

BLIKVANGERS

- In 2013 besteedt Vlaanderen 2,54% van het bruto binnenlands product aan onderzoek en ontwikkeling (figuur 2.146).
- Het totaal aan O&O-personeel neemt onafgebroken toe. In 2013 zijn ongeveer 41.800 voltijdse equivalenten actief in Vlaanderen (figuur 2.153).
- Ten opzichte van de Europese referentielanden, behoort Vlaanderen tot de top op het vlak van publicatie-output. In 2013 worden in Vlaanderen 22,2 publicaties per 10.000 inwoners geteld (figuur 2.158).
- Vlaanderen staat op Europees niveau in de subtop voor de octrooiaanvragen. In 2011 bedraagt het aantal aangevraagde octrooien in het Vlaamse Gewest 230 per miljoen inwoners. (figuur 2.160).

In een ontwikkelde economie is het des te belangrijker om maatschappelijke uitdagingen aan te pakken door innovatieve oplossingen. Deze zorgen voor nieuwe jobs, stellen onze bedrijven in staat om internationaal door te groeien en moeten Vlaanderen zo bij de top van de Europese regio's brengen. Onderzoekers, bedrijven en de overheid werken hiertoe heel nauw samen.

In het Pact 2020 wordt dit vertaald in 4 doelstellingen.

- Vanuit een oogpunt van economische en maatschappelijke valorisatie besteedt Vlaanderen 3% van zijn bruto binnenlands product (bbp) aan onderzoek en ontwikkeling (O&O).
- Dat uit zich in een verdubbeling (vanaf 2007) van de omzet uit nieuwe of verbeterde producten en diensten, een hogere vertegenwoordiging van de speerpunt domeinen, zoals ICT en gezondheidszorg, logistiek en een slim elektriciteitsnetwerk en een hoger aandeel werkenden in kennisintensieve sectoren tot op een gelijk niveau als de Europese topregio's.
- Ook het aantal patentaanvragen stijgt jaar op jaar. Innovatie wordt meer en beter verspreid over alle sectoren, bedrijfstypes en maatschappelijke geledingen heen, mede met het oog op het bevorderen van duurzame ontwikkeling.
- De overheidssteun voor eco-innovatie staat tegen 2020 op het niveau van de top 5 van de Europese regio's.

In dit hoofdstuk gaat de aandacht naar maatregelen en inspanningen die wetenschap, technologie en innovatie stimuleren (input) en het menselijk potentieel. Ook de daaruit voortvloeiende resultaten worden in kaart gebracht (output). Deze elementen zijn immers cruciaal voor het in stand houden en verder versterken van onze kenniseconomie en welvaart.

Het eerste luik van dit hoofdstuk belicht de inputzijde, waar de O&O-intensiteit of de financiële inspanningen van zowel de private als de publieke sector aan bod komen. Daarna worden de overheidsinspanningen voor O&O gedetailleerd onder de loep genomen. Het menselijk potentieel voor het uitvoeren van de O&O-activiteiten is eveneens opgenomen in dit luik. Het tweede luik concentreert zich op de effectieve output van het onderzoek dat uitgevoerd werd. Verder is ook een deel over slimme specialisatie in Vlaanderen opgenomen.

Input

De economische ontwikkeling is een dynamisch proces waarbij landen en regio's doorheen de tijd genoodzaakt worden om steeds op een andere manier competitief te blijven en economische groei te creëren. Dit proces verloopt in 3 fasen.

In de eerste ontwikkelingsfase kunnen landen en regio's hun economische groei vooral realiseren door een hogere inzet van goedkope productiefactoren (arbeid en kapitaal). In deze **factorgedreven economieën** worden vooral gestandaardiseerde goederen en diensten geproduceerd.

In de tweede ontwikkelingsfase is economische groei hoofdzakelijk het resultaat van efficiëntieverhoging in de (massa-) productie van goederen en diensten. **Efficiëntiegedreven economieën** kenmerken zich door een hoge mate van industrialisatie. In dit stadium is het belangrijk dat de beroepsbevolking voldoende opgeleid is zodat zij de beste en meest efficiënte technologieën kunnen toepassen in het productieproces.

In de derde fase van economische ontwikkeling is economische groei hoofdzakelijk het resultaat van innovatie. Regio's die zich in deze fase bevinden, worden **innovatiegedreven economieën** genoemd. Ze kunnen niet langer concurreren op basis van lage prijzen door de hoge kosten van de aanwezige productiefactoren. Efficiëntieverhoging behoort evenmin tot de mogelijkheden omdat men steeds dichterbij de grens van de technologische mogelijkheden zit. Landen en regio's die zich zoals Vlaanderen in deze ontwikkelingsfase bevinden, zijn verplicht 'anders' te gaan concurreren. Hierbij ligt de nadruk op innovatie en de creatie van kennis en innovatieve producten. Eén van de belangrijkste voorwaarden voor innovatie, is een voldoende hoog niveau van uitgaven voor O&O.

Innovatie op zich is echter niet voldoende om tot economische groei te komen. Pas als innovatieve ideeën effectief omgezet worden in producten creëren ze een belangrijke toegevoegde waarde voor de economie. Daarom is het belangrijk dat de O&O-inspanningen gepaard gaan met voldoende ondernemerschap en creativiteit. In hoofdstuk 2.3 Ondernemen en internationale handel wordt het ondernemerschap in Vlaanderen in kaart gebracht.

O&O-intensiteit

Het totaal van de O&O-uitgaven van een land of regio worden in de internationale nomenclatuur aangeduid als de 'Gross Expenditure on Research & Development' (bruto binnenlandse uitgaven voor O&O) of kortweg GERD. De GERD is de som van de O&O-uitgaven van de 4 grote sectoren waar dat onderzoek wordt uitgevoerd (los van de herkomst van de middelen):

1. de O&O-uitgaven in de ondernemingen, inclusief de met haar verbonden collectieve onderzoekscentra (BERD);
2. de O&O-uitgaven in de publieke onderzoekscentra (GO-VERD);
3. de O&O-uitgaven in het hoger onderwijs (universiteiten, hogescholen en de hiermee verbonden onderzoeksinstellingen) (HERD);
4. de O&O-uitgaven in de semi-publieke, private non-profit organisaties (PNP).

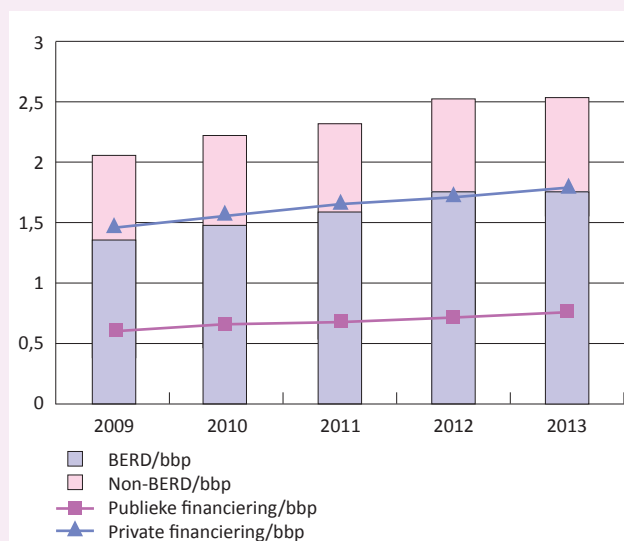
Een van de meest gebruikte indicatoren om de O&O-activiteit weer te geven, is de **O&O-intensiteit**: het percentage van het bruto binnenlandse product (bbp) dat besteed wordt aan O&O. Het bbp wordt vanaf deze editie berekend volgens het nieuwe ESR 2010 rekenstelsel. Dit in tegenstelling tot het ESR95 dat voorheen gebruikt werd voor de berekening van de O&O-intensiteit. Een belangrijke wijziging is dat O&O-uitgaven in het ESR 2010 geactiveerd worden, dus deel uitmaken van het bbp. Daardoor verhoogt de noemer van de indicator en daalt de O&O-intensiteit dus in de nieuwe berekeningswijze nu en voor de vroegere jaren (vorige VRIND-edities).

De 3%-norm is een Europees streefcijfer, ook gekend als de Barcelonadoelstelling. Dit cijfer werd vastgelegd in 2002, en stelde dat de O&O-uitgaven tegen 2010 3% van het bbp moesten bedragen (O&O-intensiteit). Deze doelstelling bleek al snel te ambitieus voor de meeste lidstaten. Maar dit cijfer blijft als headline indicator internationaal van groot belang en werd daarom bekrachtigd in de nieuwe toekomstagenda Europa 2020 van de Europese Commissie. Voldoende hoge O&O is één van de kernvereisten opdat de EU haar plaats tussen de innovatieve economieën kan behouden, dan wel versterken. Ook nationaal en regionaal blijft dit streefcijfer enorm belangrijk. Vlaanderen engageert zich in het Pact 2020 voluit om de 3%-norm te halen. De private sector zou daarbij moeten instaan voor 2/3 van de inspanningen, de publieke sector voor 1/3.

