

Vlaams Indicatorenboek 2021

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:

Prelude

Dankwoord

Woord van de ministers

Volledige inhoudsopgave

4 WT&I performantie

4.1 Bibliometrische analyse van levens-, natuur-, technische en sociale wetenschappen

4.1.4 Citatie-impact

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 2021 wordt net als de vorige editie 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 (ECOOM) 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 Paul De Hondt 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 Langehove van het Departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI),

De Heren Eric Sleenckx en Maarten Sileghem van het Vlaams Agentschap Innoveren en Ondernemen (VLAIO),

Mevrouw Danielle Gilliot van de Vlaamse Interuniversitaire Raad (VLIR),

Mevrouw Daniëlle Raspoet en Mevrouw Kristien Vercoetere en Mevrouw Annelies Wastyn van de Vlaamse Raad voor Innoveren en Ondernemen (VARIO),

De Heer Hans Willems van het FWO,

De collega's Tim Engels, Raf Guns, (ECOOM-Antwerpen), Katia Levecque en Noëmi Debacker (ECOOM-Gent), en Wolfgang Glänzel, Bart Thijs, Machteld Hoskens, Wytse Joosten, Laura Verheyden, Julie Callaert, Sarah Heeffe, Veronique Adriaenssens en Mariëtte Du Plessis (ECOOM-Leuven), en het ganse ECOOM-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 tiende Vlaams Indicatorenboek WTI nooit tot stand kunnen komen!

Van harte dank!

Prof. Koenraad Debackere en Prof. Reinhilde Veugeliers
Redacteurs Vlaams Indicatorenboek Wetenschap, Technologie en Innovatie
Leuven, september 2021

Woord van de ministers

Na een moeilijke periode die getekend werd door de coronacrisis toont Vlaanderen veel veerkracht.

De pandemie heeft ons dynamische wetenschapslandschap niet kunnen temmen. Anders dan aanvankelijk werd gevreesd, is de innovatie in het bedrijfsleven niet teruggeduikt, en ook de kmo's worden steeds meer betrokken bij de noodzakelijke innovatie. De samenwerking tussen bedrijfsleven en kennisinstellingen, onder meer via de speerpuntclusters, verloopt nog steeds uitstekend en ook het fundamenteel onderzoek ondersteund door het FWO bleef productief.

De relance na de coronacrisis kan steunen op een heel stevige basis. Voor het eerst heeft Vlaanderen de norm van 3% van het bbp aan onderzoek en ontwikkeling doorbroken. In 2019 hebben alle bedrijven, overheden en kennisinstellingen in Vlaanderen samen 3,35% van het bbp geïnvesteerd in onderzoek en ontwikkeling, zo bleek uit de 3% nota 2021 van ECOOM. Dat is een belangrijke mijlpaal. Uit andere internationale rapporten komende nog positieve elementen naar voor. Zowel België als land, als Vlaanderen als regio, komen voor het eerst in de kopgroep van 'innovatieleiders' in Europa op een respectievelijke 4de (European Innovation Scoreboard) en 27e plaats (Regional Innovation Scoreboard).

Zoals blijkt uit de tiende editie van het indicatorenboek zet Vlaanderen met succes in op de ontwikkeling van haar talentbasis via hoger onderwijs en toenemende mobiliteit van studenten en onderzoekers binnen Vlaanderen maar ook internationaal, op de sterke aanwezigheid in Europese onderzoeks- en innovatieprogramma's, en op de ontwikkeling van significante posities inzake intellectuele eigendom zowel bij het bedrijfsleven als bij de kennisinstellingen. Ook de institutionele versterking van het innovatieweefsel met een portfolio van complementaire kennisinstellingen trekt investeringen in het Vlaamse WTI-weefsel aan.

Ook de toekomst ziet er goed uit. De Vlaamse Regering maakte 4,3 miljard vrij voor haar relanceplan, het plan dat de Vlaamse welvaart en het welzijn van de Vlamingen moet helpen versterken na corona.

In ons onderwijs wordt steeds meer de nadruk gelegd op STEM-richtingen. We zetten met de Digisprong ook een ambitieuze digitaliseringsoperatie van het hele onderwijs op de rails. Specifiek voor het hoger onderwijs is er in de nasleep van de coronacrisis een Voorsprongfonds van 60 miljoen euro gelanceerd, dat onze hogescholen en universiteiten nog toekomstgerichter en digitaler zal maken.

