



Vlaams Indicatorenboek 2019

Wetenschap – Technologie – Innovatie



Overzicht van de gemaakte selectie

Het Vlaams Indicatorenboek bevat een portfolio aan beleidsindicatoren die de ontwikkeling van het Vlaams potentieel inzake wetenschap, technologie en innovatie in kaart brengen.

Sinds 1999 wordt het boek om de twee jaar uitgegeven en vanaf 2017 wordt het Indicatorenboek een virtueel boek met een eigen website: <http://vlaamsindicatorenboek.be>. Het boek dat u nu in handen hebt is een selectie van hoofdstukken uit dit boek. Voor de volledige versie verwijzen we u graag naar de website.

Onderstaande delen werden geselecteerd:

- Dankwoord
- Woord van de ministers
- Volledige inhoudsopgave
- 2 De middelen voor O&O
- 2.3 O&O-uitgaven binnen de non-profit
- 2.3.3 Internationale vergelijking

De website van het Indicatorenboek biedt u ook de mogelijkheid om een eigen selectie samen te stellen van hoofdstukken die voor u relevant zijn. Surf hiervoor naar: <http://vlaamsindicatorenboek.be/selectie>.

Wij wensen u alvast een informatieve zoektocht door het Vlaamse innovatielandschap!

Dankwoord

Wetenschap, technologie en innovatie zijn onmiskenbaar essentiële hefboomen tot welvaart en welzijn in onze maatschappij. De Vlaamse overheid heeft daarom veelzijdig en veelzijdig aandacht besteed aan de ontwikkeling van de kwaliteit en de slagkracht van het Vlaamse Wetenschaps-, Technologie- en Innovatiesysteem. Het brede spectrum van wetenschappelijk en technologisch onderzoek aan de Vlaamse kennisinstellingen is daarbij vervolledigd met maatregelen en instrumenten om het innovatievermogen van de in Vlaanderen opererende ondernemingen te verhogen, en daarbij ook de kleine en middelgrote ondernemingen steeds meer, gerichte innovatiekansen te bieden.

Het is dan ook nuttig en wenselijk om het geheel aan acties, en hun meetbare resultaten, in een coherent, regelmatig te verschijnen Indicatorenboek te bundelen. Het vernieuwde Vlaams Indicatorenboek Wetenschap, Technologie en Innovatie, dat de tijdsreeksen uit de vorige Indicatorenboeken actualiseert en uitbreidt, draagt daartoe bij. Zo is het mogelijk een robuust en internationaal vergelijkbaar overzicht te geven van de situatie in Vlaanderen op het vlak van de bestedingen voor en de resultaten van onderzoek, ontwikkeling en innovatie.

Het Indicatorenboek 2019 houdt ook een belangrijke vernieuwing in ten opzichte van de vorige versies. Vanaf nu wordt het Indicatorenboek immers uitsluitend in een interactieve bevragingmode elektronisch aangeboden.

Uiteraard bouwt dergelijk Indicatorenboek op de inspanningen van veel enthousiaste medewerkers. De redactie en het schrijven van dit boek kwamen dan ook tot stand onder impuls van een redactiegroep van experts behorend tot de verschillende beleidsactoren uit het Vlaams Innovatiesysteem, die de staf van het Expertisecentrum O&O-monitoring (ECCOOM) van de Vlaamse overheid bijstonden in de opdracht dit Indicatorenboek te ontwikkelen. Elk van hen droeg bij tot de conceptie van dit werk. We willen hen dan ook van harte danken voor de constructieve samenwerking om onder de gebruikelijke tijdsdruk dit document af te werken:

- *De Heer Eric Slegelmans van het Kabinet van de Vlaamse Minister voor Economie, Wetenschap en Innovatie en tevens voorzitter van het Beheersorgaan van het Expertisecentrum O&O-Monitoring,*
- *Mevrouw Linda De Kock van de Administratie Hoger Onderwijs,*
- *De Heer Peter Viaene en Mevrouw Monica Van Langenhove van het Departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI),*
- *De Heer Maarten Sileghem van het Vlaams Agentschap Innoveren en Ondernemen (VLAIO),*
- *Mevrouw Daniëlle Gilliot en Mevrouw Els Titeca van de Vlaamse Interuniversitaire Raad (VLIR),*
- *Mevrouw Daniëlle Raspoet en Mevrouw Kristien Vercoutere van de Vlaamse Raad voor Innoveren en Ondernemen (VARIO),*
- *De Heer Hans Willems en Mevrouw Caroline Volckaert van het FWO,*
- *De collega's Tim Engels, Raf Guns, (ECCOOM-Antwerpen), Katia Levecque en Noëmi Debacker (ECCOOM-Gent), en Wolfgang Glänzel, Bart Thijs, Machteld Hoskens, Wytse Joosten, Laura Verheyden, Julie Callaert, Veronique Adriaenssens, Sarah Heeffter en Mariëtte Du Plessis (ECCOOM-Leuven), en*
- *het ganse ECCOOM-Leuven team dat de realisatie van deze digitale versie in goede banen heeft geleid, die samen de nodige expert-inzichten en inbreng geleverd hebben bij het tot stand komen van de Vlaamse O&O gegevens.*

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

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

Van harte dank!

Prof. Koenraad Debackere en Prof. Reinhilde Veugelaers
Redacteuren Vlaams Indicatorenboek Wetenschap, Technologie en Innovatie
Leuven, september 2019

Woord van de ministers

Bij het schrijven van dit voorwoord loopt deze legislatuur op haar laatste benen.

Tijdens deze legislatuur hebben we consequent onze inspanningen op het vlak van hoger onderwijs, onderzoek en innovatie verhoogd. De middelen voor het wetenschaps- en innovatiebeleid werden dit jaar nogmaals verhoogd met 280 miljoen en stegen hierdoor in 2019 tot ruim 3,6 miljard euro. Met een verhoging van de middelen met 500 miljoen, mogen we dan ook stellen dat we de ambities van het regeerakkoord "Vertrouwen, verbinden, vooruitgaan" 2014-2019 op het vlak van onderzoek en innovatie hebben gerealiseerd.

Ook het halen van de 3% norm zit in de laatste rechte lijn. Sinds 2006 stegen we van 1,91% naar 2,89% in 2017. De bestedingen van bedrijven en overheid voor O&I gaan standvastig in de goede richting. De bedrijven overschreden zelfs ruim de 2% met hun investeringen in O&O.

Tijdens deze legislatuur vonden er in het O&I-landschap grote veranderingen plaats. Innoveren werd geïnnoveerd. De strategische onderzoekscentra imec en iMinds fuseerden, ook de andere SOCs kregen een nieuwe beheersovereenkomst met meer aandacht voor samenwerking en valorisatie. We versterkten de onderzoekscapaciteit van de hogescholen met meer middelen voor PWO en gaven een extra investeringsimpuls. We erkenden ook het belang van de hogescholen als belangrijke kennismakelaars.

Excellentie werd de norm bij de hervormingen van de FWO-instrumenten. We zorgden ervoor dat onze onderzoekers een beroep konden doen op top onderzoeksinfrastructuur.

Het ééngemaakte agentschap innoveren en ondernemen plaatste de businesscase van de bedrijven centraal, om hen nog beter en efficiënter te ondersteunen. Het clusterprogramma werd uitgerold. We zagen de voorbije jaren dat de speerpuntclusters hun positie in het innovatielandschap innamen.

Naar het einde van deze legislatuur werden nog enkele belangrijke beleidsagenda's gelanceerd t.a.v. kennisinstellingen en bedrijven. Vlaanderen zal zo zijn rol kunnen spelen in domeinen zoals Artificiële Intelligentie, Cybersecurity, Gepersonaliseerde Geneeskunde, ...

Vlaanderen heeft meer wetenschappers en technologisch geschoolde mensen nodig om in te kunnen spelen op de noden van onze ondernemingen. Ook hier timmerden we aan de weg verder. Deze legislatuur stond STEM permanent in de aandacht, met verhoging van middelen en structurele ingrepen in het secundair onderwijs. De uitrol van de Vlaamse burgerwetenschapsoproepen was bijzonder succesvol. Ook Technopolis kreeg middelen om zich grondig te innoveren.