In het Vlaamse Gewest bedraagt de O&O-intensiteit volgens de vernieuwde berekening in 2013 2,54%. Sedert 2009 (2,06%) is de O&O intensiteit voortdurend gestegen. De publieke sector (=nonBERD) draagt voor 0,78 procentpunt bij aan de O&O-intensiteit in Vlaanderen, de private sector (=BERD) voor

2.146 O&O intensiteit in Vlaanderen

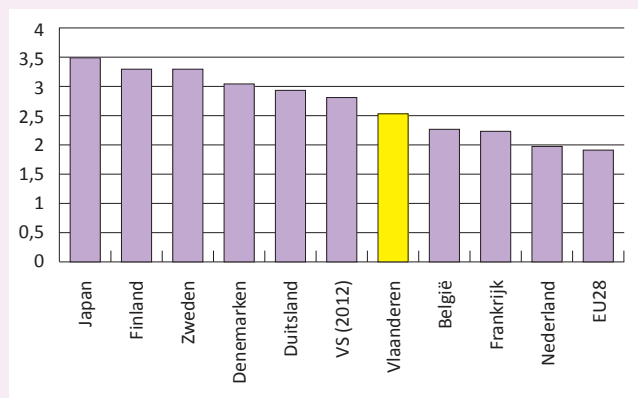
Evolutie van het de O&O-uitgaven (BERD en non-BERD) ten opzichte van het bbp in Vlaanderen en de herkomst van de financiering ervan (privaat of publiek) van 2009 tot 2013, in %.



Bron: EWI, ECOOM, 3% nota 2015

2.147 Internationale vergelijking

Internationale vergelijking van de totale O&O-intensiteit, in 2013, in % bbp.



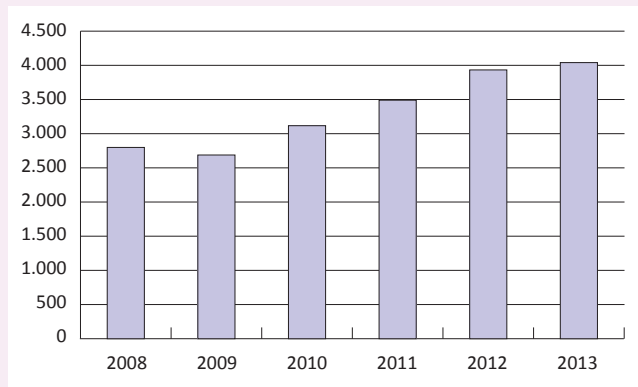
Noot: Denemarken en Duitsland: voorlopig en nationale schatting; Zweden: onderschatting; Frankrijk, Nederland en België: voorlopig cijfer; VS: voorlopig en meeste kapitaaluitgaven niet meegerekend; Japan: samengesteld volgens het systeem van de Nationale Rekeningen; EU28: schatting door EU-secretariaat. Bron: EWI, ECOOM: 3% nota 2015 en OECD database - Main Science and Technology Indicators 2014/2.

1,75 procentpunt. Tussen 2009 en 2013 situeert de sterkste stijging zich bij de private sector. Wanneer de O&O-intensiteit van het Vlaamse Gewest voor 2013 wordt opgesplitst naar de herkomst van middelen in plaats van naar de plaats van uitvoering van het onderzoek hierboven, dan resulteert dit in 1,78% (of ongeveer 70% van de totale O&O-intensiteit) private financiering en 0,75% (of ongeveer 30% van de totale O&O-intensiteit) publieke financiering.

Er is een onderscheid tussen de gewest- en de gemeenschapsbenadering. De gewestbenadering heeft louter betrekking op alle inspanningen geleverd op het grondgebied van het Vlaamse Gewest. Bij de gemeenschapsbenadering worden ook de O&O-uitgaven meegenomen van de Vlaamse instellingen uit het hoger onderwijs (universiteiten en hogescholen) gelegen in

2.148 O&O-uitgaven – BERD

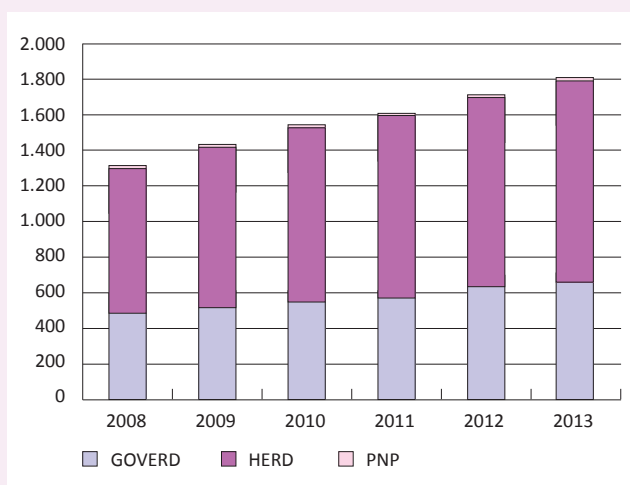
Evolutie van de Vlaamse O&O-uitgaven door de bedrijven (BERD), van 2008 tot 2013, in miljoen euro (lopende prijzen).



Bron: EWI, ECOOM: 3% nota 2015.

2.149 O&O-uitgaven – non-BERD

Evolutie van de non-BERD en de opsplitsing naar de verschillende subsectoren, van 2008 tot 2013, in miljoen euro (lopende prijzen).



Bron: EWI, ECOOM 3% nota 2015.

het Brusselse Hoofdstedelijke Gewest. Volgens de gewestbenadering bedroeg de O&O-intensiteit 2,54% in 2013. Een berekening volgens de gemeenschapsbenadering voor 2013 resulteert in een O&O-intensiteit van 2,59% in 2013.

Europees vergeleken scoort Vlaanderen een pak hoger dan het EU28-gemiddelde, Nederland en Frankrijk. Toch volgt het Vlaamse Gewest nog steeds op afstand van Finland, Zweden en Denemarken die deze 3%-norm wel halen en Duitsland die dit streefcijfer sterk benadert. De Europese Unie als geheel (1,92%) blijft nog altijd duidelijk achter bij de voornaamste concurrenten, zoals de VS (2,81%) en Japan (3,49%).

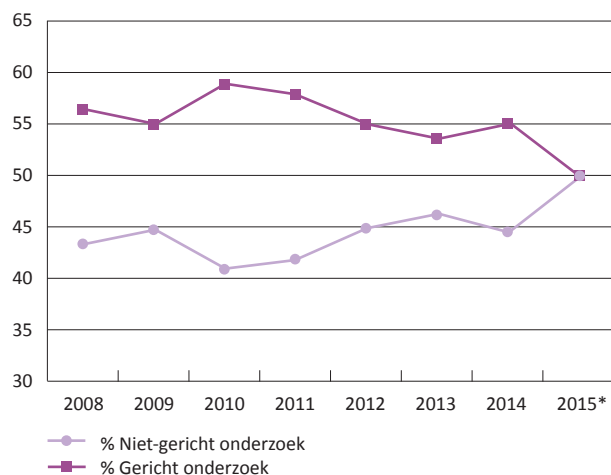
O&O private sector

In 2013 werd in de bedrijven 4.025 miljoen euro gespenseerd aan O&O-activiteiten (in lopende of werkelijke prijzen), wat correspondeert met een O&O-intensiteit van 1,75%. Dat is een sterke stijging ten opzichte van 2009 (1,35%). Ook de absolute O&O-uitgaven liggen zowel in 2012 als in 2013 een pak hoger dan in 2011. Het gros van de O&O-inspanningen in Vlaanderen is geconcentreerd bij grote bedrijven, in het bijzonder bij multinationale ondernemingen die hier actief zijn. Dat wil niet zeggen dat kleinere binnenlandse ondernemingen in hun productieproces geen gebruik kunnen maken van technologie elders ontwikkeld.

De O&O-uitgaven in het hoger onderwijs (HERD) kennen diverse financieringsbronnen. Het deel van de HERD gefinancierd met private middelen (binnenlandse bedrijven) bedroeg in 2013 15,8%. Dat is internationaal gezien een hoog cijfer. Vlaanderen scoort bijgevolg goed op het vlak van interactie tussen ondernemingen en hoger onderwijs. Enkel Duitsland komt in de buurt (14%). Het percentage ligt ook ruim boven dat van de Scandinavische landen en is dubbel zo hoog als het cijfer voor

2.150 Aandeel niet-gericht versus gericht onderzoek

Evolutie aandeel niet-gericht versus gericht onderzoek, van 2008 tot 2015, in %.



* Initiële kredieten 2015.