Het beleidsdomein EWI kan vanuit het Relanceplan Vlaamse Veerkracht 631 miljoen euro investeren. Hiervan wordt 87% uitgetrokken voor onderzoek en innovatie (waterstofonderzoek, bio-economie, digitalisering en duurzaamheid, O&O bedrijven, O&O onderzoeksinfrastructuur, ...) en 13% voor productieve, economische investeringen.

De komende jaren zal innovatie nog belangrijker worden, zeker in het kader van de uitdagingen rond duurzaamheid en zorg. We plannen deze legislatuur 250 miljoen euro voor onderzoek & ontwikkeling en daarbovenop nog eens 195 miljoen euro extra voor onderzoeksinfrastructuur.

Door innovatie als prioriteit van het beleid te blijven zien, willen we ook de komende jaren boven die 3% blijven en de plaats van Vlaanderen in de groep van innovatieleiders verder versterken. Kortom we willen Vlaanderen op het vlak van technologie, wetenschap en innovatie in de Europese cockpit plaatsen.

Het blijft essentieel voor het beleid om alles internationaal nauwgezet op te volgen en hierin speelt het Vlaams Indicatorenboek Wetenschap, Technologie en Innovatie (de tiende editie ondertussen!) een belangrijke rol. Dit geldt zowel op het vlak van de bestedingen voor O&O en innovatie als voor de resultaten van het onderzoek uit het hoger onderwijs, onderzoek, ontwikkeling en innovatie.

Het Vlaams Indicatorenboek is dan ook uitgegroeid tot een belangrijk evaluatie-instrument voor het beleid.

Wij willen in naam van de Vlaamse regering ECOOM en iedereen die eraan meewerkte dan ook uitdrukkelijk bedanken.

Hilde Crevits

Viceminister-president van de Vlaamse Regering en Vlaams minister van Economie, Innovatie, Werk, Sociale economie en

Ben Weyts

Viceminister-president bevoegd voor Onderwijs, Sport, Dierenwelzijn en Vlaamse Rand