Kortom de aangekondigde hervormingen van het O&I-landschap worden stelselmatig uitgevoerd en werpen hun vruchten af.

Ondanks deze positieve evolutie blijft het noodzakelijk om het geheel aan acties en hun meetbare resultaten nauwgezet op te volgen.

Dit negende Vlaams Indicatorenboek Wetenschap, Technologie en Innovatie fungeert als referentie.

Het voorliggende werk geeft een robuust en internationaal vergelijkbaar overzicht van de situatie in Vlaanderen op het vlak van de bestedingen voor en de resultaten van hoger onderwijs, onderzoek, ontwikkeling en innovatie.

Het Vlaams Indicatorenboek is dan ook een belangrijk werkinstrument dat de vinger aan de pols houdt van ons W&I-systeem.

Wij drukken onze waardering uit voor dit indrukwekkende werkstuk dat onder impuls van ECOOM en met medewerking van vele auteurs tot stand kwam.

Wij wensen u als geïnteresseerde lezer veel leesplezier.

Philippe Muyters
Vlaams minister voor Werk, Economie, Innovatie en Sport

Hilde Crevits
Viceminister-president van de Vlaamse Regering, Vlaams minister van Onderwijs

Volledige inhoudsopgave

- [1Innovatiehub Vlaanderen](#)
- [2De middelen voor O&O](#)
 - [2.1Totale O&O-uitgaven: GERD](#)
 - [2.1.1GERD per uitvoeringssector](#)
 - [2.1.2O&O-intensiteit: GERD als percentage van het BBPR](#)
 - [2.1.3Internationale vergelijking](#)
 - [2.1.4Totale O&O-uitgaven per financieringssector](#)
 - [2.1.5Conclusie](#)
 - [2.2O&O-uitgaven van ondernemingen: BERD](#)
 - [2.2.1Methodologie](#)
 - [2.2.2Uitgaven voor interne O&O volgens sector](#)
 - [2.2.3Uitgaven voor interne O&O volgens ondernemingsgrootte](#)
 - [2.2.4Uitgaven voor interne O&O volgens types van O&O-actieve ondernemingen](#)
 - [2.2.5O&O-intensiteit volgens sector](#)
 - [2.2.6O&O-intensiteit volgens ondernemingsgrootte](#)
 - [2.2.7Referenties](#)
 - [2.3O&O-uitgaven binnen de non-profit](#)
 - [2.3.1O&O-uitgaven](#)
 - [2.3.2O&O-intensiteit](#)
 - [2.3.3Internationale vergelijking](#)
 - [2.3.4Organisaties in de non-profit](#)
- [3Het menselijk potentieel](#)
 - [3.1Studenten in het Vlaamse hoger onderwijs](#)
 - [3.1.1Instroom in het Vlaamse hoger onderwijs](#)
 - [3.1.2Overzicht van de uitgereikte diploma's](#)
 - [3.2Doctoreren aan een Vlaamse universiteit](#)
 - [3.2.1Startende jonge onderzoekers](#)
 - [3.2.2Financiering van jonge onderzoekers](#)
 - [3.2.3Laagkansen doctoraat](#)
 - [3.2.4Time to degree](#)
 - [3.2.5Uitgereikte doctorstitels](#)
 - [3.2.6Aantal doctoraathouders: internationale positie van Vlaanderen](#)
 - [3.3Werken aan een Vlaamse universiteit](#)
 - [3.3.1Evolutie van het aantal onderzoekers](#)
 - [3.3.2Vrouwen aan de universiteit](#)
 - [3.3.3Buitenlandse onderzoekers](#)
 - [3.3.4Trends in het academisch carrièrepad](#)
 - [3.4Totale O&O-personeel](#)
 - [3.4.1Totale O&O-personeel volgens sector](#)
 - [3.4.2Internationale vergelijking](#)
 - [3.5O&O-personeel van ondernemingen](#)
 - [3.5.1O&O-personeel volgens sector](#)
 - [3.5.2O&O-personeel volgens ondernemingsgrootte](#)
 - [3.5.3O&O-personeel volgens types van O&O-actieve ondernemingen](#)
 - [3.5.4O&O-personeelsintensiteit volgens sector](#)
 - [3.5.5O&O-personeelsintensiteit volgens ondernemingsgrootte](#)
 - [3.6O&O-personeel binnen de non-profit](#)
 - [3.6.1O&O-personeel volgens sector](#)
 - [3.6.2Internationale vergelijking](#)
 - [3.6.3Organisaties in de non-profit](#)
- [4WT&I performantie](#)
 - [4.1Bibliometrische analyse van levens-, natuur-, technische en sociale wetenschappen](#)
 - [4.1.1Bibliometrische studies en bibliografische gegevensbestanden](#)
 - [4.1.2Evolutie van de publicaties](#)
 - [4.1.4Citatie-impact](#)
 - [4.1.5Internationale samenwerking: profiel en impact](#)
 - [4.1.6Conclusie](#)
 - [4.1.7Referenties](#)
 - [4.2Bibliometrische analyse van sociale en humane wetenschappen](#)
 - [4.2.1Publicatietypes](#)
 - [4.2.2Web of Science](#)
 - [4.2.3Taal](#)
 - [4.3De Vlaamse technologiepositie: analyse aan de hand van octrooien](#)
 - [4.3.1Octrooien in België en Vlaanderen: EPO, USPTO en PCT](#)
 - [4.3.2Technologieontwikkeling per organisatietype](#)
 - [4.3.3Samenwerkingspatronen](#)
 - [4.3.4Relatieve technologie-specialisatiepatronen](#)
 - [4.3.5Conclusie](#)
 - [4.4Innovatie-inspanningen van ondernemingen](#)
 - [4.4.1Product- en procesinnovatie](#)
 - [4.4.2Onderzoek en ontwikkeling \(O&O\)](#)
 - [4.4.3Publieke financiering van product- en procesinnovaties](#)
 - [4.4.4Actoren in het innovatieproces van de onderneming](#)
 - [4.4.5Samenwerkingspatronen voor product- en/of procesinnovaties](#)
 - [4.4.6Organisatorische innovaties](#)
 - [4.4.7Marketinginnovaties](#)
 - [4.4.8Internationale vergelijking](#)