Bron: Speurgids Ondernemen en Innoveren 2015.

de EU28. De bedrijven zijn dus een belangrijke opdrachtgever en financieringsbron van het onderzoek aan de Vlaamse universiteiten. Wanneer ook nog de onderzoeksmiddelen gefinancierd door de buitenlandse bedrijven meegenomen worden bij deze vergelijking stijgt het percentage nog licht naar 16%.

O&O publieke sector

De O&O-uitgaven in de publieke sector (non-BERD = GOVERD + HERD +PNP) bedroegen in 2013 1.803 miljoen euro volgens de gewestbenadering. Ruim een derde van de uitgaven gebeurt door de publieke onderzoekscentra (GOVERD) en bijna 63% zijn uitgaven in het hoger onderwijs (HERD). In absolute cijfers blijven de O&O-uitgaven uit de publieke sector verder toenemen. De O&O-intensiteit in de publieke sector is met 0,78% in 2013 iets hoger dan in 2012 en stijgt al gedurende een langere periode. Het aandeel van de O&O-uitgaven in de publieke sector binnen de totale O&O-uitgaven bedraagt ongeveer 31%, ongeveer evenveel als in 2012.

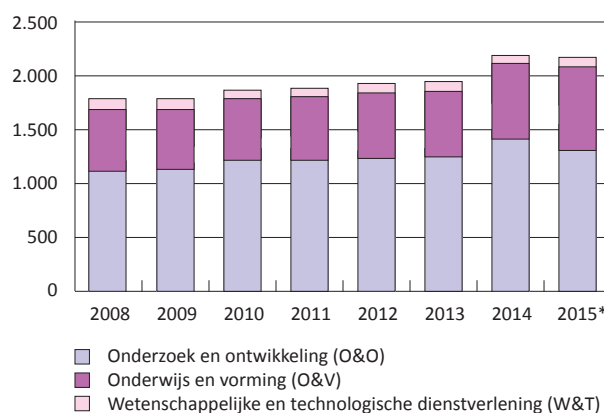
O&O-overheidskredieten

Bij de begrotingsopmaak in 2015 werd er een budget van 2.189 miljoen euro voorzien voor wetenschaps- en innovatiebeleid. Hiervan werd 1.308 miljoen euro voorzien voor O&O, 791 miljoen euro voor onderwijs en vorming (O&V) en 90 miljoen euro voor wetenschappelijke en technologische dienstverlening (W&T). Het budget voorzien voor O&O in het bijzonder en dat voor wetenschaps- en innovatiebeleid in het algemeen daalt ten opzichte van 2014. De stijgende trend van de vorige jaren wordt daarmee doorbroken.

Van de 1.308 miljoen euro voorzien voor **wetenschappelijk onderzoek** (O&O) is 652 miljoen euro voor het niet-gericht

2.151 Wetenschapsbudget

Evolutie van de verdeling van het Vlaamse wetenschaps- en innovatiebudget voor O&O, O&V en W&T, afgeleid uit het Horizontaal Begrotingsprogramma Wetenschapsbeleid (HB-PWB), van 2008 tot 2015, in miljoen euro.



* Initiële kredieten 2015.

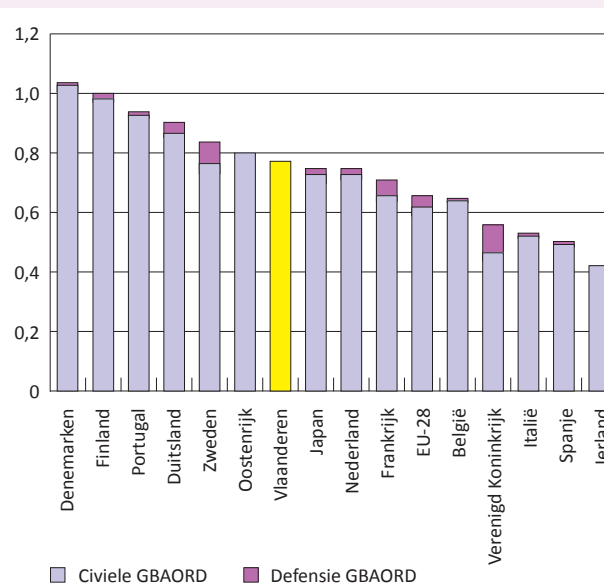
Bron: Speurgids Ondernemen & Innoveren 2015.

onderzoek en 656 miljoen euro voor het gericht onderzoek; dit betekent een verhouding van gericht ten opzichte van niet-gericht onderzoek van ongeveer 50/50. Niet-gericht onderzoek wordt gedreven door wetenschappelijke ambitie en nieuwsgierigheid, terwijl gericht onderzoek een economisch of maatschappelijk doel nastreeft.

Het **O&O-budget** van de Vlaamse overheid in strikte zin (Vlaamse uitgavenbegroting) bedraagt voor 2015 0,56% van

2.152 Overheidsbudget internationaal

Internationale vergelijking van de O&O-overheidsbudgetten (GBAORD), in 2013, uitgedrukt in % van het bbp.



Bron: Speurgids Ondernemen & Innoveren 2015.

het bbp in Vlaanderen. Met toevoeging van het Vlaams aandeel van de federale O&O-kredieten loopt dit op tot 1.609 miljoen euro (of 0,69% van het bbp) en na optellen van de middelen van het EU-Kaderprogramma tot 1.769 miljoen euro (of 0,75% van het bbp). Internationaal vergeleken scoort Vlaanderen gemiddeld op het vlak van O&O-overheidskredieten. In 2013 scoort Vlaanderen met 0,77% boven het Europese gemiddelde (0,66%).

Menselijk potentieel

Als Vlaanderen zijn ambitie van topkennisregio wil waarmaken, moet ze blijven investeren in voldoende, kwalitatief en mobiel O&O-personeel. Het is van belang dat Vlaanderen concurrentieel blijft op de internationale arbeidsmarkt voor onderzoekers. In dit deel komen ook de studenten en hun studiekeuze, het aantal doctoraten en de mobiliteit van onderzoekers aan bod.

O&O-personeel

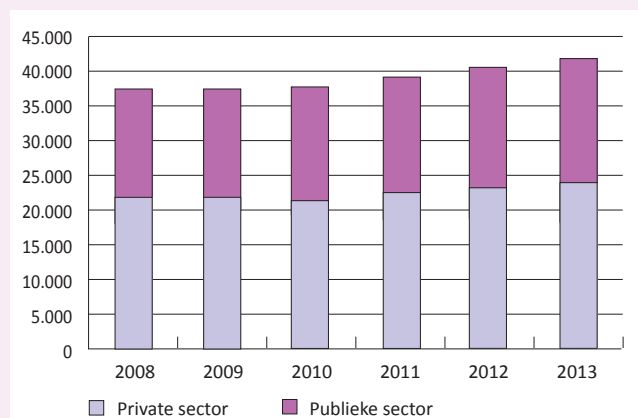
Het totaal **O&O-personeel** in het Vlaamse Gewest bedraagt 41.806 voltijdse equivalenten (VTE) in 2013. De absolute personeelsinspanningen stegen de voorbije vijf jaar zowel in de ondernemingen als in de publieke sector. Het merendeel van het O&O-personeel (57,5%) is werkzaam in de private sector. Het aandeel van de publieke sector steeg jarenlang maar sinds 2011 stagneert het relatieve aandeel tot 42,5%.

Studenten en studiekeuze

In het academiejaar 2013-2014 schreven 46.135 **studenten** (of 62,9% van de Vlaamse 18-jarigen) zich voor het eerst in aan een Vlaamse hogeschool of universiteit. Meer dan de helft van deze generatiestudenten startte een professionele bachelopleiding aan een hogeschool. Zie ook 1.5 kerncijfers hoger onderwijs in hoofdstuk 2.1.

2.153 O&O-personeel

Evolutie van het O&O-personeel in de private en de publieke sector, van 2008 tot 2013, in voltijdse equivalenten.



Bron: ECOOM: 3% nota 2015.

Ongeveer 32% of 6.200 generatiestudenten aan de universiteit kiest voor een wetenschappelijke opleiding (deze hergroepering bevat de studiegebieden wetenschappen, toegepaste wetenschappen, toegepaste biologische wetenschappen, farmacie, biomedische wetenschappen, biotechniek, industriële wetenschappen en technologie en productontwikkeling). Ten opzichte van het vorig academiejaar is dit een lichte daling. Vooral de biomedische wetenschappen, de toegepaste wetenschappen en de toegepaste biologische wetenschappen tekenen minder generatiestudenten op, terwijl de industriële wetenschappen en technologie aanzienlijk meer generatiestudenten aantrekken.

