De betere spreiding van onderzoeksgelden resulteert daarenboven in een aanzienlijke verhoging van de kans op echte wetenschappelijke doorbraken, en leidt tot een grotere return van de publieke investeringen.

6.3. Voor- en nadelen van financieringsmodellen

We hebben de belangrijkste financieringsmodellen ingedeeld volgens methodes die met en zonder beoordeling door een commissie gebeuren.

Competitie met commissies

Onderzoeksmiddelen worden vooral op basis van competitie verdeeld over individuele onderzoekers of projecten. Een commissie oordeelt over de dossiers. Vier argumenten pro zijn:

1. De beste kandidaten kunnen hun geplande projecten daadwerkelijk uitvoeren.
2. Collega-wetenschappers zijn goed geplaatst om projectaanvragen en *track-records* van wetenschappers te beoordelen.
3. Het is nuttig voor wetenschappers een onderzoeksaanvraag te schrijven, omdat het hen verplicht de bestaande literatuur te raadplegen (en zo bijvoorbeeld achterhaalde pistes te vermijden) en een duidelijke visie te ontwikkelen.
4. Competitie werkt motiverend: het zet mensen aan om het beste van zichzelf te geven.

Bij elk argument zijn kanttekeningen te plaatsen, die erop wijzen dat we oog moeten hebben voor mogelijke alternatieven:

(1) Een eenzijdige zoektocht naar de meest excellente kandidaten of projecten kan tot een tunnelvisie leiden. Het model veronderstelt intrinsieke eigenschappen

⁶¹ W.P. Wahls, "The NIH must reduce disparities in funding to maximize its return on investments from taxpayers", *eLife* 2018, DOI: 10.7554/eLife.34965.

⁶² J.R. Lorsch (2015) "Maximizing the return on taxpayers' investments in fundamental biomedical research" *Mol Biol Cell* 26, pp. 1578–1582.

van kandidaten en projecten, die accuraat beoordeeld en gerangschikt moeten worden, terwijl de wetenschapsgeschiedenis uitwijst dat uiteindelijk succes of falen ook in hoge mate van de context afhangt. In de praktijk is hoogwaardig onderzoek vaak een product van een groep van mensen waarin een gezonde onderzoekscultuur heerst. Denk aan de cruciale rol van ondersteunend technisch personeel in bepaalde wetenschappelijke disciplines. Recent historisch onderzoek toont bijvoorbeeld aan dat de realisatie van mechanische rekenmachines vaak spaak liep bij vroegmoderne geleerden die zich minachtend uitlieten over hun vaklieden, terwijl tijdgenoten die zich waarderend opstelden en een intensieve communicatie onderhielden wel succesvol waren.⁶³

We moeten waakzaam blijven dat de (individuele) selectiecriteria niet strijdig zijn met de collectieve aard van onderzoek (zie de neveneffecten in 3.5).

(2) Het huidige competitie­model is enerzijds geënt op wedstrijden die vroeger georganiseerd werden om een welbepaald wetenschappelijk probleem op te lossen en anderzijds op de methode van de *peer review*, die ontstaan is om ter publicatie voorgelegde artikelen te beoordelen. Merk op dat zowel de vroegere wedstrijden als de oorspronkelijke context van de *peer review* gaan over het beoordelen van geleverd werk, terwijl de beoordeling door collega's in de huidige competitieve financieringsmodellen vooral gebeurt op basis van een *voorgesteld* project en/of *verwachte* resultaten op grond van aangetoonde ervaring en eerdere successen.

De kwaliteit van de evaluatoren is van groot belang bij de selectie van de beste kandidaten en de beste projectvoorstellen. Panelleden en referees moeten zorgvuldig gekozen worden en over een stevige expertise beschikken om projecten en kandidaten te evalueren. Indien niet, riskeert de *Cassandra quandary* te overheersen, die stelt dat de beste kennis en vaardigheden niet worden (h)erkend door *'flawed expertise of peers'*.⁶⁴

(3) Hoewel het zeker nuttig is onderzoek te plannen en competitie inderdaad kan helpen om dat ook daadwerkelijk te doen, lijkt de slinger in de praktijk te ver te zijn doorgeslagen. Er zijn zeer veel parallele kanalen waar aanvragen voor geschreven kunnen worden, waardoor sommige onderzoekers het merendeel van hun tijd daaraan besteden. Aangezien deze mensen al in dienst zijn – met als doel aan onderzoek, onderwijs en dienstverlening te doen – en hun aanvragen ook nog eens beoordeeld moeten worden door andere wetenschappers, gaat hier heel wat onderzoekstijd verloren. Net als bij het vorige punt pleiten we dus voor maatregelen die het systeem voldoende licht houden.

⁶³ M.L. Jones (2016), *Reckoning with matter*, University of Chicago Press.

⁶⁴ D. Dunning en J. Cone (2018), "The Cassandra quandary: How flawed expertise prevents people from recognizing superior skill and knowledge among their peers", (unpublished manuscript), University of Michigan, Ann Arbor, MI.

(4) Bovendien gaan onderzoekers toch al in competitie met collega's wereldwijd: om hun resultaten te publiceren in hoog aangeschreven tijdschriften of ze te presenteren op internationale congressen, om Europese onderzoeksbudgetten te verkrijgen via de ERC en om geselecteerd te worden voor een volgende positie of hogere rang. In die context lijkt het dus onnodig extra competities te organiseren op Vlaams niveau of zelfs binnen universiteiten.

Er is dus een belangrijke verschuiving gebeurd in de rol van *peer review*, die bij de invoering ervan zelf niet aan kritisch onderzoek is onderworpen. Ondertussen zijn er echter wel heel wat evaluaties gebeurd. Het domein van metawetenschap – dat wetenschappelijke methodes gebruikt om de wetenschap zelf te bestuderen – is een jong, maar bloeiend veld. Hieruit blijkt dat *peer review* in vergelijking met alternatieven een nuttig instrument is.

Maar we moeten ook rekening houden met het gegeven dat de systemen in de loop van de tijd doorgaans complexer worden en zo steeds meer administratieve kosten opsorpen, terwijl ook kan overwogen worden of lichtere structuren niet even goed werken, waarbij gelden kunnen worden uitgespaard die naar het onderzoek zelf kunnen gaan.

Interdisciplinair onderzoek

Aansluitend op de vorige sectie willen we evalueren hoe er omgegaan wordt met interdisciplinair onderzoek in de context van het FWO. Interdisciplinair onderzoek zou niet de uitzondering moeten zijn, maar even standaard als monodisciplinair onderzoek. Bij het FWO bestaat er momenteel een apart panel voor interdisciplinaire aanvragen, maar dat is niet optimaal: te weinig projecten lijken ervoor in aanmerking te komen en het al dan niet classificeren van een project als interdisciplinair is in het recente verleden te arbitrair gebleken.

In de disciplinaire FWO-commissies, en blijkbaar ook in de ERC-panels, is men dan weer erg beschermend ten aanzien van de eigen discipline: iemand die interdisciplinair werkt, valt daardoor tussen wal en schip. De onderzoeker maakt geen centraal deel uit van eender welke disciplinaire 'club' en krijgt daardoor vaak minder kansen. Voor opkomende disciplines zijn er bijvoorbeeld nog geen gevestigde publicatiekanalen, waardoor bibliometrische parameters lager uitvallen, zeker als enkel de korte termijn in rekening gebracht wordt.

Het geniet de voorkeur om interdisciplinair onderzoek te bevorderen zonder aparte commissie. We doen enkele aanbevelingen in hoofdstuk 8.

Basisfinanciering en random selectie

Onderzoeksmiddelen zouden ook op een niet-competitieve manier verdeeld kunnen worden over onderzoekers. Vier argumenten pro zijn:

1. egalitair in plaats van meritocratisch,
2. geen vooringenomenheden van *peers*,
3. hoge efficiëntie,⁶⁵
4. bevorderen van samenwerking op Vlaams niveau om budgetten te combineren, ook interuniversitair, waarbij de voordelen van competitie op internationaal niveau aanwezig blijven.