Landbouw

Volledige inhoudsopgave

1 Innovatiehub Vlaanderen

2 De middelen voor O&O

2.1 Totale O&O-uitgaven: GERD

2.1.1 GERD per uitvoeringssector

2.1.2 O&O-intensiteit: GERD als percentage van het BBPR

2.1.3 Internationale vergelijking

2.1.4 Totale O&O-uitgaven per financieringssector

2.1.5 Conclusie

2.2 O&O-uitgaven van ondernemingen: BERD

2.2.1 Methodologie

2.2.2 Uitgaven voor interne O&O volgens sector

2.2.3 Uitgaven voor interne O&O volgens ondernemingsgrootte

2.2.4 Uitgaven voor interne O&O volgens types van O&O-actieve ondernemingen

2.2.5 O&O-intensiteit volgens sector

2.2.6 O&O-intensiteit volgens ondernemingsgrootte

2.2.7 Referenties

2.3 O&O-uitgaven binnen de non-profit

2.3.1 O&O-uitgaven

2.3.2 O&O-intensiteit

2.3.3 Internationale vergelijking

2.3.4 Organisaties in de non-profit

3 Het menselijk potentieel

3.1 Studenten in het Vlaamse hoger onderwijs

3.1.1 Instroom in het Vlaamse hoger onderwijs

3.1.2 Overzicht van de uitgereikte diploma's

3.2 Doctoreren aan een Vlaamse universiteit

3.2.1 Startende jonge onderzoekers

3.2.2 Financiering van jonge onderzoekers

3.2.3 Slaagkansen doctoraat

3.2.4 Time to degree

3.2.5 Uitgereikte doctorstitels

3.2.6 Aantal doctoraathouders: internationale positie van Vlaanderen

3.3 Werken aan een Vlaamse universiteit

3.3.1 Evolutie van het aantal onderzoekers

3.3.2 Vrouwen aan de universiteit

3.3.3 Buitenlandse onderzoekers

3.3.4 Trends in het academisch carrièrepad

3.4 Totale O&O-personeel

3.4.1 Totale O&O-personeel volgens sector

3.4.2 Internationale vergelijking

3.5 O&O-personeel van ondernemingen

3.5.1 O&O-personeel volgens sector

3.5.2 O&O-personeel volgens ondernemingsgrootte

3.5.3 O&O-personeel volgens types van O&O-actieve ondernemingen

3.5.4 O&O-personeelsintensiteit volgens sector

3.5.5 O&O-personeelsintensiteit volgens ondernemingsgrootte

- 3.6 O&O-personeel binnen de non-profit
 - 3.6.1 O&O-personeel volgens sector
 - 3.6.2 Internationale vergelijking
 - 3.6.3 Organisaties in de non-profit

4 WT&I performantie

- 4.1 Bibliometrische analyse van levens-, natuur-, technische en sociale wetenschappen
 - 4.1.1 Bibliometrische studies en bibliografische gegevensbestanden
 - 4.1.2 Evolutie van publicaties
 - 4.1.3 Het Vlaams publicatieprofiel
 - 4.1.4 Citatie-impact
 - 4.1.5 Internationale samenwerking: profiel en impact
 - 4.1.6 Conclusie
 - 4.1.7 Referenties
- 4.2 Bibliometrische analyse van het Vlaamse universitaire onderzoek in de sociale en humane wetenschappen (2000-2019)
 - 4.2.1 Publicatietypes algemeen
 - 4.2.2 Web of Science
 - 4.2.3 Taal
- 4.3 De Vlaamse technologiepositie: analyse aan de hand van octrooien
 - 4.3.1 Octrooien in België en Vlaanderen: EPO, USPTO en PCT
 - 4.3.2 Technologieontwikkeling per organisatietype
 - 4.3.3 Samenwerkingspatronen
 - 4.3.4 Relatieve technologie-specialisatiepatronen
 - 4.3.5 Conclusie
- 4.4 Innovatie-inspanningen van ondernemingen
 - 4.4.1 Product- en bedrijfsprocesinnovatie
 - 4.4.2 Onderzoek en ontwikkeling (O&O)
 - 4.4.3 Publieke financiering van product- en bedrijfsprocesinnovaties
 - 4.4.4 Actoren in het innovatieproces van de onderneming
 - 4.4.5 Samenwerkingspatronen voor product- of bedrijfsprocesinnovaties
 - 4.4.6 Internationale vergelijking
 - 4.4.7 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 Art 185 en art 187 initiatieven van de Europese commissie
- 5.4 Vlaamse deelname in het Eurekaprogramma
- 5.5 Conclusie steun binnen Europese netwerken
- 5.6 Reorganisatie Europese partnerschappen
- 5.7 IPCEI