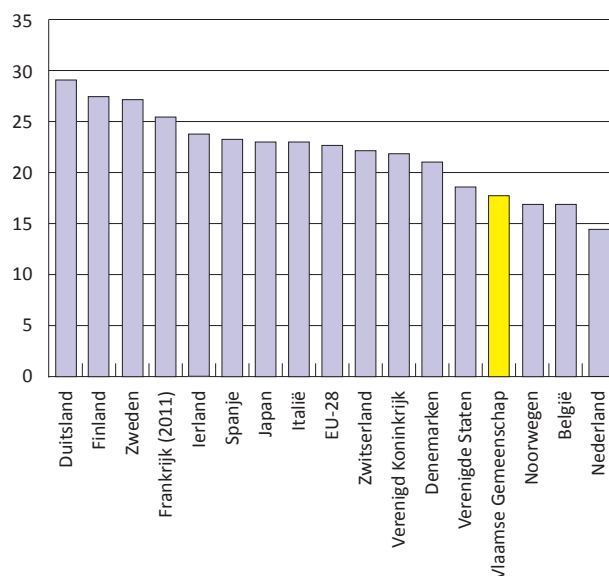
Bij de academisch en professioneel gerichte bachelors aan de hogescholen kiest ongeveer een derde (16,4%) van de nieuwe studenten voor een opleiding in één van de volgende technologische studiegebieden: biotechniek, industriële wetenschappen en technologie, nautische wetenschappen en productontwikkeling.

Diploma's

In 2012 bedraagt het aantal diploma's in **wiskunde, wetenschappen en technologie** in het Vlaamse hoger onderwijs 17,8% van het totaal aantal diploma's. Dit is een lage score in vergelijking met het Europese gemiddelde (22,8%) en is ook gelijk aan het cijfer uit 2011. Voor België als geheel ligt dit percentage nog lager (16,9%). Enkel Nederland en Noorwegen scoren lager dan Vlaanderen.

2.154 Diploma's in wiskunde, wetenschappen en technologie

Internationale vergelijking van diploma's in wiskunde, wetenschappen en technologie in het hoger onderwijs ten opzichte van alle diploma's in het hoger onderwijs, in 2012, in %.



Bron: Eurostat en departement O&V (cijfer Vlaamse Gemeenschap).

Doctoraten

De instroom in onderzoeksfuncties van het hoger onderwijs verschilt van discipline tot discipline. De wetenschappen en technologierichtingen voorzien nog altijd de grootste doorstroming naar onderzoekscarrières. Het aantal afgeleverde doctoraten ten opzichte van het potentieel aan onderzoekers (het aantal afgestudeerden in een 2de cyclus binnen eenzelfde studiegebied) bedraagt voor de wetenschappen, de toegepaste wetenschappen, de toegepaste biologische wetenschappen en geneeskunde meer dan 25%.

Het totaal aantal uitgereikte **doctoraten** neemt al geruime tijd toe. Tijdens het academiejaar 2013-2014 werden aan de Vlaamse universiteiten 1.724 doctoraten uitgereikt; een lichte stijging in vergelijking met het academiejaar 2012-2013. Tijdens het jongste decennium steeg het aantal afgestudeerden met een doctoraat met ongeveer twee derden en het aantal afgestudeerden met een masterdiploma met een derde. Het aantal doctoraatsdiploma's uitgereikt aan vrouwen is in deze periode toegenomen van 294 (academiejaar 2002-2003) naar 778 (academiejaar 2013-2014) en is dus meer dan verdubbeld.

Een internationale vergelijking van het aantal nieuw gedoctoreerden toont dat Vlaanderen eerder laag scoort, maar dat de situatie tussen 2008 en 2010 verbeterd is.

Internationale mobiliteit van onderzoekers

Het aantal buitenlandse onderzoekers aan de Vlaamse universiteiten zit al een aantal jaren in de lift, vooral bij de extern gefinancierde personeelscategorieën. Voor het Zelfstandig Academisch Personeel (ZAP) en het Assisterend Academisch Personeel (AAP) is een vergelijkbare, maar veel minder uitgesproken stijging van buitenlandse personeelsleden merkbaar. Het totale aandeel niet-Belgen is toegenomen van 8% in 2003 naar meer dan 22% in 2014. Omwille van de vergelijking met de voorgaande jaren werd het personeel uit het integratiekader, dat is overkomen uit de hogeschoolen, niet meegerekend. Het aandeel buitenlanders in deze personeelscategorieën (OP1, OP2 en OP3) bedraagt slechts 3%.

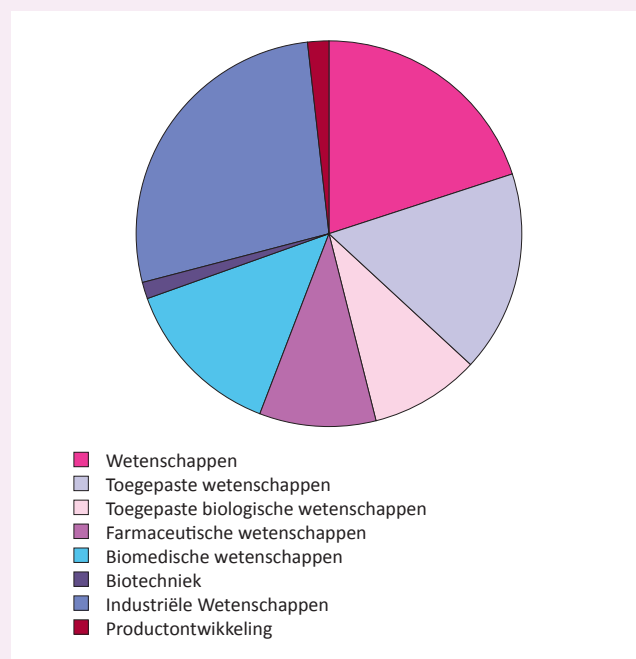
Niet onverwacht komt de grootste groep buitenlanders uit andere EU-landen zoals Nederland, Italië en Duitsland. Maar ook China en India zijn sterk vertegenwoordigd. Wanneer we het verschil tussen EU- en niet-EU-nationaliteiten per personeelsgroep nader beschouwen valt op dat het aandeel niet-EU-onderzoekers nauwelijks boven de 1,5% uit komt voor het ZAP en AAP. Bij de extern gefinancierde onderzoekers nemen de niet-EU'ers een aandeel in van meer dan 14%.

Intersectorale mobiliteit van onderzoekers

In Vlaanderen worden onderzoekers niet enkel opgeleid voor een academische carrière – integendeel. De niet-academische arbeidsmarkt is sinds een aantal jaren de grootste werkgever van doctoraathouders in Vlaanderen. De Careers of Doctorate Holders Survey, een internationale bevraging van doctoraathouders in OESO-landen, peilde begin 2014 naar de arbeids-

2.155 Belangstelling exacte en toegepaste wetenschappen

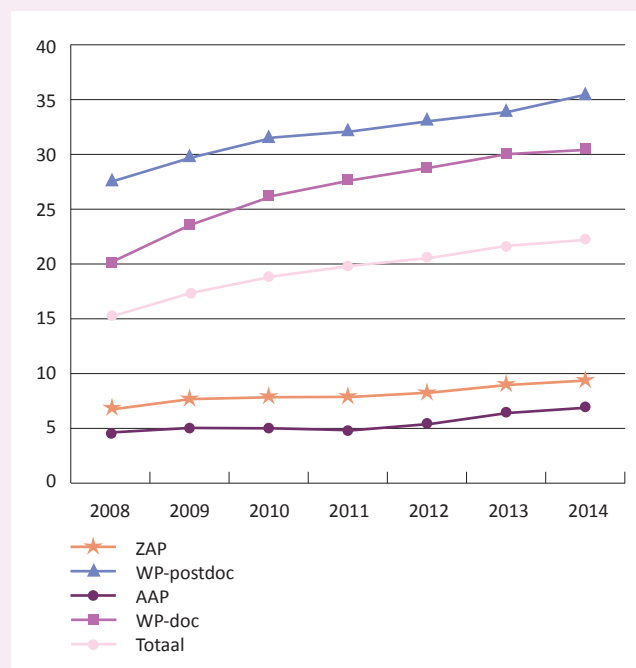
Spreiding van het aantal generatiestudenten aan Vlaamse universiteiten ingeschreven bij de exacte en toegepaste wetenschappen, verdeling per discipline, in het academiejaar 2013-2014, in absolute cijfers.



Bron: Vlaams Indicatorenboek WTI 2015; Statistisch jaarboek van het Vlaams onderwijs 2013-2014.

2.156 Mobiliteit van onderzoekers naar statuut

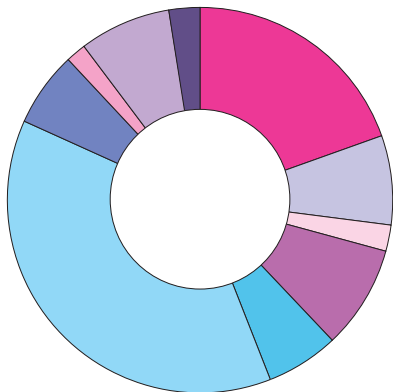
Evolutie van het aandeel buitenlandse onderzoekers aan Vlaamse universiteiten naar statuut, van 2008 tot 2014, in %.