- [4.4.9 Statistieken aansluitend bij het Regional Innovation Scoreboard](#)
- [5 De internationale dimensie](#)
 - [5.1 Vlaamse deelname aan Horizon 2020](#)
 - [5.1.1 Algemene cijfers](#)
 - [5.1.2 Deelname volgens programmaonderdeel](#)
 - [5.1.3 Deelname volgens deelnemerscategorieën](#)
 - [5.1.4 Toelage en return per prioriteit en per deelnemerscategorie](#)
 - [5.1.5 Vlaamse topdeelnemers](#)
 - [5.1.6 Vlaanderen binnen België](#)
 - [5.1.7 Vlaanderen in de Europese rangschikking](#)
 - [5.1.8 Conclusie](#)
 - [5.2 ERA-NET](#)
 - [5.3 Nieuwe initiatieven van de Europese Commissie](#)
 - [5.4 Vlaamse deelname in het Eureka programma](#)
 - [5.5 Conclusie](#)
 - [5.6 Referenties](#)
- [6 De 15 VARIO Kernindicatoren](#)
- [7 Dossiers](#)
 - [7.1 Scientometrics 2.0 – and beyond?](#)
 - [7.1.1 Scientometrics 1.x – A historical sketch](#)
 - [7.1.2 Scientometrics 2.0 – Promises, challenges and limitations](#)
 - [7.1.3 Altmetrics in practice](#)
 - [7.1.4 References](#)
 - [7.2 High-growth innovative firms with impact](#)
 - [7.2.1 Stimulating high-growth innovative firms](#)
 - [7.2.2 VARIO proposed an integral strategy](#)
 - [7.2.3 Four broad recommendations with ten more tangible policy actions](#)
 - [7.3 KPIs in function of policy objectives in Flanders: short history and new conceptual framework by VARIO](#)
 - [7.3.1 \(Key Performance\) Indicators in Flanders](#)
 - [7.3.2 Conceptual framework for setting up KPIs and output parameters in function of policy goals](#)
 - [7.3.3 Recommendations for the Flemish Government](#)
 - [7.4 Infrastructure and financing channels within the Research Foundation – Flanders \(FWO\)](#)
 - [7.4.1 Medium and Large-Scale Research Infrastructure](#)
 - [7.4.2 International Research Infrastructure](#)
 - [7.4.3 Conclusion](#)
 - [7.5 The professorial career at Flemish universities](#)
 - [7.5.1 Characteristics of starting assistant professors](#)
 - [7.5.2 Global career trajectory of assistant professors starting at one of the Flemish universities](#)
 - [7.5.3 Career trajectory by gender, nationality and scientific cluster](#)
 - [7.5.4 Summary and discussion](#)
 - [7.6 Publications in questionable journals](#)
 - [7.6.1 'Predatory', 'fake' and questionable journals](#)
 - [7.6.2 Data sources](#)
 - [7.6.3 Authors of publications in questionable journals](#)
 - [7.6.4 Measures](#)
 - [7.6.5 References](#)