6 De 20 VARIO Kernindicatoren

7 Dossiers

- 7.1 Six paths through bibliometric studies of interdisciplinary research

- 7.1.1 Interdisciplinarity – Perspectives and Approaches
- 7.1.2 Two basic concepts in interdisciplinarity studies
- 7.1.3 The cognitive (organisational) approach
- 7.1.4 Subject classification and granularity level
- 7.1.5 Quantification and measurement of interdisciplinarity
- 7.1.6 The (citation) impact of interdisciplinarity
- 7.1.7 References
- 7.2 A qualitative set of indicators for science and innovation
 - 7.2.1 VARIO conceptual framework for KPIs in function of policy objectives
 - 7.2.2 VARIO set of indicators for science and innovation
 - 7.2.3 Narrative accompanying the indicator set of science and innovation
 - 7.2.4 VARIO recommendations
- 7.3 Towards the top of knowledge and innovation regions in 2030
 - 7.3.1 RECOMMENDATION 1: TACKLING SHORTAGES IN STEM
 - 7.3.2 RECOMMENDATION 2: A BREAKTHROUGH IN LIFELONG LEARNING
 - 7.3.3 RECOMMENDATION 3: STRENGTHENING AMBITIOUS ENTREPRENEURSHIP
 - 7.3.4 RECOMMENDATION 4: DEVELOPING AN INTEGRATED VISION ON INNOVATION
 - 7.3.5 RECOMMENDATION 5: INCREASING REGIONAL IMPACT OF PUBLIC R&D INVESTMENTS
 - 7.3.6 RECOMMENDATION 6: STRENGTHENING HIGH-TECH EXPORT
 - 7.3.7 RECOMMENDATION 7: AN EFFICIENT AND EFFECTIVE INNOVATION POLICY
 - 7.3.8 RECOMMENDATION 8: KNOWLEDGE-INTENSIVE SERVICES
 - 7.3.9 RECOMMENDATION 9: POLICY MEASURES FOR SHORT-TERM ECONOMIC RECOVERY
- 7.4 Gender analysis of fellowship and research project applications at the Research Foundation – Flanders (FWO) between 2016 and 2020
 - 7.4.1 Applications
 - 7.4.2 Success rates
 - 7.4.3 Scientific domains
- 7.5 Situating and assessing interdisciplinarity involving the social sciences and humanities
 - 7.5.1 Disciplines and their differences
 - 7.5.2 Interdisciplinarity involving the SSH
 - 7.5.3 Suggestions for research assessment and evaluation of interdisciplinarity in the context of the SSH
 - 7.5.4 Concluding remarks
 - 7.5.5 Bibliography
- 7.6 Artistic research and the PhD in the arts
 - 7.6.1 Research between academy and academia
 - 7.6.2 Organizing artistic research
 - 7.6.3 Flemish PhDs in the arts since 2006
 - 7.6.4 PhD trajectories in the arts in Flanders
 - 7.6.5 Analyzing and evaluating artistic research
 - 7.6.6 Further reading
- 7.7 Flanders' position in the green and digital twin transition
 - 7.7.1 Flanders' position in green technology
 - 7.7.2 Flanders' position in digital technology
 - 7.7.3 Flanders' position at the intersection between green and digital technologies
 - 7.7.4 Conclusion

4 WT&I performantie

Na een overzicht van enerzijds de financiële middelen die ter beschikking van het Vlaamse WT&I systeem worden gesteld en anderzijds het menselijk potentieel beschreven aan de hand van studenten, doctoraten en onderzoekspersoneel aan universiteiten, wetenschappelijke instellingen en bedrijven, zal dit hoofdstuk zich richten op de output gegenereerd in het kader van O&O activiteiten.

Het eerste hoofdstuk analyseert de wetenschappelijke output gepubliceerd in internationale tijdschriften of voorgedragen op conferenties. De afbakening van de publicatieset gebeurt binnen de bibliografische databank Web of Science op basis van de adresgegevens van de Vlaamse universiteiten, onderzoeksinstituten, bedrijven of organisaties. Deze databank laat ook een uitgebreide citatie-analyse toe waarbij de impact van Vlaamse publicaties vergeleken kan worden met die van omliggende landen maar ook met andere internationale referentiewaarden.

Het volgende hoofdstuk vult dit aan met het beschrijven van de specifiek Vlaamse wetenschappelijke publicaties van onderzoekers verbonden aan een faculteit of departement in de Sociale en Humane Wetenschappen (SHW) in tijdschriften maar daarnaast ook in bijkomende kanalen zoals boeken, hoofdstukken in boeken, conferentiebijdragen.

Na de publicaties komen in het derde luik van dit hoofdstuk de octrooien aan bod. De inleiding zal kort het belang van octrooien schetsen voor individuele uitvinders maar ook voor het ganse WT&I systeem. Verschillende octrooi-indicatoren worden gepresenteerd waarbij zowel het Amerikaanse USPTO als de Europese octrooidatabank EPO worden gebruikt.

In het laatste deel van dit hoofdstuk worden de innovatie-inspanningen van de Vlaamse ondernemingen voorgesteld. De resultaten tonen de innovatiegraad in Vlaanderen voor de periode 2018-2020 voor verschillende sectoren en grootteklassen van ondernemingen. Verder biedt het hoofdstuk een overzicht van de financiering van de innovatieactiviteiten, de verschillende actoren in het innovatieproces, samenwerking voor innovatie, en een internationale vergelijking.

4.1 Bibliometrische analyse van levens-, natuur-, technische en sociale wetenschappen

Door Koenraad Debackere (KU Leuven), Wolfgang Glänzel (KU Leuven), en Bart Thijs (KU Leuven).