Bron: VLIR Personeelsstatistieken. Bewerking: ECOOM.

2.157 Tewerkstelling van gedoctoreerden

Spreiding van de gedoctoreerden naar sector van tewerkstelling, 3 jaar na behalen van het doctoraat, in 2013, in %.



- Privé sector: industrie
- Privé sector: diensten
- Privé sector (overige)
- Overheid
- Ziekenhuis
- Universiteit
- HO Buiten Univ
- Onderwijs (overige)
- Publieke onderzoeksinstituten
- Private Non-Profit Sector

Bron: Belspo / OECD: Careers of Doctorate Holders Survey 2013/14. Bewerking: ECOOM.

marktsituatie van doctoraathouders. Ruim een derde van de doctoraathouders is 3 jaar na het behalen van een doctoraat nog steeds tewerkgesteld aan de universiteit, maar een job in de industrie komt op de tweede plaats (1 op 5) in de rij van tewerkstellingssectoren. De overheid, publieke onderzoeksinstituten en de dienstensector nemen een aandeel van respectievelijk 8,7%, 7,7% en 7,5% in. Aangezien de responsratio bij deze survey vrij laag ligt, moeten deze cijfers met de nodige voorzichtigheid worden gehanteerd.

Output

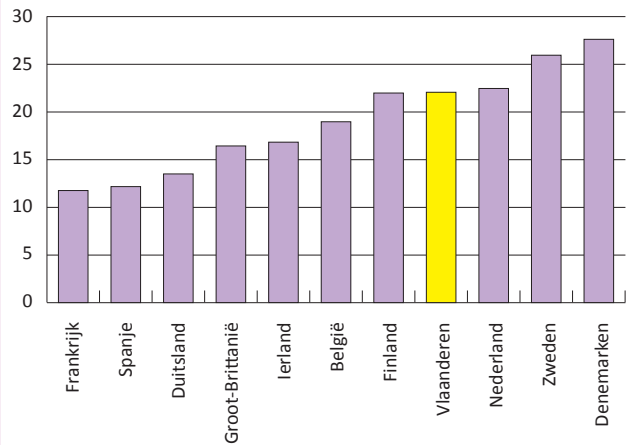
Dit deel bespreekt de output of de resultaten van de maatregelen en inspanningen die wetenschap, technologie en innovatie stimuleren. Daarbij wordt zowel ingegaan op de wetenschappelijke publicaties als op het aantal octrooien. Ook de slimme specialisatie en de spin-offs komen aan bod. Om af te ronden wordt ook de Innovatie-Output Indicator gepresenteerd.

Wetenschappelijke publicaties

De Vlaamse wetenschappelijke publicatieactiviteit (tijdschriften- en proceedings-literatuur) is de voorbije jaren sterk gestegen. In 2013 bedraagt deze output 22,2 **publicaties** per 10.000 inwoners terwijl dit cijfer in 1998 nog 11,7 was. In een rangschikking van Europese landen klimt het Vlaamse Gewest met dit cijfer in 2013 van de vijfde naar de vierde plaats, scoort het

2.158 Publicatieoutput

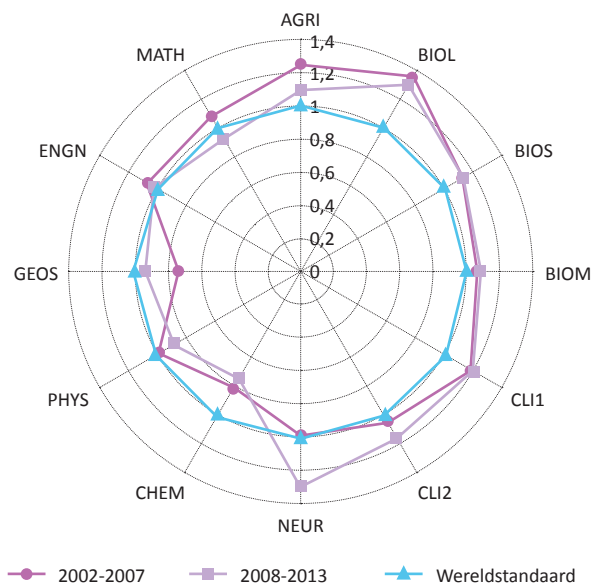
Aantal publicaties per 10.000 inwoners in Vlaanderen en Europese referentielanden, in 2013.



Bron: ECOOM. Vlaams Indicatorenboek WTI 2015

2.159 Publicatieprofiel (specialisatie)

Het publicatieprofiel van het Vlaamse onderzoek op basis van de activiteitsindex AI, perioden 2002-2007 en 2008-2013.



Noot:

- AGRI= Agronomie en Omgevingswetenschappen
- BIOL= Biologie (op het organisme en het supraorganismevlak)
- BIOS= Biowetenschappen (algemene, cellulaire en subcellulaire biologie, genetica)
- BIOM= Biomedisch onderzoek
- CL11= Klinisch en experimentele geneeskunde (algemene en interne geneeskunde)
- CL12= Experimentele geneeskunde II (niet-interne vlakken)
- NEUR= Neuro- en Gedragwetenschappen
- CHEM= Chemie
- PHYS= Fysica
- GEOS= Aard- en Ruimtetenschappen
- ENGN= Technische wetenschappen
- MATH= Wiskunde

Bron: ECOOM (SCIE), Vlaams Indicatorenboek WTI 2015.

beter dan Finland en halen enkel Nederland, Denemarken en Zweden hogere cijfers. Het aandeel van Belgische publicaties met een Vlaamse bijdrage, vertoont ook een licht stijgende tendens: van 66% in 2002 tot bijna 70% in 2013.

Citaties weerspiegelen de erkenning van gepubliceerde onderzoeksresultaten door de wetenschappelijke gemeenschap. Het aantal citaties van een publicatie vormt geen rechtstreekse kwaliteitsmaat, maar een groot aantal ontvangen citaties per publicatie drukt wel een bepaalde impact uit. In vergelijking met een tiental Europese referentielanden en China positieert Vlaanderen zich op het vlak van de relatieve citatiekaart tot de wetenschappelijke top samen met Zweden, Denemarken, Nederland en het Verenigd Koninkrijk.

Daarnaast zijn Vlaamse wetenschappelijke publicaties almaar meer het resultaat van een sterke internationale samenwerking. In 2013 had 64,9% van de opgenomen publicaties een buitenlandse coauteur. Vlaanderen neemt op het vlak van copublicaties samen met België, Zweden en Denemarken een leidende positie in ten opzichte van een reeks referentielanden.

De specialisatie van het Vlaamse onderzoek tijdens de perioden 2002-2007 en 2008-2013 wordt in de activiteitsindex weergegeven. Deze activiteitsindex is een evenwichtsindicator die de relatieve activiteit in een vakgebied met betrekking tot de wereldstandaard weergeeft. Als de activiteit van een land in enkele gebieden boven de wereldstandaard ligt, moet de activiteit in andere gebieden noodzakelijkerwijs beneden de standaard liggen. Het diagram beschrijft het profiel van Vlaanderen eenduidig als type 1. Dit is het Westerse onderzoeksmodel met bio- en medische wetenschappen als overheersende gebieden. Tussen 2008 en 2013 valt de sterke groei van het onderzoek in de aard- en ruimtewetenschappen (GEOS) en de neuro- en gedragswetenschappen (NEUR) op en een daling bij de wiskunde (MATH) en agronomie en omgevingswetenschappen (AGRI). Toch blijft het globaal beeld eerder onveranderd.

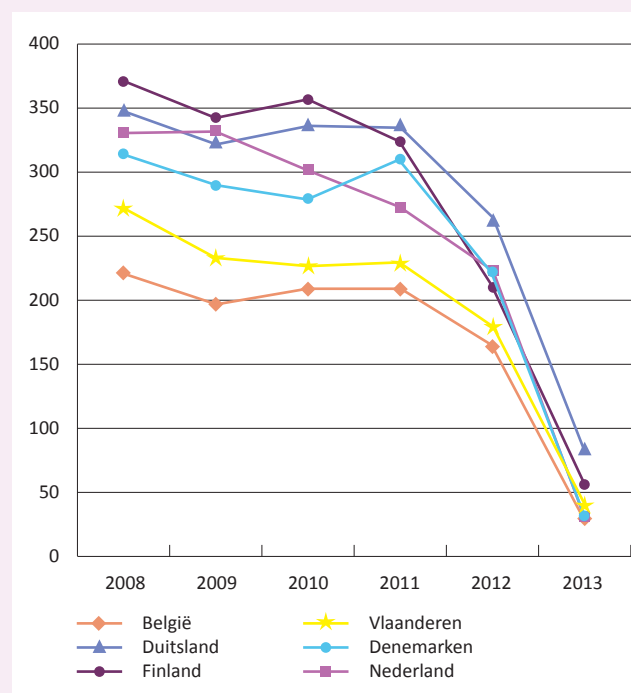
Octrooien

Octrooien hebben als doelstelling de uitvinder(s) te beschermen en hen een tijdelijk monopolie toe te kennen voor het gebruik. Dit laat de aanvragers toe voldoende te kunnen putten uit de innovatieve inspanningen. Daarnaast geven octrooigegevens een inzicht in de technologische vooruitgang. Ze vormen immers een indicator die gebruikt wordt om een beeld te krijgen van de innovatiegraad binnen een organisatie, een regio of een innovatiesysteem.