Er zijn minstens twee manieren om de onderzoeksmiddelen op een niet-competitieve manier te verdelen.

Basisfinanciering

De eerste methode is het verhogen van de basisfinanciering voor ZAP-leden. Een argument hiervoor is dat er al een strenge selectie plaatsvindt vooraleer iemand überhaupt een *tenure track*- of ZAP-positie kan bekleden. Deze 'controle aan de poort' maakt het verantwoord om de geselecteerde kandidaten, die vanaf dan betaald worden om aan onderzoek te doen, ook daadwerkelijk in staat te stellen daarmee te beginnen, in plaats van hen meteen weer aanvragen te laten schrijven, met bovendien lage slaagkansen.

Een nadeel van deze methode is dat het bedrag heel laag kan uitvallen om de vereiste apparatuur aan te kopen of werkingskosten te dragen. In een recente studie met gegevens over Nederland, de Verenigde Staten en het Verenigd Koninkrijk maken Vaesen en Katzav (2017) een raming van de bedragen die in een egalitair systeem (*baseline grant system*) beschikbaar zouden zijn voor individuele ZAP-leden.⁶⁶ Voor Nederland rapporteren de auteurs dat het zou gaan over 507 k€ per ZAP-lid voor vijf jaar. Vanzelfsprekend heeft niet elk ZAP-lid evenveel basisfinanciering nodig. Louter theoretisch werk vergt immers minder werkingsmiddelen dan studies die afhangen van laboratoriuminfrastructuur en dure reagentia. Ramingen en manieren om ongelijke bedragen basisfinanciering toe te kennen naargelang van de discipline staan vermeld in Vaesen en Katzav (2017).

Op basis van de gegevens waarover wij beschikken, valt de raming voor Vlaamse BOF-middelen veel lager uit (in de orde van 20% hiervan), wat in de meeste domeinen geen werkbare situatie oplevert en een te grote versnippering van middelen zou betekenen. Uiteraard kan een hogere basisfinanciering nog steeds

⁶⁵ K. Gross en C.T Bergstrom, "Contest models highlight inherent inefficiencies of scientific funding competitions" <https://arxiv.org/abs/1804.03732>.

⁶⁶ K. Vaesen en J. Katzav (2017), "How much would each researcher receive if competitive government research funding were distributed equally among researchers?", *PLoS ONE* 12, e0183967.

gecombineerd worden met competitie, maar aangezien er dan minder middelen overblijven, wordt dat systeem – althans op BOF-niveau – nog minder efficiënt.

Hoewel basisfinanciering intrinsiek een aantal voordelen biedt, zijn de budgetten van de huidige eerste geldstroom te krap. Ook mag de basisfinanciering niet te groot zijn om te vermijden dat het zou kunnen leiden tot berusting en een verminderde inzet. Regelmatige beoordelingen blijven zinvol.

We pleiten voor een substantiële toename van de eerste geldstroom om elk ZAP-lid – met minstens een 50%-aanstelling – van een minimum aan basisfinanciering te voorzien. Ook pleiten we voor startkredieten voor startende ZAP-leden, zoals die nu al bestaat aan een aantal universiteiten, en voor een sabbatonderbreking voor gevestigde onderzoekers.

Random selectie na pre-evaluatie

Dat brengt ons bij een tweede niet-competitieve methode: random selectie (loting). Met deze methode kan men projectaanvragen eerst door een commissie laten beoordelen.

Het *review*-artikel van Dunning (2018) toont aan dat *peers* goed zijn in het herkennen van ondermaatse prestaties, maar veel minder goed in het herkennen van competenties die de hunne overstijgen. Hoewel het artikel niet specifiek over *peer*-evaluatie van wetenschappelijke projecten handelt, is de algemene bevinding een argument pro loting of random selectie: laat *peers* ondermaatse inzendingen filteren en voer daarna een loting uit, om onderschatting van de beste aanvragen te voorkomen.

In situaties met lage slaagpercentages zijn andere evaluatiesystemen minder efficiënt, omdat het systeem zelf relatief veel kost in verhouding tot de te verdelen middelen en mogelijk ook minder transparant is. Commissies vergaderen achter gesloten deuren en de feedback geeft vaak weinig inzicht in de afwegingen waarop hun beslissing gebaseerd is, omdat de vergelijking met andere kandidaten niet gerapporteerd wordt. Daarentegen kan een loting publiek uitgevoerd worden. Ze is minder vooringenomen en minder misbruikgevoelig.

Vanwege een ontoereikend beschikbaar budget kunnen niet alle excellente projecten gehonoreerd worden. De commissie worstelt, de selectie van 'de beste onder de beste' is moeilijk en daarom lijkt dit voor tal van aanvragers soms arbitrair of onrechtvaardig. De analyse die beleids- en bestuurswetenschapper Willem Trommel in Nederland maakte, lijkt onverkort van toepassing op de huidige situatie in Vlaanderen:⁶⁷

⁶⁷ W. Trommel (2014) "Wetenschapselectie van de NWO is ontmoedigende farce", *de Volkskrant*, 6 september, URL: <https://www.volkskrant.nl/wetenschap/wetenschapselectie-van-de-nwo-is-ontmoedigende-farce~a3741402/>

“Er is veel kwaliteit aan de universiteiten, dus bij iedere subsidieronde vallen aanvragen van hoog niveau af. Dit zou niet erg zijn als kon worden hard gemaakt dat de aanvragen die wel geld krijgen echt significant beter zijn. Hier wringt de schoen. Niet alleen draait het in de hoogste regionen om minieme verschillen, ook gaat het regelmatig om competities waarbij voorstellen uit verschillende vakgebieden het tegen elkaar moeten opnemen. Wie meent dat zo’n wedstrijd rationeel valt te beslechten, denkt niet wetenschappelijk.”

In de praktijk gebeurt het nu te vaak dat aanvragers louter lovende *referee*-rapporten ontvangen, samen met de mededeling dat er helaas geen financiering is voor het aangevraagde project. Uit dit proces valt voor de betrokkenen weinig te leren, terwijl het grote gevolgen kan hebben voor de loopbaan van jonge onderzoekers. “Het is een loterij,” verzuchten onderzoekers nu al vaak over de toegekende projectfinanciering. Hoewel deze verzuchting vooral een uiting is van frustratie en machteloosheid, is ze niet ongegrond: zo hebben Australische onderzoekers voor een bepaalde projectronde bij hen geraamd dat een derde van de beslissingen effectief willekeurig was, vanwege de variabiliteit tussen de *reviewers*.⁶⁸ Terwijl de Australische auteurs oproepen om deze willekeur te elimineren, pleiten anderen er net voor het toeval een rol te laten spelen om het effect van diverse vooringenomenheden tegen te gaan en de diversiteit van het onderzoek te bevorderen. Dat is in lijn met onze eerdere opmerkingen over onderzoeksecologie.⁶⁹

In de huidige situatie lijkt het beter om openlijk een random toewijzing te hanteren voor alle projecten die de lat van excellentie halen: dan kan iedereen er zich van vergewissen dat het lot tenminste eerlijk is. Wereldwijd zijn er weinig voorbeelden van het gebruik van random selectiesystemen om onderzoeksfondsen te verdelen. Een uitzondering is het *Foundational Questions Institute* (FQXi.org), dat mini-grants tot 15 k\$ toekent. Het idee van loting riep aanvankelijk vragen op bij de werkgroep. Het werd evenwel duidelijk dat, met de huidige middelen, een loting na een pre-evaluatie een betere optie is dan lange commissievergaderingen over wat in essentie allemaal schitterende onderzoeksvoorstellen zijn.

Er zijn uiteraard nog andere methodes denkbaar, maar wij houden het bij deze hoofdvormen, die de aanleiding zijn voor enkele aanbevelingen.