2De middelen voor O&O

In het kader van de Europese Lissabon-ambitie en de Europa 2020 doelstellingen is het belangrijk om O&O-uitgaven in Vlaanderen continu op te volgen aan de hand van recent en internationaal vergelijkbaar cijfermateriaal. Dit hoofdstuk werpt daarom een blik op de O&O-uitgaven binnen ondernemingen alsook binnen de non-profit sector in Vlaanderen.

Een eerste hoofdstuk focust op de Bruto Binnenlandse Uitgaven voor O&O of GERD (Gross Expenditures on Research and Development). Naast een algemeen overzicht van de O&O-uitgaven, evalueert dit hoofdstuk in welke mate Vlaanderen de Europese 3% O&O-norm, die als doel heeft om ten minste 3% van het Bruto Binnenlands Product aan O&O uit te geven, bereikt heeft. Deze evaluatie wordt daarnaast ook internationaal gekaderd, alsook verder geëvalueerd naar financieringsbron aangezien Europa streeft naar een verdeling van private-publieke financiering van respectievelijk 2% - 1%.

Een tweede hoofdstuk brengt in meer detail de O&O-uitgaven van de ondernemingen in kaart, namelijk BERD (Business Expenditures on Research and Development), met uitzondering van de collectieve onderzoekscentra. Naast een evaluatie van de meest recente cijfers hieromtrent, wordt de historische evolutie van deze uitgaven geëvalueerd.

Een derde hoofdstuk focust op de andere componenten van de Bruto Binnenlandse Uitgaven voor O&O, namelijk de uitgaven voor O&O binnen de non-profit sector. Deze bestaat uit drie grote uitvoeringssectoren, namelijk het hoger onderwijs (HES), de publieke onderzoekscentra (GOV), en de publieke en particuliere non-profitorganisaties (PNP). Naast de bespreking van deze publieke onderzoeksactoren, bespreekt dit hoofdstuk ook de O&O-uitgaven voor de collectieve onderzoekscentra.

Lees verder

2.3 O&O-uitgaven binnen de non-profit

- [English Summary](#)

Door Peter Viaene (EWI).

In dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de publieke onderzoeksactoren. De non-profit sector binnen Vlaanderen bestaat uit drie grote uitvoeringssectoren. De grootste sector wordt gevormd door het hoger onderwijs (HES), samengesteld uit de universiteiten, de zelfstandige universitaire onderzoekscentra, en de hogescholen. De twee andere sectoren worden gevormd door de publieke Vlaamse onderzoekscentra (GOV) en de Vlaamse publieke en particuliere non-profitorganisaties (PNP).

Voorbeelden van publieke Vlaamse onderzoekscentra zijn grote onderzoeksinstituten (IMEC, VITO, VIB, en Flanders Make) en wetenschappelijke instellingen die in het Vlaamse Gewest gelokaliseerd zijn zoals het ILVO. Een voorbeeld van een publieke en particuliere non-profitorganisatie is de KMDA (beter gekend als de Zoo). Het hoger onderwijs telt naast de universiteiten en hogescholen ook de zelfstandige universitaire onderzoekscentra, instellingen die een nauwe band hebben met instellingen uit het hoger onderwijs zoals bijvoorbeeld het Instituut voor Tropische Geneeskunde (ITG), de Vlerick Business School, of de Antwerp Management School.