Het Vlaamse cijfer voor 2011 komt op 230 octrooiaanvragen per miljoen inwoners naar origine van uitvinder of aanvrager. De internationale vergelijking van het aantal octrooiaanvragen geeft aan dat Vlaanderen zich in de subtop bevindt. Voor octrooiaanvragen in Vlaanderen is een stijgende trend zichtbaar tot medio jaren 2000. Na 2007 valt een wat fluctuerende, maar eerder dalende, trend op. Dit is ook het geval voor België en Nederland. Deze fluctuerende trend is ook observeerbaar in de andere referentielanden (Duitsland, Denemarken, Finland), zij het minder uitgesproken. Vooral (multinationale) bedrijven zijn actief in het aanvragen van octrooien. Daarnaast profile-

2.160 Octrooiaanvragen

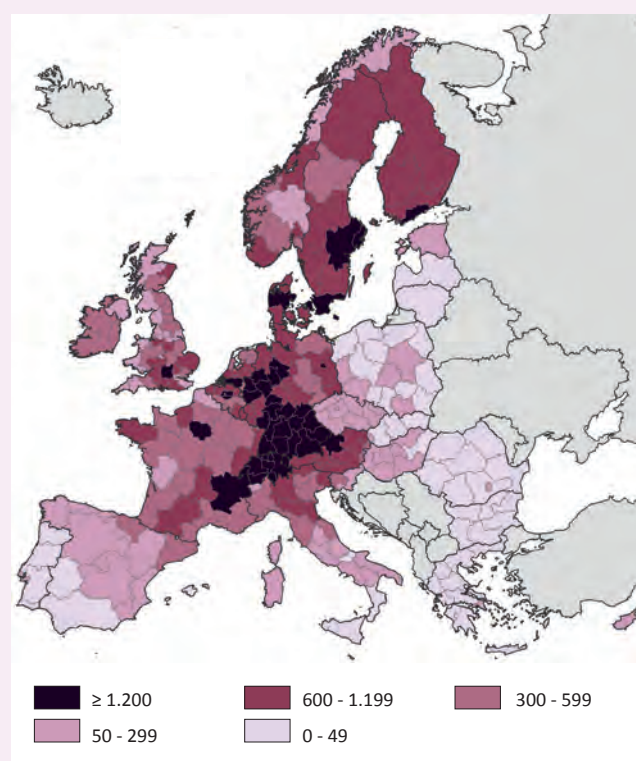
Internationale vergelijking EPO-octrooiaanvragen naar herkomst van uitvinder of aanvrager, van 2008 tot 2013, in aantal per miljoen inwoners.



Bron: ECOOM, Vlaams Indicatorenboek WTI 2015.

2.161 Europese octrooikaart

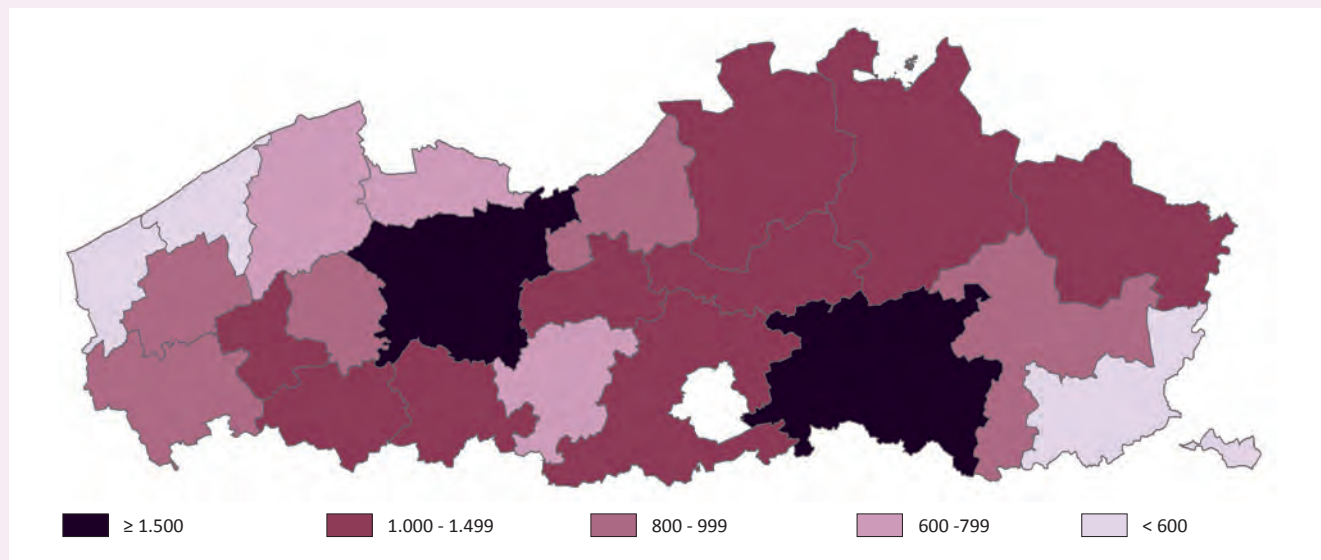
Aantal EPO-patenten (uitvinder) in de Europese NUTS2 regio's, van 2009 tot 2013, per miljoen inwoners.



Bron: Eurostat, ECOOM.

2.162 Regionale octrooikaart (Vlaanderen)

Aantal EPO-patenten (uitvinder) in de arrondissementen, van 2009 tot 2013, per miljoen inwoners.



Bron: Eurostat, ECOOM.

ren kenniscentra (bijvoorbeeld IMEC en VIB) en universiteiten zich meer en meer als octrooiaanvragers.

De terugval voor de laatste jaren (2012 en 2013) heeft te maken met de vertraging waarmee octrooiaanvragen bij EPO worden gepubliceerd (18 maanden na aanvraag).

De regionale octrooikaart voor Vlaanderen (versie 2015) splitst de octrooien op naar arrondissementeel niveau. Op basis van informatie van de uitvinder wordt de top 5 samengesteld uit Leuven, Gent, Halle-Vilvoorde, Roeselare en Mechelen. De top-regio's op basis van informatie van de aanvrager zijn Leuven, Gent en Kortrijk. Daarna volgen Brugge en Tielt.

De Europese octrooikaart (versie 2015) deelt de EPO octrooi-activiteit op naar 272 Europese regio's op NUTS2 niveau. De top 5 op basis van informatie van de aanvrager bestaat uit: Noord-Brabant (NL), Oberbayern (DE), Stuttgart (DE), Helsinki-Uusimaa (FI) en Stockholm (SE). Vlaams-Brabant staat in deze rangschikking op plaats 31, West-Vlaanderen op 48, Oost-Vlaanderen op 64, Antwerpen op 67 en Limburg op 100. Op basis van informatie van de uitvinder is de top 5 als volgt samengesteld: Noord-Brabant (NL), Voralberg (AT), Karlsruhe (DE), Stuttgart (DE) en Mittelfranken (DE). De Vlaamse provincies nemen de volgende plaatsen in: Vlaams-Brabant op 21, Oost-Vlaanderen op 46, Antwerpen op 53, Limburg op 67 en West-Vlaanderen op 77.

Slimme specialisatie

'**Slimme specialisatie**' is een recent Europees beleidsconcept dat staat voor een sterkere prioritering van de overheidsmiddelen voor innovatie en transformatie in regio's, voor het stimuleren van nieuwe groeipolen in tijden van structurele groeivertraging. In Vlaanderen is het nieuwe innovatiebeleid

gericht op 'innovatieknooppunten' die moeten focussen op toekomstgerichte clusters met een internationaal onderscheidend profiel, die nieuwe internationale niches kunnen innemen met hoge maatschappelijke en toegevoegde waarde.