6.4. Impact van voorgestelde financieringsmodellen

Zowel (1) de evaluatie door *peers* als (2) basisfinanciering en (3) random selectie zijn manieren om onderzoeker-gedreven projecten te financieren. Basisfinanciering

⁶⁸ N. Graves, A.G. Barnett en P. Clarke, “Cutting random funding decisions”, *Nature* 469 (2011) p. 299.

⁶⁹ F.C. Fang en A. Casadevall, “Research Funding: the Case for a Modified Lottery”, *Am Soc Microbiol* 2016, e00422-16; S. Avin, “Funding science by lottery”, *Recent Developments in the Philosophy of Science: EPSA13 Helsinki*, Springer, 2015, pp. 111-126.

en random selectie zijn weliswaar minder vatbaar voor vertekeningen door vooringenomenheid en voor mattheuseffecten. Die spelen in het nadeel van jonge wetenschappers en van nieuwsgierigheidsgedreven onderzoekers die eerder inzetten op langetermijnresultaten en bijgevolg niet noodzakelijk snel met 'iets' voor de dag komen.⁷⁰

Verder kan er zeker rationeler worden omgegaan met het delen van dure faciliteiten. In Duitsland hebben de leden van de Max Planck Society en aanverwante instituten een '*duty to cooperate*'.⁷¹ Wij zien dit als een *good practice* en bevelen aan om de financiering voor SOCs bij het BOF aan een soortgelijke plicht te verbinden.

Universiteiten hebben een aantal belangrijke taken: één ervan is het opleiden van studenten tot kritische wereldburgers die niet alleen op de hoogte zijn van de meest geavanceerde kennis in hun discipline, maar die ook hebben geleerd hoe ze kritisch met kennis moeten omgaan en grenzen kunnen verleggen. Daarvoor is de professor verantwoordelijk, samen met zijn of haar onderwijs- en onderzoeksteam. Training van bachelor-, master- en doctoraatstudenten is daarom een criterium dat mee kan opgenomen worden in projectevaluaties, naar het voorbeeld van de ERC.

Via (1) hun afgestudeerden, zowel professionele bachelors en masters als doctoraatshouders, en (2) via de inhoud van het onderwijs dat buiten de universiteiten gebeurt, hebben universiteiten een niet te onderschatten effect op de samenleving. Een belangrijke feedback-lus naar de maatschappij, die op termijn ook het draagvlak voor investeringen in onderzoek kan verhogen, loopt immers van het academisch naar het secundair onderwijs, en net die is momenteel verzwakt. In een langetermijnvisie moeten we daar zeker aandacht voor hebben, als onze belangrijkste vorm van brede wetenschapscommunicatie! Bij competitieve onderzoeksfinanciering mag de terugkoppeling naar het secundair onderwijs gerust een belangrijke factor zijn. Die ontbreekt nu zelfs geheel.

6.5. Financiering van excellentie

Het woord 'excellent' wordt nu regelmatig ter discussie gesteld. Een recent Rathenau-rapport⁷² stelt: "Reserveer excellentie alleen nog voor wat boven al het andere uitsteekt. Hanteer excellentie niet meer als algemene norm maar reserveer het (weer) voor het waarlijk buitengewone." Het rapport geeft een

⁷⁰ R.K. Merton (1968), "The Matthew Effect in Science", *Science* 159, pp. 56-63.

⁷¹ Zie de richtlijnen van de *Deutsche Forschungsgemeinschaft*: http://www.dfg.de/formulare/55_01/55_01_en.pdf.

⁷² W. Scholten, L. van Drooge en P. Diederik (2018), "Excellent is niet gewoon – Dertig jaar focus op excellentie in het Nederlandse wetenschapsbeleid", Den Haag: Rathenau Instituut, 31 oktober 2018.

andere betekenis aan excellentie, terwijl in het Vlaamse wetenschapsbeleid al gedurende twintig jaar de basislijn is dat excellentie het enige criterium mag zijn voor vorser-gedreven onderzoek. Daarbij gaat men ervan uit dat er meerdere niveaus voor excellentie zijn, afhankelijk van met wie de onderzoeker gemeten wil worden. Het is daarom belangrijk dat het onderzoeksbeleid van een universiteit erop gericht is dat onderzoekers kunnen uitgroeien tot een excellentieniveau waar ze zich kunnen meten met hun collega's: binnen de universiteit, vervolgens op Vlaams niveau (bv. bij het FWO) en verder ook met collega's op Europees (ERC) en internationaal niveau.

Een performant onderzoeksbeleid moet uiteraard voorzien in de substantiële financiering van onderzoekers van excellent internationaal niveau. In Vlaanderen gebeurt dat binnen de SOCs, zoals VIB, en met Methusalem-mandaten die gefinancierd worden door de BOF-middelen. Met het oog op een gezonde dynamiek is het minstens even belangrijk dat ook aankomende onderzoekers met hoog potentieel dat statuut kunnen behalen. En in dit Standpunt gaan we ervan uit dat er een gezond evenwicht nagestreefd moet kunnen worden tussen de twee prioriteiten.

Theoretische benadering

Eerst bepaalt men het bedrag uit het Vlaamse onderzoeksbudget dat men wil reserveren voor de SOCs. De SOCs bepalen zelf hoe ze dat verdelen over hun onderzoekers. Die onderzoekers kunnen dan geen verdere aanvragen meer doen in de andere competitieve Vlaamse kredietlijnen voor fundamenteel onderzoek.

Universiteiten bepalen het bedrag dat ze willen toekennen aan een ZAP-lid van het excellentieniveau, volgens internationale normen. Een leidraad zou kunnen zijn: 400 k€ per ZAP-lid⁷³ of 500 k€ per jaar met een looptijd van vijf jaar.⁷⁴

Vervolgens bepaalt men het beoogde slaagpercentage voor aanvragen. Het huidige percentage van de *Advanced ERC-grants*, waaraan al een vorm van zelfselectie voorafgaat, is ongeveer 10% en kan als richtcijfer dienen. Een voorafgaande studie over de verdere uitwerking en details van deze becijfering is aangewezen. De toewijzing van dergelijke excellentiefinanciering (bv. Methusalem-grants) gebeurt op basis van competitie. Vanwege het hoogstaande internationale niveau is het aangewezen dat de competitie voor Methusalem-grants zich op Vlaams niveau situeert, met een internationale *peer*-evaluatie georganiseerd door het FWO.

⁷³ Dit bedrag is gebaseerd op de al genoemde publicatie: W.P. Wahls, "The NIH must reduce disparities in funding to maximize its return on investments from taxpayers", *eLife* 2018, DOI: 10.7554/eLife.34965.

⁷⁴ Volgens het model van een *Advanced ERC*-grant.

Als de overheid daarvoor met de verhoging van de tweede geldstroom de nodige middelen wil vrijmaken, dan kan dat als volgt worden gerealiseerd:

- SOC-onderzoekers hebben (op basis van excellentie en een regelmatige review door internationale panels) al een gegarandeerde financiering (zie hoger).
- Methusalem-houders ontvangen afhankelijk van de discipline een bedrag dat eveneens tot 400 k€ kan gaan per ZAP-lid. Consortia zijn niet aan te bevelen omdat ze systematisch de financiering van de eigen groep kunnen blijven verlengen en de nieuwe instroom in de competitie bemoeilijken.
- Structurele SOC-financiering en Methusalem-projectfinanciering kunnen niet gecombineerd worden.
- De middelen voor FWO-projecten worden voorbehouden voor de overige onderzoekers, met uitzondering van EOS (*Synergy*) en SBO.
- De maximale FWO-financiering is geplafonneerd tot 400 k€ per aanvrager en per jaar.

Pragmatische benadering

Als de tweede geldstroom niet of onvoldoende wordt verhoogd, moet men pragmatisch het bedrag per Methusalem-project verlagen tot bijvoorbeeld ongeveer 150 à 200 k€ per ZAP-lid; dat kan dan wel worden aangevuld door FWO-projecten. Op die manier blijven er mogelijkheden bestaan voor de instroom van nieuwe toponderzoekers.