Bij het concipiëren, het opvolgen en het evalueren van het O&O-beleid van de overheid maar ook van universiteiten, onderzoeksinstituten en bedrijven, blijft er nood aan kwantitatieve informatie. Hoewel kwantitatieve gegevens nooit toelaten de werkelijkheid volledig te omschrijven, vormen ze wel onmisbare achtergrond-informatie.

Naast informatie over onder meer de O&O-bestedingen door de verschillende actoren en de verdeling van deze middelen over de verschillende wetenschapsdomeinen, hebben beleidsmakers ook behoefte aan gegevens over de wetenschappelijke en technologische output. Bibliometrische analyses, die gebaseerd zijn op de bibliografische gegevens van publicaties, vormen een van de methoden om het onderzoekspotentieel in kaart te brengen.

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de omvang en de impact van het Vlaams onderzoek in de natuur-, levens- en technische en sociale wetenschappen zoals dat kan worden zichtbaar gemaakt aan de hand van publicaties verschenen in tijdschriften die worden verwerkt voor de Web of Science Core Collection en aan de hand van papers voorgesteld op internationale/nationale conferenties en opgenomen in de Proceedings databank.

4.1.4 Citatie-impact

Het bibliometrische middel bij uitstek om de impact van publicaties te meten is de citatie. Citaties zijn primair een belangrijke bron van informatie over de mate waarin gebruik gemaakt wordt van wetenschappelijke informatie in het kader van gedocumenteerde wetenschappelijke communicatie. Zij weerspiegelen de acceptatie en erkenning van gepubliceerde onderzoeksresultaten door de wetenschappelijke gemeenschap. Hoewel het aantal citaties niet rechtstreeks als kwaliteitsmaat kan beschouwd worden, drukt een groot aantal ontvangen citaties per publicatie wel een bepaalde impact uit. Met andere woorden, "indien een publicatie 5 of 10 citaties ontvangt gedurende enkele jaren na de publicatie, dan is het waarschijnlijk dat de inhoud van deze publicatie geïntegreerd zal worden in de kennisbasis van dat onderzoeksdomein, indien echter, na 5 of 10 jaar geen enkele referentie naar deze publicatie verwijst, dan zullen de bevindingen in die publicatie niet bijdragen tot de hedendaagse wetenschappelijke paradigma's van het onderzoeksdomein in kwestie." (Braun et al., 1985).

De methodologische achtergrond van de citatieanalyses is reeds beschreven. Tabel 7 geeft de evolutie van de gemiddelde geobserveerde citatiefrequentie (MOCR) en de gemiddelde verwachte (MECR) citatiefrequentie weer voor Vlaanderen, voor elf Europese referentielanden en voor de wereld in alle vakgebieden samen. Omdat beide citatiegemiddelden voor het wereldtotaal op het volledige gegevensbestand gebaseerd zijn, geldt voor het wereldtotaal de identiteit MOCR = MECR (vgl. laatste kolom van Tabel 7).

Tabel 7. Evolutie van de gemiddelde geobserveerde (MOCR) en verwachte (MECR) citatiefrequentie

Vlaanderen, elf Europese referentielanden en China (alle vakgebieden samen)