Dit hoofdstuk bespreekt in detail de O&O-uitgaven van deze publieke onderzoeksactoren. De internationale afspraken specificeren dat de allocatie naar de regio's gebeurt via de geografische locatie van de responderende entiteit. In de eigen Belgische context dient men evenwel rekening te houden met de specifieke federale staatsstructuur die gewest- en gemeenschapsmateries onderscheidt. Bij de gemeenschapsbenadering worden de O&O-inspanningen van alle instellingen binnen het hoger onderwijs – ook de Vlaamse instellingen gelegen in het Brusselse Hoofdstedelijk Gewest – verrekend. Bij de gewestbenadering geldt de territoriale opdeling en worden enkel de O&O-inspanningen van het hoger onderwijs uit het Vlaamse Gewest in rekening gebracht. Hoewel volgens de internationale afspraken de gewestbenadering voor alle componenten wordt toegepast, vormt de HES hierop een uitzondering en wordt hiervoor ook de gemeenschapsbenadering gepresenteerd.

In vergelijking met de vorige bevraging uit 2016 (gegevens 2014 en 2015) werden de O&O-gegevens (personeel en uitgaven) uit 2016 en 2017 verder verfijnd naar de locatie waar het onderzoek effectief plaatsvond. Dit gebeurt conform de bepalingen hierover in de Frascati Manual. Zeker bij het hoger onderwijs heeft dit wel een impact op de resultaten en biedt de gemeenschapsbenadering een correctere vergelijkingsbasis naar de tijdsreeks toe. Hoe dan ook gebeuren de internationale vergelijkingen voor O&O-gegevens wel op gewestniveau.

Naast een gedetailleerde bespreking van de non-profit sector binnen Vlaanderen worden in de verdere analyse ook de statistische O&O-gegevens voor de collectieve onderzoekscentra (waarin heel wat lichte onderzoeksstructuren nauw verwant met de ondernemingen ondergebracht zijn) opgenomen. De collectieve onderzoekscentra vormen een onderdeel van de profit sector (BES) en worden bijgevolg ook in het totaalcijfer voor de O&O-uitgaven van de ondernemingen opgenomen.

Lees verder

2.3.3 Internationale vergelijking

Tabel 9 geeft voor de publieke onderzoekscentra en het hoger onderwijs een internationale vergelijking voor de O&O-uitgaven weer. Wat de HERD betreft blijken vergelijkbare landen meer O&O-uitgaven te hebben. Wat de GOVERD betreft scoort Vlaanderen wel beter dan de Scandinavische landen.

Tabel 10 geeft voor de publieke onderzoekscentra en het hoger onderwijs een internationale vergelijking voor de O&O-intensiteit weer. Wat de HERD betreft scoort Vlaanderen een heel stuk lager dan de meeste Scandinavische landen. Het cijfer voor Vlaanderen ligt wel hoger dan het cijfer voor het EU28 gemiddelde. Voor de GOVERD scoort Vlaanderen vrij hoog en enkel Duitsland heeft voor deze component een hogere O&O-intensiteit. Wel is deze O&O-intensiteit hoger dan het EU28 gemiddelde, de Scandinavische landen, en de andere buurlanden.

Tabel 11 geeft voor het hoger onderwijs een internationale vergelijking voor de financiering door binnenlandse ondernemingen als percentage van de totale O&O-uitgaven weer. Wat de financiering van het hoger onderwijs (HERD) betreft scoort Vlaanderen internationaal zeer hoog met 15% van binnenlandse ondernemingen en 15,5% van binnen- en buitenlandse ondernemingen. Enkel Duitsland haalt een vergelijkbaar cijfer. Vlaanderen scoort hier een pak boven het EU28 gemiddelde. Wat de financiering van de publieke onderzoekscentra (GOVERD) betreft scoort Vlaanderen iets onder het EU28 gemiddelde, en heel wat lager dan Nederland en Duitsland die hier het best scoren.

- [HOOFDSTUK 2.3.2](#)
- [HOOFDSTUK 2.3.4](#)