7. Rol van de Universiteit

7.1. Belang van de universiteit voor de maatschappij

Universiteiten zijn groeimotoren van een moderne economie, niet alleen omdat ze ideeën en kennis ontwikkelen voor de toekomstige samenleving, maar ook omdat ze nieuwe generaties studenten opleiden tot dragers van de kenniseconomie van de toekomst. Maar universiteiten doen veel meer dan dat: door in te zetten op diversiteit in de studentenpopulatie creëren ze een basis voor meer democratisering en diversiteit in de samenleving en dragen ze niet enkel bij tot meer welvaart maar ook tot meer welzijn. Bovendien zijn universiteiten ook de grootste mobilisatoren van mensen wereldwijd en zijn ze dus belangrijk voor de toekomst van een regio. In vergelijking met niet-universitaire onderzoeksinstituten heeft de universiteit als onderzoeksinstelling een niet te onderschatten en buitengewoon voordeel: er is een continue instroom van zeer getalenteerde en gemotiveerde jongeren die niet enkel frisse ideeën aanbrengen, maar die ook de hele organisatie alert en gemotiveerd houden.

Ten gevolge van disruptieve technologische ontwikkelingen zit die maatschappij in een stroomversnelling en worden er van de afgestudeerden andere kwaliteiten vereist dan in het verleden. Daarom moeten de universiteiten grondig reflecteren over hun missie en daarin ook disruptief durven denken. Dat durven denken omvat ook de rol van het vorser-gedreven wetenschappelijk onderzoek. In zijn recente boek *Haalt de universiteit 2040? Een Europees perspectief op wereldwijde kansen en bedreigingen*⁷⁵ argumenteert Bert van der Zwaan dat het universitaire landschap en de relatie met de overheid sterk zullen veranderen. Zoals uitgebreid wordt beargumenteerd in het KVAB-Standpunt over doctoraten, smeekt de complexiteit van de maatschappelijke problematiek ook en in toenemende mate om mensen die op academisch niveau de samenhang van problemen zien en interdisciplinair kunnen denken. Daarom is een sterke koppeling van onderwijs en onderzoek essentieel, ook al in de bachelorfase. Onderzoek zal snel bewegen richting interdisciplinaire convergenties, in snel wisselende (digitale en internationale) verbanden. De organisatie van de universiteit moet dus heel flexibel zijn om al die taken goed te coördineren. Volgens Laurent Alexandre, een van de meest gezaghebbende maar ook controversiële futurologen, is het cruciaal dat we op de schoolbanken de kritische geest ontwikkelen en inzetten op groepswork en multidisciplinair denken. Ons brein moet plastisch en nieuwsgierig zijn.⁷⁶

Per discipline moet men dan ook samen met de belanghebbenden grondig nadenken over het kennis- en vaardighedenprofiel dat de academicus van de toekomst moet bezitten. Dat moet vertaald worden in een curriculum waarin de coherentie van en de interactie tussen de onderdelen evenals de verbredende en interdisciplinaire componenten belangrijk zijn. Het klassieke concept van het universitair doceren, dat vooral bestond in het ex cathedra doorgeven van kennis en een evaluatie op basis van het reproduceren van die kennis, is niet langer aangepast aan de eisen van de maatschappij. Van elk curriculumonderdeel moet worden bepaald of en in welke mate het onderzoeks-gebonden is en met welk soort onderzoek het samengaat. De aard van het onderzoek, fundamenteel of toegepast, en het onderzoeksonderwerp zijn daarbij veel minder belangrijk dan de kwaliteit van en de relevantie voor de onderwijsopdracht. Die keuze moet gemaakt kunnen worden door de professor zelf. Ook interdisciplinaire vraagstukken en interdisciplinaire samenwerking worden steeds belangrijker. De oude academische structuur van onze universiteiten, met haar faculteiten, subfaculteiten, departementen, instituten en vakgroepen, werpt belemmeringen op, want de universiteit van de toekomst is interdisciplinair.⁷⁷

⁷⁵ B. van der Zwaan, *Haalt de universiteit 2040? Een Europees perspectief op wereldwijde kansen en bedreigingen* (2017), Amsterdam: AUP; <http://www.oapen.org/search?identifier=620650>

⁷⁶ A. De Greef (2018) "Interview met Laurent Alexandre", *De Standaard*, 6 januari. http://www.standaard.be/cnt/dmf20180105_03281841

⁷⁷ Z. Irani (2018) "The university of the future will be interdisciplinary", *The Guardian*, 24 januari. <https://www.theguardian.com/higher-education-network/2018/jan/24/the-university-of-the-future-will-be-interdisciplinary>.

Volgens de argumentatie van Martha Nussbaum in haar boek *Niet voor de winst*, waarin ze stelt dat de democratie de geesteswetenschappen nodig heeft, kan men pleiten voor een kruisbestuiving van alfa-wetenschappen in de bèta- en gamma-opleidingen, maar omdat technologische evoluties ook grote maatschappelijke problemen doen rijzen, is het even belangrijk dat ook in de humane wetenschappen een basis van technologie wordt aangereikt.⁷⁸ Over de grenzen van disciplines heen moet de universiteit met al haar geledingen en met het publieke forum het debat durven aangaan over haar rol in de veranderende samenleving.

7.2. Rol van de overheid

De belangrijkste taak van de overheid is voorzien in voldoende financiering opdat de universiteiten hun taak naar behoren kunnen vervullen. In het kader van de Europese 2020-doelstelling heeft de Vlaamse overheid zich geëngageerd om jaarlijks 1% van het BNP te investeren in wetenschappelijk onderzoek. Maar zoals besproken in deel 4 wordt deze doelstelling nog niet bereikt. Bovendien gaat er van de huidige jaarlijkse investeringen onvoldoende naar de universiteiten, het FWO en het BOF, maar gaan de middelen eerder naar industrieel onderzoek, strategische onderzoekscentra (SOCs), speerpuntclusters (SPCs) en andere lichte structuren. Dat is een kortzichtige politiek, waarbij men lijkt te vergeten dat hierdoor de bron waarop het onderzoek in deze categorieën van instellingen voortbouwt, op dreigt te drogen. Dat is op lange termijn nefast voor de hele onderzoeks- en innovatieketen. Ook uit de benchmarkstudie over de financiering van het hoger onderwijs als percentage van het BBP blijkt duidelijk dat België onder het OESO-gemiddelde presteert.⁷⁹

Uit de *Times Higher Education Ranking*, de wereldwijde top 1000 van de universiteiten, blijkt dat de student/staf-ratio van de Vlaamse universiteiten ongeveer twee keer zo hoog is als bij de Nederlandse universiteiten, en zelfs vijf keer zo hoog als de bij de topuniversiteiten in de wereld.⁸⁰ De torenhoge studentenaantallen, gecombineerd met een gebrekkige financiering die nog steeds onder de 1%-norm ligt, tonen aan (1) dat de financiering van de Vlaamse universiteiten via de eerste geldstroom onvoldoende is, en (2) dat ook de onderwijsbelasting van onze professoren veel groter is dan in de concurrerende universiteiten. Ondanks deze handicaps slagen al onze universiteiten erin de top 20% van de *Times*-ranking te halen.

⁷⁸ M. Nussbaum en R. Van Kappel, *Niet voor de winst : waarom de democratie de geesteswetenschappen nodig heeft*, Amsterdam: Ambo, 2011.

⁷⁹ <https://www.oecd.org/education/skills-beyond-school/Benchmarking%20Report.pdf> (pg 18 fig 7).

⁸⁰ https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats

Door de lage succesratio's bij het FWO en het BOF kunnen professoren vaak niet waarmaken wat van hen wordt verwacht: hoogstaand wetenschappelijk onderzoek combineren met op onderzoek gebaseerd kwaliteitsvol onderwijs. Dat werkt zeer ontmoedigend. De druk op de professoren neemt nog toe doordat dat de globale enveloppe van de eerste geldstroom voor een groot deel wordt verdeeld tussen de verschillende universiteiten op basis van prestatieparameters voor onderwijs en onderzoek. Sommige universiteiten trekken die door tot op het niveau van faculteiten en individuele professoren, en die overdreven competitiviteit werkt contraproductief.⁸¹ Bovendien stelt de overheid nog bijkomende eisen aan de universiteiten wat diversiteit, gender, evaluaties, rapporteringen enz. betreft, waardoor er nieuwe structuren en regels in het leven worden geroepen die leiden tot meer regulitis, bureaucratisering en betutteling.