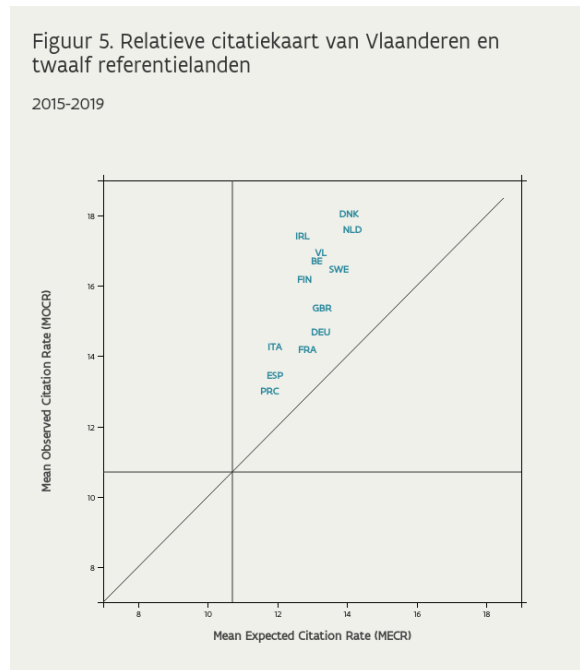
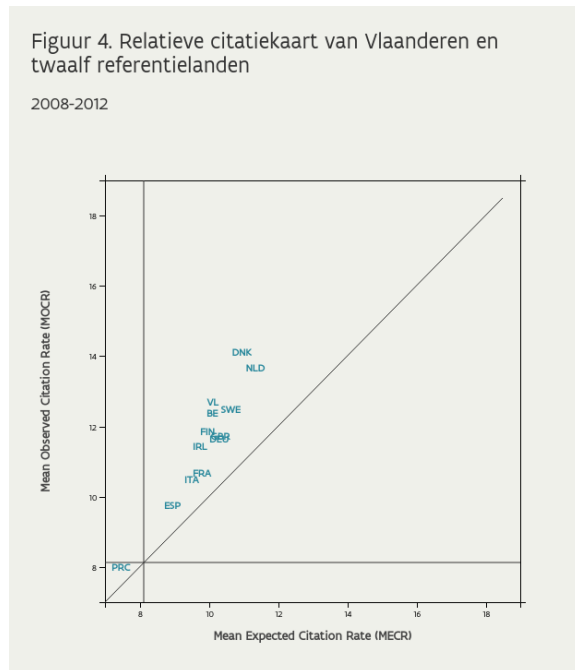
	Indicator	VL	BE	DNK	FIN	FRA	DEU	IRL	ITA	NLD	PRC	ESP	SWE	GBR	Wereld
2008	MOCR	11.64	11.48	13.40	10.97	9.67	10.96	10.02	9.62	12.31	6.75	8.76	11.45	10.97	7.67
	MECR	9.24	9.25	10.22	9.39	8.97	9.49	8.77	9.03	10.59	6.43	8.14	9.99	9.79	7.67
2009	MOCR	11.99	11.90	13.42	10.73	10.18	11.17	11.14	10.06	13.12	7.25	9.23	12.05	11.41	7.92
	MECR	9.78	9.82	10.54	9.71	9.43	9.96	9.70	9.32	11.00	6.94	8.56	10.38	10.08	7.92
2010	MOCR	12.89	12.62	14.14	12.48	11.01	11.88	11.45	10.59	14.13	7.90	9.96	13.00	11.99	8.21
	MECR	10.17	10.16	11.11	10.15	9.96	10.49	9.84	9.55	11.56	7.39	9.09	10.81	10.47	8.21
2011	MOCR	13.01	12.76	14.14	11.92	10.99	11.97	11.90	10.67	13.96	8.45	10.10	12.82	11.98	8.36
	MECR	10.51	10.49	11.17	10.17	10.16	10.63	10.01	9.68	11.65	7.83	9.32	10.90	10.58	8.36
2012	MOCR	13.67	13.02	15.12	13.01	11.46	12.16	12.39	11.32	14.48	9.01	10.56	13.04	12.23	8.42
	MECR	10.67	10.56	11.44	10.36	10.40	10.82	10.29	9.84	11.80	8.17	9.44	10.93	10.71	8.42
2013	MOCR	13.70	13.65	15.27	12.69	11.99	12.61	13.75	11.57	14.76	9.40	10.89	13.70	12.56	8.73
	MECR	10.88	10.82	11.83	10.77	10.75	11.07	10.59	9.96	11.92	8.56	9.72	11.22	10.98	8.73
2014	MOCR	14.63	14.46	15.64	13.46	12.31	12.98	13.69	12.17	14.79	10.13	11.36	14.24	13.36	9.17
	MECR	11.60	11.47	12.27	11.01	11.23	11.57	10.86	10.37	12.33	9.25	10.29	11.85	11.47	9.17
2015	MOCR	14.97	14.80	17.52	15.07	13.24	13.87	16.02	13.19	16.13	11.02	12.27	14.84	14.25	9.65
	MECR	12.02	11.95	13.08	11.86	11.83	12.26	11.65	10.93	13.03	10.04	10.80	12.47	12.25	9.65
2016	MOCR	15.79	15.74	16.35	14.65	13.48	14.03	15.89	13.32	16.61	11.86	12.57	15.49	14.57	10.05
	MECR	12.61	12.51	13.16	11.82	12.29	12.74	12.05	11.29	13.45	10.71	11.28	13.09	12.63	10.05
2017	MOCR	17.17	17.32	18.36	17.05	14.31	14.88	18.35	14.63	18.28	13.32	13.92	17.03	15.67	10.85
	MECR	13.42	13.26	14.17	12.99	12.99	13.31	12.82	12.05	14.32	11.97	12.17	13.93	13.41	10.85
2018	MOCR	19.45	18.65	19.70	17.69	15.59	15.78	18.92	15.70	19.13	14.94	14.83	18.13	16.70	11.95
	MECR	14.67	14.49	15.50	14.19	14.13	14.48	13.97	13.21	15.51	13.50	13.30	15.20	14.58	11.95
2019	MOCR	12.73	12.58	13.05	11.31	10.38	10.97	11.72	10.74	12.84	10.38	10.07	12.16	11.23	8.22
	MECR	10.19	9.99	10.54	9.69	9.65	9.97	9.30	8.98	10.55	9.57	9.17	10.21	9.79	8.22