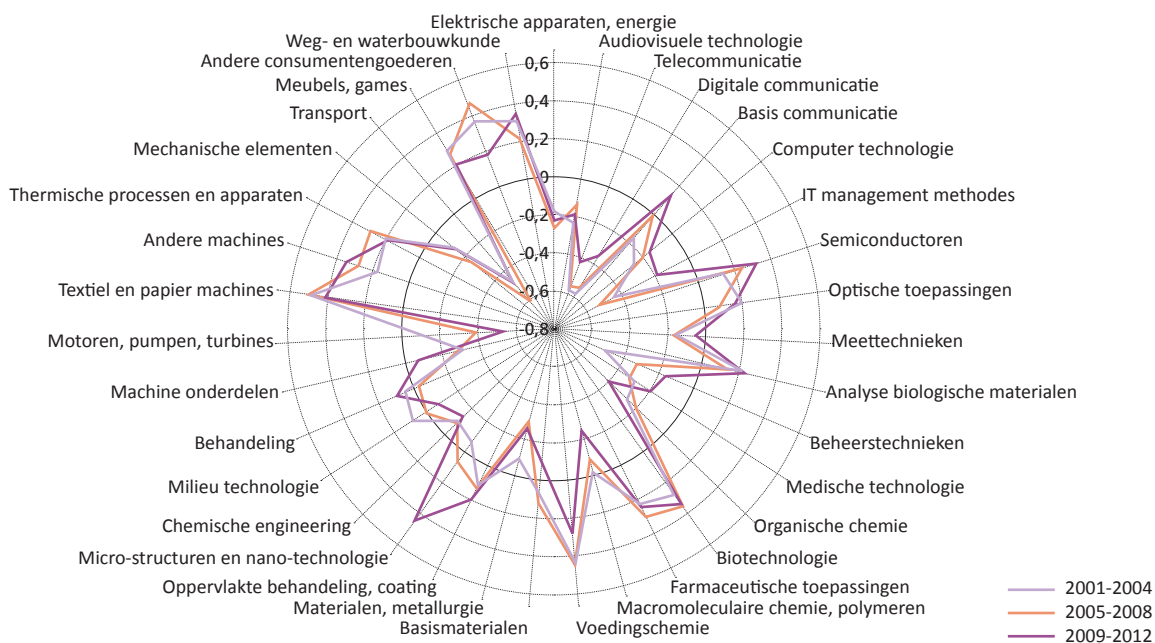
Slimme specialisatiestrategieën zijn erop gefocust regionale innovatiesystemen te optimaliseren, door op innovatie gerichte sterktes te exploiteren en zwaktes gericht aan te pakken. Slimme specialisatie wordt beschouwd als een essentieel beleidsinstrument voor het behoud van welvaart en werkgelegenheid binnen regio's en voor een competitief en economisch slagkrachtig Europa, en maakt als dusdanig een belangrijk deel uit van de Europa 2020-strategie. Het vraagt bovendien een uitgesproken internationaal perspectief en stimuleert hechte samenwerking tussen aangrenzende regio's en tussen regio's met vergelijkbare specialisaties. Het cluster-concept, waarbij bedrijven en kennisinstellingen nauw samenwerken, is uitermate geschikt tijdens de design- en implementatiefase van slimme specialisatie strategieën. Het in kaart brengen van clusters en benchmarking is daarom een waardevol instrument om patronen van slimme specialisatie te identificeren en mogelijks bij te sturen. Hiervoor worden de unieke kenmerken en kwaliteiten van elk land en elke regio op een rij gezet, de concurrentievoordelen van elke regio worden onderstreept en de nodige middelen en betrokken instanties worden samengebracht.

In wat volgt wordt een beknopt overzicht geboden van relevante specialisatiepatronen voor Vlaanderen. De basisindicatoren hebben betrekking op technologische specialisatie en economische specialisatie.

Voor technologische specialisatie wordt de RTA (**Relative Technological Advantage**) gebruikt. Deze relatieve index is de ratio van het aandeel octrooien voor een bepaald technologiedomein in Vlaanderen ten opzichte van het aandeel voor

2.163 Technologische specialisatie Vlaanderen

Evolutie van RTAN op basis van EPO octrooien, 2001-2004, 2005-2008 en 2009-2012, index tussen -1 en +1.



Bron: Vlaams Indicatorenboek WTI 2015.

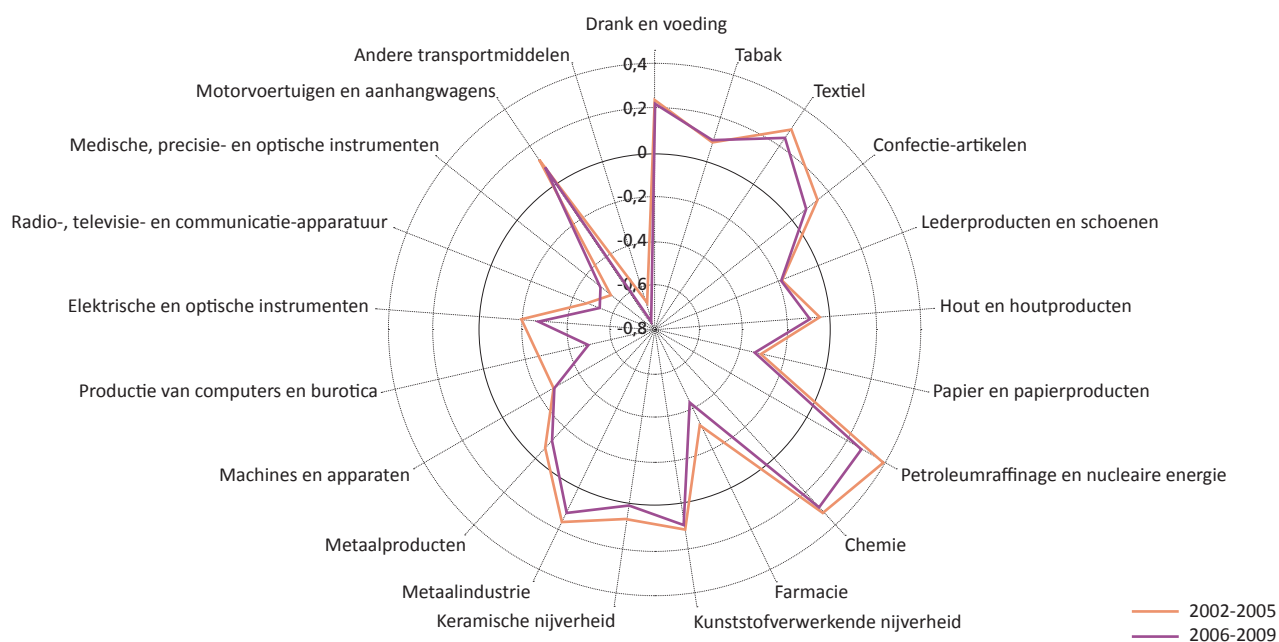
datzelfde technologiedomein wereldwijd. De index (RTAN) varieert tussen -1 (onderspecialisatie) en +1 (maximale specialisatie) met 0 als neutrale waarde. Voor de economische specialisatie wordt de RCA genomen (Relative Competitive Advantage). Deze index (RCAN) wordt op dezelfde manier berekend

als de RTA, maar met gebruik van export per sector (NACE) in plaats van octrooivolumes per technologiedomein.

Vlaanderen toont over de ganse periode 2001-2012 de sterkste technologische specialisatie in de domeinen textiel en papier,

2.164 Economische specialisatie Vlaanderen

Evolutie van RCAN op basis van export, 2002-2005 en 2006-2009, index tussen -1 en +1.



Bron: Vlaams Indicatorenboek WTI 2015.

biotechnologie, voedingschemie en andere consumptiegoederen. Domeinen van onderspecialisatie voor Vlaanderen situeren zich in hoofdzaak binnen ICT (IT methodes voor management, digitale communicatie, telecommunicatie) en in transport. Wat trends betreft is een verhoging van de specialisatiegraad zichtbaar voor nanotechnologie. Een parallelle analyse voor België resulteert grotendeels in een overlappend profiel, al is er op nationaal niveau een specialisatie in macromoleculaire chemie en polymeren, die binnen Vlaanderen minder uitgesproken is.

Het **economische specialisatieprofiel** voor Vlaanderen toont een specialisatie (RCAN > 0,2) in de chemische industrie (exclusief de farmaceutische sector), de sector van cokes, geraffineerde aardolieproducten en nucleaire brandstof, de textielindustrie en tenslotte de voedingsmiddelen- en drankensector. Sectoren met een uitgesproken economische onderspecialisatie in Vlaanderen (RCAN < 0,4) zijn de farmaceutische sector, kantoormachines en computers, medische precisie- en optische instrumenten, radio- en telecommunicatie uitrusting en transport uitrusting. Dit economisch specialisatieprofiel voor Vlaanderen blijft stabiel over de beschouwde perioden 2002-2005 en 2006-2009, waarbij in het algemeen kan gesteld worden dat de specialisatiegraden stabiel blijven of lager worden.

Voor de meeste domeinen liggen de technologische en economische specialisatiegraden in elkaars verlengde (hoog voor chemie en voedingsmiddelen en dranken; laag voor telecom, kantoormachines en computers, andere transportmiddelen).

Uitzonderingen zijn farmacie, alsook pulp- en papierproducten: de technologische specialisatie in Vlaanderen is voor deze sectoren aanzienlijk, maar lijkt zich niet in dezelfde mate te vertalen naar een economische specialisatie. Voor motorvoertuigen, kleding, en tabak wordt het omgekeerde geobserveerd: de economische specialisatie binnen deze sectoren contrasteert met een relatief beperkte technologische specialisatie in Vlaanderen.