7.3. Verantwoordelijkheid van de universiteit

De cruciale schakel in de opdracht van de universiteit blijft de individuele professor, die zowel verantwoordelijk is voor het onderwijs als voor het onderzoek. Maar overheden en beleidsvoerders gaan uit van een benadering waarin de professor vooral wordt beschouwd als een uitvoerder van taken die top-down worden opgelegd. Het ZAP staat momenteel onder sterke druk, niet alleen door de constante zoektocht naar onderzoeksmiddelen, maar vooral ook door de toenemende bureaucratie. Onze universiteiten hebben te veel hiërarchische niveaus, en elk van die niveaus genereert opdrachten of schuift ze door naar het laagste niveau, het ZAP. Zowel op het centrale niveau als op het niveau van de faculteiten en departementen zijn er gelijkaardige structuren, elk met een eigen administratie en overhead. Al deze gremia worden ondersteund met ATP-leden die – willen ze kans maken op promotie – moeten presteren door het nemen van nieuwe initiatieven. Het gevolg is dat professoren worden overladen met allerhande bijkomende taken, reglementen, evaluaties en rapporteringen. Zo ligt er een plan ter tafel om elk onderzoeksproject te onderwerpen aan een duurzaamheidsscore (*sustainable developmental goal*). Inmiddels staat dat in sommige departementen al op de scoretabellen van masterproeven. Dit werkt benauwend voor het vorse-gedreven onderzoek, dat als gevolg hiervan niet langer vrij en ongebonden is, maar zich richt op een zoveelste bijkomende outputparameter.

Zowat elk niveau – departement, faculteit, onderzoeksgroep, universiteit – heeft een onderzoekskoördinator, een coördinator Internationalisering, een coördinator Onderwijs, een coördinator Diversiteit en Gender, en nog wel meer managers en controleurs. Deze almaar toenemende overhead is nefast en onnodig en dicteert wat het ZAP moet doen, terwijl men dat uit zichzelf ook wel weet. Toch word je

⁸¹ Als maatregel om dit tegen te gaan werd aan de UGent zeer recent een nieuw bevorderingsmodel voor ZAP-leden ingevoerd, onder meer om "samenwerking, collegialiteit en teamwerk" te bevorderen: <https://www.ugent.be/nl/actueel/nieuw-loopbaanmodel-zap.htm>

als lid van het ZAP verplicht deel te nemen aan talloze vergaderingen. Door zo'n topzware overhead blijven er nagenoeg geen middelen over voor een ATP-kader ter ondersteuning van het ZAP en voor de basiswerking, zoals het onderzoek. In sommige departementen moeten professoren zelfs uit de eigen externe onderzoeksmiddelen bijdragen aan de centrale werking, waarvoor die middelen eigenlijk niet mogen worden gebruikt.

De universiteit moet bottom-up gaan denken en meer vertrouwen geven aan de professor. Dat kan ze doen door een einde te maken aan de overregulering op alle niveaus, de vergaderitis en de bureaucratie. Dat zal heel veel kwaliteitstijd opleveren. Als de enveloppe van de eerste geldstroom wordt verhoogd en onnodige hiërarchische niveaus worden afgeschaft, kunnen de universiteiten die nieuwe financiële ruimte benutten om een vast middenkader te financieren van wetenschappers (met doctoraat), in een specifiek ATP-kader van ondersteunende functies met eigen promotieniveaus die het ZAP ondersteunen in de begeleiding van studenten en onderzoekers, in projectmanagement en administratie. Dat kan zowel voor onderwijs (praktijkassistenten) als voor onderzoek, maar ook in een eerstelijnsfunctie voor de valorisatie en communicatie van onderzoeksresultaten. Daardoor komt er kwaliteitstijd vrij voor het ZAP en kan de prestatiedruk en werkdruk worden verminderd, wat een positief effect zal hebben op de wetenschappelijke output en de onderwijskwaliteit. De nood aan een middenkader is afhankelijk van de discipline.

7.4. Creativiteit in de academische opleiding

Reeds in 1790 noemde Immanuel Kant kennisverwerving een doel op zich. Hij vergeleek die met de esthetische ervaring. Ook een recent experimenteel onderzoek van de universiteit van Harvard, *Curiosity and pleasure*,⁸² toont significante correlaties aan tussen de genotsspiegel en het krijgen van een antwoord op vragen. En uit ervaringen met de kinderuniversiteiten weet men dat jonge kinderen erg enthousiast zijn voor wetenschap. Daarom is het des te verwonderlijker dat er in het klassieke onderwijssysteem niet maximaal gebruik wordt gemaakt van dat enthousiasme. Integendeel zelfs. Volgens Robbert Dijkgraaf is dat nefast voor de creativiteit.⁸³

Om de vaardigheden over te brengen die de afgestudeerden wapenen voor de toekomst, maar ook om de creativiteit van studenten aan te moedigen *moet de professor een 'socratische' leermeester zijn, een "eigenzinnige intellectueel in*

⁸² L. Perlovskya, M.-C. Bonniot-Cabanac en M. Cabanac (2010) "Curiosity and pleasure" <https://arxiv.org/pdf/1010.3009.pdf>

⁸³ Interviews met Dijkgraaf in *De Standaard* en *de Volkskrant*: http://www.standaard.be/cnt/dmf20171018_03140423
<https://www.volkskrant.nl/wetenschap/natuurkundige-robbert-dijkgraaf-de-academische-vrijheid-staat-onder-druk-~ba02c8c7/>

dienst van het openbare denken, die in een hoorcollege de student confronteert met zijn of haar denken over bepaalde thema's die de moeite waard zijn". Dergelijke professoren dagen hun studenten uit en gaan met hen in discussie. Omgekeerd durven ze zichzelf ook te laten uitdagen door hun studenten en tonen ze hun eigen verwondering en twijfel. Als echte socratische leermeesters laten zij zien hoe zijzelf met kennis omgaan. Zij kaderen de leerstof ook in een historische en maatschappelijke context.

Deze socratische vaardigheden zouden niet alleen bij de aanwerving van een nieuw ZAP-lid, maar ook bij evaluaties een belangrijk criterium moeten zijn. Ook Carl Wieman van Stanford, in 2001 winnaar van de Nobelprijs voor fysica, pleit voor een actief onderwijssysteem waarin de professor een cognitieve coach is die de studenten creatief problemen leert op te lossen in een soort *evidence-based active learning*-stijl.⁸⁴ Maar zo'n 'ideale' onderwijsvorm is pas mogelijk als de financiering van de universiteit vergelijkbaar is met die van Stanford en als het aantal studenten beperkt wordt door een strenge selectie aan de universiteitspoort.

Door tijdgebrek en door de grote student/staf-ratio is het voor de huidige professoren nagenoeg onmogelijk om op bachelor- en masterniveau les te geven als een echte socratische leermeester die met de studenten in debat kan gaan. Het probleem waarmee professoren worden geconfronteerd is dat er om de haverklap onderwijsvernieuwingen worden *opgelegd*, zoals bijvoorbeeld ook het digitale (online)onderwijs, die gebruik maken van nieuwe technologische mogelijkheden.

In de praktijk zijn er meerdere werkvormen mogelijk en heeft ook het ex cathedra-onderwijs voordelen. Het is de professor zelf die het beste kan bepalen welke onderwijsvorm het beste is voor zijn of haar vak, de doelgroep en de mogelijkheden. In plaats van een of ander eenvormig systeem op te leggen biedt de toekomstgerichte universiteit dan ook een waaier aan werkvormen aan en laat ze de keuze over aan de professor. Over deze 'universiteit van de toekomst' wordt een apart KVAB-Standpunt uitgewerkt.