Allereerst moet erop gewezen worden dat de rechtstreekse vergelijking tussen de indicatorwaarden van Vlaanderen en de referentielanden mogelijkwijze tot verkeerde interpretaties kan leiden omdat grote verschillen tussen de citatiepraktijken in de verschillende wetenschapsgebieden en deelgebieden optreden. Hierdoor kunnen afwijkende nationale publicatieprofielen ook de nationale gemiddelde citatiefrequentie in alle vakgebieden samen beïnvloeden. Op basis van het citatievenster van drie jaar dat in deze studie werd gebruikt, worden de publicatiejaren 2008-2019 in aanmerking genomen worden.

De citatie-indicatoren met betrekking tot het wereldtotaal zijn tussen 2008 en 2018 met meer dan de helft gestegen. De MOCR-waarden van Vlaanderen en de meeste referentielanden blijven wel sneller stijgen dan het wereldtotaal.

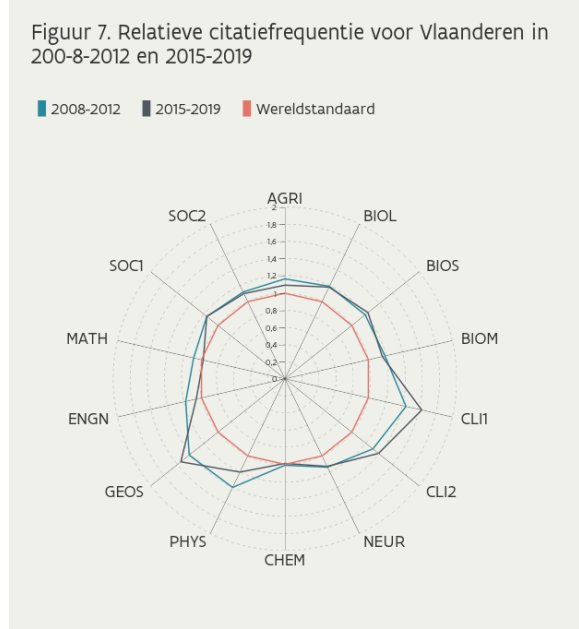
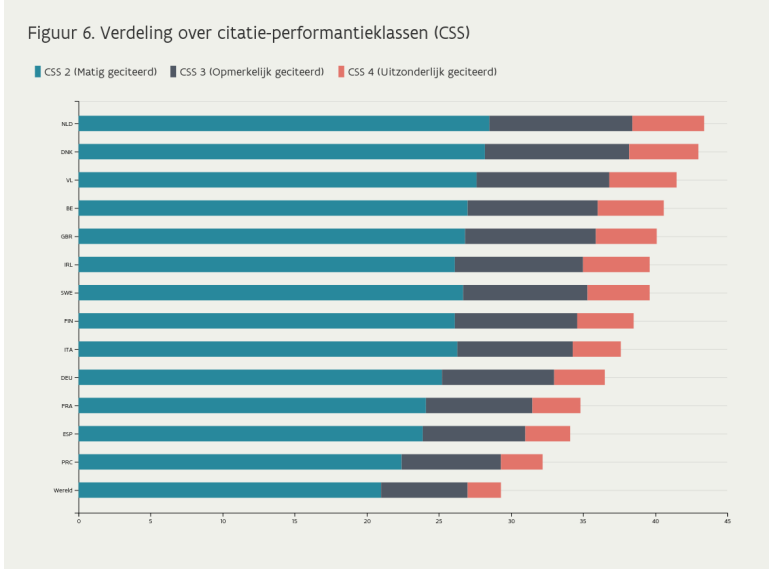
Voor Vlaanderen registreren we een stijging van meer dan tweederde over de twaalf jaar. De citatie-impact in China verdubbelt en ook Ierland realiseert een groei van ongeveer 90%. Vervolgens komt Spanje in de rangschikking met een toename van net geen dan 70%. Hierdoor komt Vlaanderen een stuk hoger uit dan de andere Europese referentielanden die een vergelijkbare MOCR halen (Denemarken en Nederland).