Spin-offs

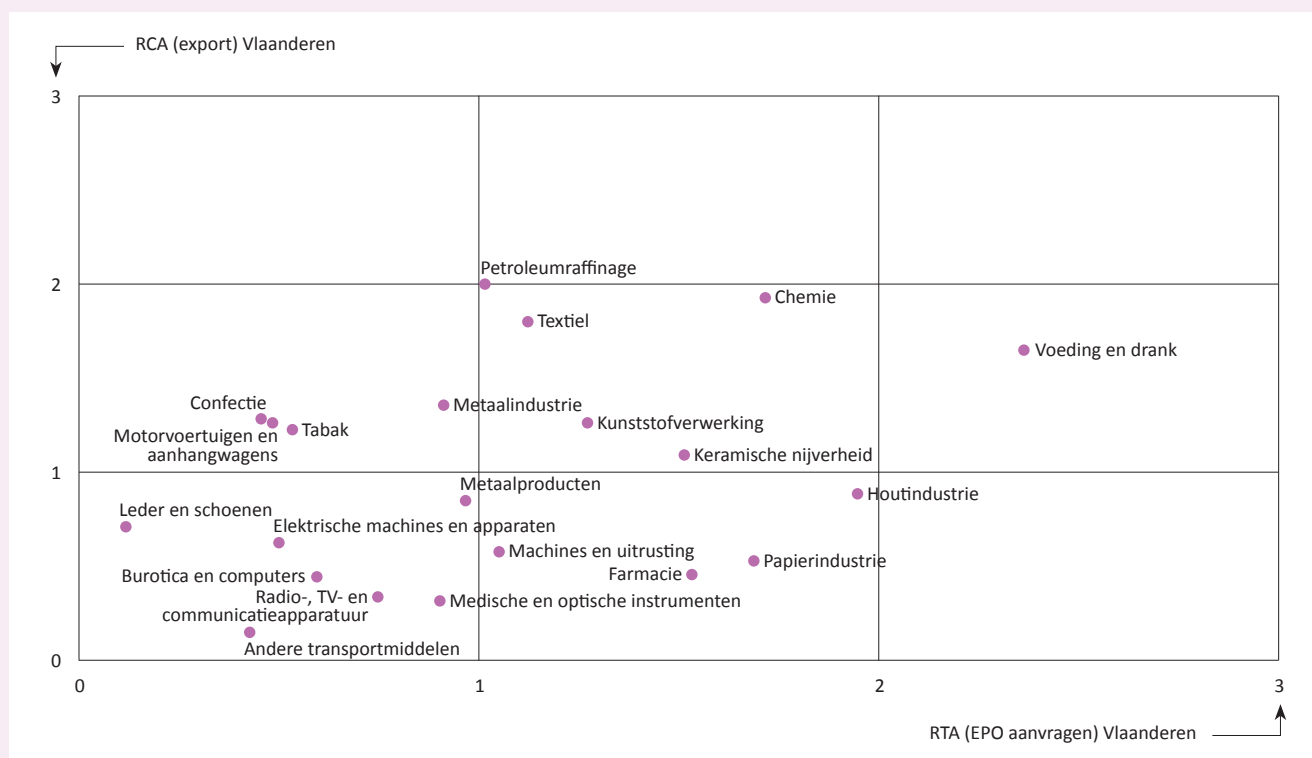
Jaarlijks worden door het Expertisecentrum O&O Monitoring (ECCOM) ook cijfers berekend voor het aantal nieuw gecreëerde **spin-offs**. Het betreft hier nieuwe ondernemingen waarvan de oprichting afhankelijk is van het gebruik van kennis en intellectuele eigendom die gecreëerd of ontwikkeld wordt aan een universiteit. In de periode 2009-2013 zijn er 74 spin-offs opgestart.

Innovatie –Output Indicator

De **Innovatie-Output Indicator** (IOI) is een samenvattende maat voor het meten van de resultaten van innovatie. Deze is gebaseerd op patenten in verhouding tot het bbp, het aandeel van de tewerkstelling in kennisintensieve sectoren, het aandeel van de uitvoer van technologische goederen en diensten en het aandeel van de tewerkstelling in snelgroeiende, innovatieve bedrijfstakken. Het Vlaamse Gewest heeft een gemiddel-

2.165 Technologie versus exportperformantie

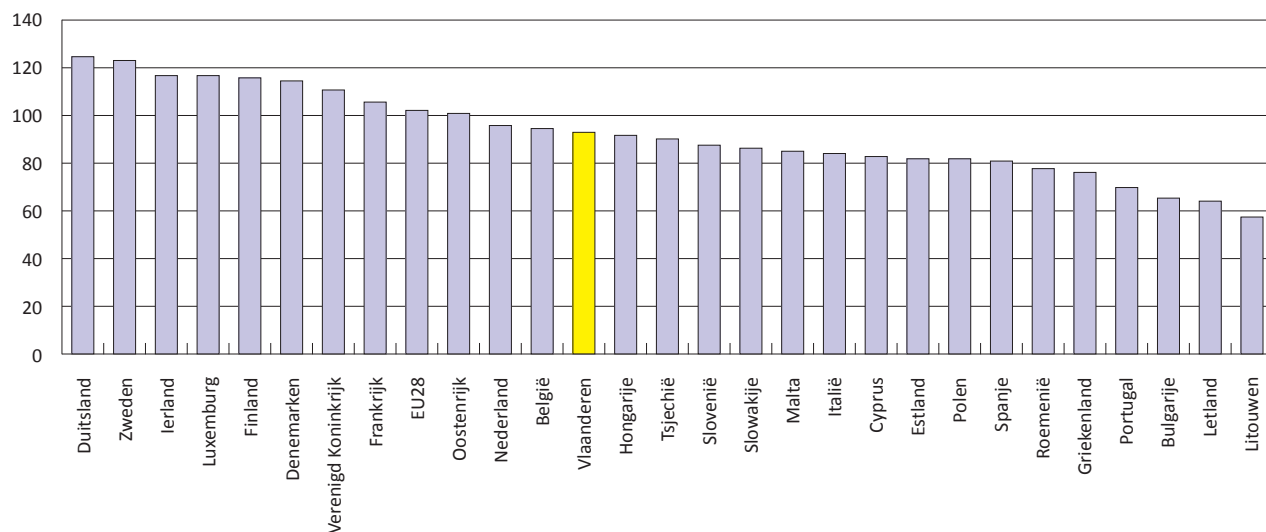
Verband tussen technologische en economische specialisatie, RTA (2004-2013) en RCA (2002-2009).



Bron: Vlaams Indicatorenboek WTI 2015.

2.166 Innovatie-Output-Indicator

Innovatie-Output Indicator, Europese vergelijking, in 2012, indices (met waarde voor EU28 in 2010 = 100).



Bron: ECOOM, EWI, ADS, RSZ, Eurostat, verwerking SVR.

de score op de IOI (93,2) voor 2012. Vooral de Scandinavische landen, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk presteren beter. Dat zijn dan ook de toplanden op een aantal innovatie-indicatoren. De zuidelijke en oostelijke lidstaten doen het minder goed. Ook het Brusselse Hoofdstedelijke Gewest scoort naar behoren. De samenstelling van de indicator verklaart dit voor een deel: er zijn naar verhouding meer kennisintensieve bedrijfstakken in het Brusselse Hoofdstedelijke Gewest. Ook qua snelgroeiende bedrijfstakken doet dit laatste gewest het naar verhouding beter. De uitdrukking van het aantal patenten ten opzichte van het bbp in plaats van de bevolking is dan weer voordelig voor het Waalse Gewest. De IOI voor het Vlaamse Gewest bleef de laatste jaren quasi constant (93,4 in 2010 en 94,2 in 2011).

VOOR MEER INFORMATIE

Publicaties en websites

Hahn, J. (2013). *Innovatiepotentieel voor groei benutten: Commissaris Hahn zet EU regio's aan tot actie*. Persbericht Europese Commissie. Brussel.

DEFINITIES

GERD Bruto binnenlandse uitgaven voor onderzoek en ontwikkeling. Het is gelijk aan de O&O uitgaven van bedrijven, overheid, instellingen voor hoger onderwijs en private non-profitinstellingen ($GERD = BERD + GOVERD + HERD + PNP$).

IOI De Innovatie-Output Indicator is een samenvattende maat voor de resultaten van innovatie-inspanningen, gebaseerd op het aantal aangevraagde patenten in verhouding tot het bbp, het aandeel tewerkstelling in kennisintensieve sectoren, het aandeel uitvoer van technologische producten en kennisintensieve diensten en het aandeel tewerkstelling in snelgroeiende, innovatieve bedrijfstakken.