8. Conclusies en aanbevelingen

8.1. Krachtlijnen

- Verhogen van de internationale competitiviteit van onze universiteiten, onder andere door een vergelijkbare student/staf-ratio en financiering volgens de OESO-norm.
- Verbeteren van de interne werking van de universiteiten.

⁸⁴ E. Westervelt (2016) "A Nobel Laureate's education plea: revolutionize teaching", *nprEd* <https://www.npr.org/sections/ed/2016/04/14/465729968/a-nobel-laureates-education-plea-revolutionize-teaching>

- Financieren op basis van gelijke kansen voor excellente onderzoekers, ongeacht schaalgrootte, discipline of instelling, en met speciale aandacht voor jonge onderzoekers.
- Stimuleren van interdisciplinair onderzoek.

8.2. Aanbevelingen voor de overheid

- Verhoog de eerste geldstroom van de Vlaamse universiteiten tot op het niveau van de West-Europese onderzoeksintensieve universiteiten die hun concurrent zijn, onder meer om hun ZAP-kader te vergroten en hun interne universitaire werking te verbeteren.
- Financier het wetenschappelijk onderzoek op basis van meer vertrouwen in de onderzoeker, met minder regelgeving, minder administratie en minder controles.
- Verhoog de tweede geldstroom om uitmuntende onderzoekers in alle disciplines te kunnen financieren op het niveau van hun internationale concurrenten en om ruimte te geven aan jonge beloftevolle onderzoekers, zodat zij ongeacht de discipline en de instelling tot een excellentieniveau kunnen groeien en ze zich daar kunnen meten met hun collega's op Vlaams, Europees en internationaal niveau.
- Actualiseer het Methusalem-programma en aligneer de financiering ervan met de oorspronkelijke doelstelling: "structurele financiering aan top-onderzoekers voor een lange duur om niet elk jaar naar de nodige financiering zoeken, maar op langere termijn aan hun onderzoeksproject te kunnen werken". Actualiseer het toe te kennen budget overeenkomstig de internationale norm van 400-500 k€ per jaar en per ZAP-lid (afhankelijk van de discipline). Geef de bevoegdheid voor de selectie en opvolging van de Methusalem-kandidaten aan het FWO, waarbij de volgende generatie onderzoekers niet uit het oog wordt verloren en er aandacht is voor een toereikende instroom van nieuwe onderzoekers van internationaal excellentieniveau.
- Investeer ook in wetenschappelijk onderbouwd onderwijs op secundair niveau.

8.3. Aanbevelingen voor de universiteiten

Besteding van de toename van de eerste geldstroom:

- Verhoog het aantal ZAP-leden en streef naar een student/ZAP-ratio dat op een internationaal niveau staat.
- Organiseer een middenkader van doctoraathouders met een ATP-statuut voor de ondersteuning van het ZAP in onderwijs en onderzoek en eerstelijns ondersteuning voor communicatie en valorisatie.

- Voorzie voor elk ZAP-lid met minstens een 80%-aanstelling (50% in geneeskunde) in een minimale basisfinanciering van 5 k€ per jaar voor noodzakelijke recurrente werkingskosten.

Ongeacht de evolutie van de middelen:

- Trek performantieparameters niet door voor de interne allocatie van middelen. Baseer het beleid op vertrouwen in individuele onderzoekers en teams. Investeer in een onderzoekscultuur. Beschouw kwantitatieve parameters niet als doel op zich, maar enkel als indirecte indicatoren van een gezonde werking.
- Voorzie in realistische all-in budgetten.
- Verminder het aantal controleniveaus (voor zowel onderzoek als onderwijs). Bouw administratieve lagen af zodat er meer financiële ruimte en kwaliteitstijd vrijkomt voor onderzoek en onderwijs.
- Voorzie instartkredieten voor startende ZAP-leden en in een sabbatonderbreking voor gevestigde ZAP-leden met minstens een 50%-aanstelling.
- Koppel de financiering voor SOCs bij het BOF aan een *duty to cooperate*, zoals in Duitsland wordt gevraagd aan leden van de Max Planck Society en aanverwante instituten.

8.4. Aanbevelingen voor het FWO

- Volg de impact van de recente hervormingen nauwgezet op. Wacht niet te lang met een algemene evaluatie. Als na de evaluatie van projectaanvragen blijkt dat het slaagpercentage tot onder 33% daalt en als de financiering van het aantal als gelijkwaardig gerangschikte A-projecten het beschikbare budget overstijgt, dan is het lot of een random keuze de enige manier om hieruit projecten te selecteren voor financiering, waarbij de diversiteit gewaarborgd blijft en er geen ruimte is voor selectievertekening door voorin genomenheid.
- De volgende decumulregels worden aanbevolen:
 - Tijdens de looptijd van een groot budget dat is toegekend uit Vlaamse onderzoeksmiddelen mag de betrokken onderzoeker geen bijkomende aanvragen meer doen voor onderzoeksgelden uit dezelfde kredietlijn.
 - Excellente onderzoekers van internationaal niveau, die via SOCs of Methusalem voldoende financiering krijgen om zich te meten met hun buitenlandse concurrenten, waardoor ze niet meer op zoek moeten naar bijkomende projectmiddelen via FWO-kanalen, komen niet in aanmerking voor de reguliere FWO-projectmiddelen. Zo wordt een onbillijke competitie vermeden met andere onderzoekers, die deze financiering van de Vlaamse overheid niet ontvangen.

- Beperk het totaal van de lopende projectfinanciering uit het FWO per aanvrager tot 400 k€/jaar of 1,6 M€ voor vier jaar (conform Wahls, 2018; DOI: 10.7554/eLife.34965) en tot de Methusalem-financiering. Dit budget moet volstaan om als hefboom te fungeren voor het verwerven van eventueel bijkomende onderzoeksmiddelen bij externe internationale financiers, zoals ERC, EIT, H2020, *Welcome Trust*, *Human Frontiers* enz.
- Bij de eerstvolgende hervorming moet de panelstructuur van de European Research Council opnieuw de referentie zijn voor de inhoudelijke bevoegdheid van FWO-panelen. Panelleden en referenten worden internationaal geselecteerd en uitgenodigd door het FWO. Voorzie in een marktconforme vergoeding voor de panelleden. Het is een goede zaak dat een FWO-stafid als administratief voorzitter de panelen begeleidt en instaat voor de bewaking van de FWO-regels en -criteria. Daarnaast zijn er een Vlaamse voorzitter en ondervoorzitter nodig.
- Creëer meer ruimte voor *blue sky*- en interdisciplinair onderzoek. Zet geen apart financieringskanaal of panel op, zoals dat nu bestaat voor interdisciplinair onderzoek, maar houd er wel rekening mee bij de selectie en aanstelling van panelleden van alle discipline panelen. Instrueer panelleden over het belang en de langetermijnpact van *high risk, high gain*-projectvoorstellen. Informeer hen ook over biases (vertekeningen door vooringenomenheid). Het interdisciplinaire panel kan blijven bestaan tot wanneer duidelijk is dat de nieuwe panelen ook effectief het interdisciplinaire onderzoek honoreren.
- Stimuleer interdisciplinair onderzoek door projectvoorstellen van meerdere promotoren en onderzoekers uit verschillende disciplines te financieren. Voorzie hiervoor in volwaardige projectmiddelen per promotor en in eventueel een financiële bonus (10%) voor dergelijke multi-promotor-projecten.
- Behoud het EOS-kanaal zoals het nu is opgezet, waarbij de samenwerking tussen Vlaamse en Waalse universiteiten (type I-promotoren), de Vlaamse (SOCs) en Waalse onderzoeksinstituten (type II-promotoren), de federale wetenschappelijke instellingen (type III-promotoren) en eventueel buitenlandse partners (type IV-promotoren) wordt gepromoot voor de realisatie van grootschalige, multidisciplinaire onderzoeksprogramma's.
- Geef systematisch een runner-up projectfinanciering voor vier jaar aan onderzoekers die een A-score behaalden bij de ERC, maar in de tweede finale evaluatieronde onder de financieringsdrempel gerangschikt werden.
- Onderzoek op basis van de aangekondigde evaluatie van het Odysseusprogramma of de verdeelsleutel over universiteiten al dan niet behouden moet blijven en of de zeer hoge maximumbedragen voor de type I-projecten verantwoord zijn. Behoud het internationale expertpanel voor de rangschikking van alle Odysseus-projectaanvragen.