Ook de verwachte citatie-impact van Vlaanderen en van alle andere referentielanden is gestegen maar wel in iets mindere mate dan de MOCR. De geobserveerde waarde ligt voor Vlaanderen en alle referentielanden (behalve China in het begin van de periode) steeds boven de verwachte waarde. In overeenstemming met beide citatie-indicatoren kan men stellen dat Vlaanderen eenduidig tot de wetenschappelijke top binnen de gekozen referentielanden behoort. Dit wordt door de relatieve positiekaarten in Figuur 3 aanschouwelijk geïllustreerd. Vlaanderen stijgt meer in de richting van koplopers: Nederland en Denemarken.



De twee rasterlijnen en de diagonale lijn in de relatieve diagrammen geven drie standaarden aan en verdelen dus de map in zes sectoren. De verticale rasterlijn geeft aan of de gemiddelde verwachte citatiefrequentie van een land beneden (links) of boven (rechts) van de wereldstandaard ligt. De horizontale lijn geeft de afwijking van de gemiddelde geobserveerde citatiefrequentie van een land weer ten opzichte van de wereldstandaard. Uiteindelijk toont de bissectrice de identiteit $RCR = 1$. De door de voorwaarden $MECR < 1$, $MOCR < 1$ en $RCR < 1$ gedefinieerde sector stemt overeen met een uiterst ongunstige situatie. De diametraal tegenoverliggende sector, die door de voorwaarden $MECR > 1$, $MOCR > 1$ en $RCR > 1$ wordt bepaald, weerspiegelt in tegenstelling daartoe de meest gunstige situatie qua de citatie-impact. Twee observaties vallen op in Figuur 3: De algemene stijging van verschillende landen langs beide assen en het uiteendrijven van de landencoördinaten langs de bissectrice. We zien dat China in de tweede periode een heel stuk van de achterstand heeft goedgeemaakt en nu een positie inneemt boven de beiden standaarden (horizontaal en verticaal). Maar het is Ierland dat de grootste sprong maakt in vergelijking de andere landen doordat het Duitsland, Finland en het VK achter zich laat. De sterke stijging van Vlaanderen op beide indicatoren laat zich ook zien in de positie die Vlaanderen in de tweede periode inneemt. Deze komt dichterbij de twee koplopers.

Op basis van de citatie-performantieklassen zoals te zien in figuur 6 komen we tot dezelfde rangschikking van Vlaanderen na Denemarken en Nederland. Het aandeel hoog-geciteerde publicaties (klasse CSS3 - Opmerkelijk geciteerd en CSS4 - Uitzonderlijk geciteerd) ligt voor beide landen nog net hoger. Maar Vlaanderen scoort voor de drie klassen merklijk beter dan de andere referentielanden.



Figuur 7 geeft de relatieve citatiefrequentie voor twee deelperioden van telkens vijf jaar (2008-2012 en 2015-2019). De relatieve citatiefrequentie van Vlaanderen is in de meeste wetenschapsgebieden boven of tenminste gelijk aan de wereldstandaard. Vooral de levenswetenschappen hadden voor alle deelperioden een zeer hoge score. De indicatorwaarde van wiskunde en scheikunde stemmen met de wereldstandaard overeen of bevindt zich net onder de waarde van 1.0. Opmerkelijk is ook de gestegen impact in de aard- en ruimtewetenschappen, zeker als dit gekoppeld wordt aan de lager dan gemiddelde activiteit van Vlaanderen in dit vakgebied.