Bronnen

Avin, S., "Funding science by lottery", *Recent Developments in the Philosophy of Science: EPSA13 Helsinki*, Springer, 2015, pp. 111-126.

Besluit van de Vlaamse Regering betreffende de financiering van de Bijzondere Onderzoeksfondsen aan de universiteiten in de Vlaamse Gemeenschap, 21 december 2012, laatst gewijzigd op 17 augustus 2015.

Biagioli, M. (2016) "Watch out for cheats in citation game", *Nature* 535, p. 201.

Campbell, D.T. (1979) "Assessing the impact of planned social change", *Evaluation and Program Planning* 2, pp. 67-90.

Cornelis, J., K. Debackere en E. Monard, *Investeren in kennisgrensverleggend onderzoek is investeren in de toekomst*, FWO-rapport, 2010. <https://anzdoc.com/investeren-in-kennisgrensverleggend-onderzoek-is-inhoud-1-in.html>

De Dijn, H., I. Veretennicoff en D. Willems, *Het professoraat anno 2016*, KVAB Standpunt 40, 2016.

De Greef, A. (2018) "Interview met Laurent Alexandre", *De Standaard*, 6 januari. http://www.standaard.be/cnt/dmf20180105_03281841

De Kock, L. en N. Vercruysse (2009) "De financiering van het hoger onderwijs in Vlaanderen", *Documentatieblad Federale overheidsdienst Financiën* 4, pp. 91-137.

De Mey, M., J. Braeckman en T. Claes, *Wetenschap als cultuur. Rapport van een studie in opdracht van de VRWB betreffende de impact van de wetenschappen op de hedendaagse cultuur en de bijzondere problematiek van de cultuur- en gedragswetenschappen*, Brussel, 1994.

Dunning, D. en J. Cone (2018) "The Cassandra quandary: How flawed expertise prevents people from recognizing superior skill and knowledge among their peers", (ongepubliceerd manuscript), University of Michigan, Ann Arbor, MI.

Europese gedragscode voor wetenschappelijke integriteit. Herziene uitgave, ALLEA, Berlijn, 2018. https://www.allea.org/wp-content/uploads/2018/01/DU_ALLEA_Europese_gedragscode_voor_wetenschappelijke_integriteit.pdf

Evaluatie Odysseus – Samenvatting evaluatierapport, Evaluatie in opdracht van Vlaamse Overheid, departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI), afdeling Strategie en Coördinatie, uitgevoerd door Idea-Consult, oktober 2008.

Fang, F.C. en Casadevall, A. (2016) "Research Funding: the Case for a Modified Lottery", *American Society for Microbiology - mBio*, e00422-16. DOI: 10.1128/mBio.00422-16

Frascati Manual. Guidelines for collecting and reporting data on research and experimental development, OECD, 2015. <http://www.oecd.org/sti/inno/frascati-manual.htm>

FWO, *Jaarboek 2017*.

FWO, *Memorandum*, juli 2014. <http://www.fwo.be/media/358967/FWO-Memorandum.pdf>

Geris, L. en H. Op de Beeck, *Interdisciplinariteit in Vlaanderen*, Standpunten van de Jonge Academie 1, 2015. <http://jongeacademie.be/standpunt-interdisciplinair-onderzoek-vlaanderen/>

Giannopoulou, E. e.a. (2019) "Same but Different? The impact of Research and Technology Organizations versus Universities on firms' innovation", *Research Policy* 1, pp. 223-233. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.08.008>

Graves, N., A.G. Barnett en P. Clarke (2011) "Cutting random funding decisions", *Nature* 469, p. 299.

Grondwettelijk Hof, Arrest nr. 29/2005 van 9 februari 2005.

Gross, K. en C.T. Bergstrom (2019) "Contest models highlight inherent inefficiencies of scientific funding competitions" <https://arxiv.org/pdf/1804.03732.pdf>

Harford, T. (2016) "Why central bankers shouldn't have skin in the game", <http://timharford.com/2016/09/4035/>

High-level round table on the added value of excellence in European research (white paper), Max Planck Society / National Center for Scientific Research, Brussel, 2017. <https://www.mpg.de/11279989/White-paper-round-table-Brussels-6-7-march-2017.pdf>

Interview met Robbert Dijkgraaf, *De Standaard*, 19 oktober 2017. http://www.standaard.be/cnt/dmf20171018_03140423

Irani, Z. (2018) "The university of the future will be interdisciplinary", *The Guardian*, 24 januari. <https://www.theguardian.com/higher-education-network/2018/jan/24/the-university-of-the-future-will-be-interdisciplinary>

Jones, M.L., *Reckoning with matter*, University of Chicago Press, 2016.

Jonge Academie (2018) "Laat de curieuzeneuzen toch hun gang gaan", *De Standaard*, 6 februari. <http://jongeacademie.be/opinie-in-de-standaard/>

Jonge Academie (2018), "Laat ons uw ongelijk bewijzen", *De Standaard*, 13 april. <http://jongeacademie.be/march-for-science/>

Lakens, D., "Eerlijk delen", *De Omslag*, (18 juni 2015); <https://omslag.nu/onderzoeksfinanciering/eerlijk-delen/>

Lorsch, J.R. (2015) "Maximizing the return on taxpayers' investments in fundamental biomedical research" *Mol Biol Cell* 26, pp. 1578-1582.

Merton, R.K. (1968) "The Matthew Effect in Science", *Science* 159, pp. 56-63.

Muller, J.Z., *The Tyranny of Metrics*, Princeton University Press, 2018.

Nussbaum, M. en Van Kappel, R., *Niet voor de winst : waarom de democratie de geesteswetenschappen nodig heeft*, Amsterdam: Ambo, 2011.

Perlovskya, L., M.-C. Bonniot-Cabanac en M. Cabanac (2010) "Curiosity and pleasure" <https://arxiv.org/pdf/1010.3009.pdf>

Popkin, G. (2018) "An Agitator for Science Reform Walks a Fine Line in the Era of Trump", <https://undark.org/article/daniel-sarewitz-science-reform-trump/>.

Scholten, W., L. van Drooge en P. Diederens, *Excellent is niet gewoon – Dertig jaar focus op excellentie in het Nederlandse wetenschapsbeleid*, Den Haag: Rathenau Instituut, 2018.

Schoofs, L. (2016) "Een blik op de toekomst" Toespraak op de viering 30 jaar DOC – 5 december. <https://www.kuleuven.be/english/research/associatienet/e-gedocumenteerd/editorials/1612-dec-edit>.

Siebert, H., *Der Kobra-Effekt. Wie man Irrwege der Wirtschaftspolitik vermeidet*, DVA, Stuttgart 2001; Piper, München, 2003.

Singer, D.J. (2018) "Diversity, not randomness, trumps ability", *Philosophy of Science*, DOI: 10.1086/701074.

Speurgids 2018. Ondernemen en innoveren, Departement Economie, Wetenschap en Innovatie, 2018.

Trommel, W. (2014) "Wetenschapselectie van de NWO is ontmoedigende farce", *de Volkskrant*, 6 september. <https://www.volkskrant.nl/wetenschap/wetenschapselectie-van-de-nwo-is-ontmoedigende-farce~a3741402/>

Vaesen, K. en J. Katzav (2017) "How much would each researcher receive if competitive government research funding were distributed equally among researchers?", *PloS ONE* 12, e0183967. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183967>

Van der Zwaan, B., *Haalt de universiteit 2040? Een Europees perspectief op wereldwijde kansen en bedreigingen*, Amsterdam: AUP, 2017. <http://www.oopen.org/search?identificer=620650>

Van Looy, B., J. Callaert en K. Debackere (2016) "Publication and patent behavior of academic researchers: Conflicting, reinforcing or merely co-existing?", *Research Policy* 35, pp. 596–608.

Van Walsum, S. (2017) "Natuurkundige Robbert Dijkgraaf: 'De academische vrijheid staat onder druk'", *de Volkskrant*, 3 september. <https://www.volkskrant.nl/wetenschap/natuurkundige-robbert-dijkgraaf-de-academische-vrijheid-staat-onder-druk-~ba02c8c7/>

Vlaams Indicatorenboek Wetenschap, Technologie en Innovatie, 2017. <https://www.vlaamsindicatorenboek.be/>

VLIR, *Verkiezingsmemorandum 2019*. <http://www.vlir.be/verkiezingsmemorandum-2019>

VRWB Aanbeveling 29 (2006) "Expertgevalideerde Prioriteitsstelling inzake Technologie en Innovatie in Vlaanderen". <https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties/detail/aanbeveling-29-expertgerelateerde-prioriteitsstelling-inzake-technologie-en-innovatie-in-vlaanderen>

Waelkens, C. e.a., *Deelname van Vlaanderen aan grote internationale onderzoeksinfrastructuren: uitdagingen en aanbevelingen*, KVAB Standpunt 55, 2017.

Wahls, W.P. (2018) "The NIH must reduce disparities in funding to maximize its return on investments from taxpayers", *eLife* 2018, DOI: 10.7554/eLife.34965.

Wenmackers, S. (2015) "Opgebrande wetenschap", *Eos*, mei. <http://www.sylviawenmackers.be/blog/2015/05/opgebrande-wetenschap/>.

Wenmackers, S. (2015) "Sluimerende wetenschap", *Eos*, september. <http://www.sylviawenmackers.be/blog/2015/10/sluimerende-wetenschap-gaat-de-wekker-ooit-af/>

Westervelt, E. (2016) "A Nobel Laureate's education plea: revolutionize teaching", *nprEd* <https://www.npr.org/sections/ed/2016/04/14/465729968/a-nobel-laureates-education-plea-revolutionize-teaching>

Willaert, F., *Academische rede*, 2007.

Wolff, J. (2016) "University research and the rise of academic bragging contests", *The Guardian*, 17 mei. <https://www.theguardian.com/education/2016/may/17/university-research-academic-bragging-grants>.

Websites

www.ec.europa.eu/programmes/horizon2020

www.ecoom.be

www.ewi-vlaanderen.be

www.fwo.be

www.jongeademie.be

www.kvab.be

www.oecd.org

www.timeshighereducation.com

www.vlaamsindicatorenboek.be

www.vlir.be

Samenstelling van de werkgroep

Annemie Bogaerts (KNW)

Yvan Bruynseraede (KNW)

Annie Cuyt (KNW)

Martine De Mazière (KNW)

Lendert Gelens (JA)

Silvana Mandolessi (JA)

Elisabeth Monard (KTW)

Liliane Schoofs (KNW)

Alexander Sevrin (KNW)

Stefaan Vaes (KNW)

Dirk Van Dyck (KNW)

Marc Van Montagu (KNW)

Birgit Van Puymbroeck (JA)

Joos Vandewalle (KTW)

Irina Veretennicoff (KNW)

Sylvia Wenmackers (JA)

KNW = Klasse van de Natuurwetenschappen

KTW = Klasse van de Technische Wetenschappen

JA = Jonge Academie

RECENTE STANDPUNTEN (vanaf 2015)

35. Hugo Hens e.a. – *Energiezuinig (ver)bouwen: geen rechttoe rechtaan verhaal*, KVAB/Klasse Technische wetenschappen, 2015.
36. Marnix Van Damme – *Financiële vorming*, KVAB/Klasse Menswetenschappen, 2015.
37. Els Witte – *Het debat rond de federale culturele en wetenschappelijke instellingen (2010-2015)*, KVAB/Klasse Menswetenschappen, 2015.
38. Irina Veretennicoff, Joos Vandewalle e.a. – *De STEM-leerkracht*, KVAB/Klasse Natuurwetenschappen en Klasse Technische wetenschappen, 2015.
39. Johan Martens e.a. – *De chemische weg naar een CO₂-neutrale wereld*, KVAB/Klasse Natuurwetenschappen, 2015.
40. Herman De Dijn, Irina Veretennicoff, Dominique Willems e.a. – *Het professoraat anno 2016*, KVAB/Klasse Natuurwetenschappen, Klasse Menswetenschappen, Klasse Kunsten en Klasse Technische wetenschappen, 2016.
41. Anne-Mie Van Kerckhoven, Francis Strauven – *Een bloementapijt voor Antwerpen*, KVAB/Klasse Kunsten, 2016.
42. Erik Mathijs, Willy Verstraete (e.a.), *Vlaanderen wijs met water: waterbeleid in transitie*, KVAB/Klasse Technische wetenschappen, 2016.
43. Erik Schokkaert - *De gezondheidszorg in evolutie: uitdagingen en keuzes*, KVAB/Klasse Menswetenschappen, 2016.
44. Ronnie Belmans, Pieter Vingerhoets, Ivo Van Vaerenbergh e.a. – *De eindgebruiker centraal in de energietransitie*, KVAB/Klasse Technische Wetenschappen, 2016.
45. Willem Elias, Tom De Mette – *Doctoraat in de kunsten*, KVAB/Klasse Kunsten, 2016.
46. Hendrik Van Brussel, Joris De Schutter e.a., *Naar een inclusieve robotsamenleving*, KVAB/Klasse Technische Wetenschappen, 2016.
47. Bart Verschaffel, Marc Ruyters e.a., *Elementen van een duurzaam kunstenbeleid*, KVAB/Klasse Kunsten, 2016.
48. Pascal Verdonck, Marc Van Hulle (e.a.) - *Datawetenschappen en gezondheidszorg*, KVAB/Klasse Technische wetenschappen, 2017.
49. Yolande Berbers, Mireille Hildebrandt, Joos Vandewalle (e.a.) - *Privacy in tijden van internet, sociale netwerken en big data*, KVAB/Klasse Technische wetenschappen, 2017.
50. Barbara Baert (e.a.), *Iconologie of 'La science sans nom'*, KVAB/Klasse Kunsten, 2017.
51. Tariq Modood, Frank Bovenkerk – *Multiculturalism. How can Society deal with it?* KVAB/Klasse Menswetenschappen, 2017.
52. Mark Eyskens – *Europa in de problemen*. KVAB/Klasse Menswetenschappen, 2017.
53. Luc Steels – *Artificiële intelligentie. Naar een vierde industriële revolutie?*. KVAB/Klasse Natuurwetenschappen, 2017.
54. Godelieve Gheysen, René Custers, Dominique Van Der Straeten, Dirk Inzé, *Ggo's anno 2018. Tijd voor een grondige herziening*. KVAB/Klasse Natuurwetenschappen, 2017.
55. Christoffel Waelkens (e.a.) – *Deelname van Vlaanderen aan grote internationale onderzoeksinfrastructuren: uitdagingen en aanbevelingen*, KVAB/Klasse Natuurwetenschappen, 2017.
55. Addendum. Jean-Pierre Henriët. – *Mijlpalen in internationale wetenschappelijke samenwerking*, KVAB/Klassen Natuurwetenschappen, 2017.
56. Piet Swerts, Piet Chielens, Lucien Posman – *A Symphony of Trees. Wereldcreatie naar aanleiding van de herdenking van de Derde Slag bij Ieper, 1917*, KVAB/Klasse Kunsten, 2017.
57. Willy Van Overschée e.a. – *De mobiliteit van morgen: zijn we klaar voor een paradigmawissel?*, KVAB/Klasse Technische Wetenschappen, 2018.

De volledige lijst met standpunten en alle pdf's kunnen worden geraadpleegd op
www.kvab.be/standpunten