

STERKE WETENSCHAP BETER BENUTTEN:
KANSEN VOOR TECHNOLOGISCHE
ONTWIKKELING IN VLAANDEREN

JULI 2026



De Vlaamse Adviesraad voor Innoveren en Ondernemen (VARIO) adviseert de Vlaamse Regering en het Vlaams Parlement over het wetenschaps-, technologie-, innovatie-, industrie-, en ondernemerschapsbeleid. De raad doet dit zowel op eigen initiatief als op vraag. VARIO werd bij besluit opgericht door de Vlaamse Regering op 14 oktober 2016. VARIO werkt onafhankelijk van de Vlaamse Regering en de partijen in het werkveld. De voorzitter en de negen leden van VARIO zetelen in eigen naam:

Lieven Danneels (voorzitter)

Stijn Kelchtermans

Ann Caluwaerts (plaatsvervangend voorzitter)

Silvia Lenaerts

Veroniek Collewaert

Koen Vanhalst

Dieter Deforce

Vanessa Vankerckhoven

Katrin Geyskens

Het secretariaat is gevestigd in Brussel:

Simon Boliverlaan 17

1000 Brussel

+32 (0)2 553 24 40

vario@vlaanderen.bewww.vario.be

STERKE WETENSCHAP BETER BENUTTEN: KANSEN VOOR TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELING IN VLAANDEREN

JULI 2026

Colofon

Ontwerp: Vlaamse Overheid/VARIO
Juli 2026

Alle publicaties zijn gratis te downloaden via www.vario.be of via <https://www.vlaanderen.be/nl/publicaties>

Coverfoto © shutterstock

Auteursrecht

Alle auteursrechten voorbehouden. Mits de bronvermelding correct is, mogen deze uitgave of onderdelen van deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen of openbaar gemaakt zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van VARIO. Een correcte bronvermelding bevat in elk geval een duidelijke vermelding van organisatienaam en naam en jaartal van de uitgave.

INHOUD

MANAGEMENT SAMENVATTING	7
EXECUTIVE SUMMARY	8
ADVIES	9
1. VASTSTELLINGEN	9
1.1. <i>Kwantitatieve vaststellingen</i>	9
1.1.1. Wetenschapsgebaseerde technologische ontwikkeling	9
1.1.2. TRL-verdeling van de O&O middelen	10
1.2. <i>Kwalitatieve vaststellingen</i>	11
2. AANBEVELINGEN	15
<i>Aanbeveling 1: Bouw sterke ecosystemen om Vlaamse wetenschap meer in de lokale (en regionale) technologische ontwikkeling te benutten</i>	15
Aanbeveling 1.1: Blijf verder investeren in sterke en vernieuwende Vlaamse kennisproductie	15
Aanbeveling 1.2: Bevorder de interactie tussen kennisinstellingen en ondernemingen via het IOF en de TTO's	16
Aanbeveling 1.3: Volg de regionale en Europese verankering van de Vlaamse wetenschap verder op	17
<i>Aanbeveling 2: Ontwerp innovatiefinanciering over TRL-fases heen</i>	18
Aanbeveling 2.1: Stroomlijn het O&O&I-instrumentarium voor innovatie met meer flexibiliteit, snelheid en mijlpaalgebaseerde opvolging	18
Aanbeveling 2.2: Gebruik TRL als portfolio-instrument, niet als 'lineaire ladder'	19
Aanbeveling 2.3: Neem initiatief op Europees niveau voor versterking van scale-up financiering en verdieping van de eengemaakte markt	20
<i>Aanbeveling 3: Toon technologisch optimisme en leiderschap in het beleid</i>	21
Aanbeveling 3.1: Voer een domeinspecifiek valorisatiebeleid op basis van potentieel, relatieve sterktes en benuttingsgraad via een strategische agenda	22
Aanbeveling 3.2: Zet sterker in op innovatievriendelijk aanbesteden en monitor de deelname van innovatieve bedrijven	23
Aanbeveling 3.3: Erken en promoot het academisch ondernemerschapbeleid	24
ANALYSE	26
1. INLEIDING	26
1.1. <i>Situering – de kloof tussen wetenschap en technologische ontwikkeling in Vlaanderen</i>	26
1.2. <i>Onderzoeksvraag</i>	26
2. ACHTERGRONDINFORMATIE OVER BELEIDSINSTRUMENTEN EN INDICATOREN VOOR KENNISVALORISATIE	29
2.1. <i>Beleidsinstrumenten voor valorisatie van wetenschappelijke kennis</i>	29
2.2. <i>Bestaande indicatoren voor kennisvalorisatie</i>	30
3. DATASTUDIE: INTERNATIONALE BENCHMARKING VAN WETENSCHAPSGBASEERDE TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELLING	32
3.1. <i>Afbakening en methodologie</i>	32
3.2. <i>Resultaat 1: Vlaanderen staat sterk in onderzoek met hoog technologisch potentieel</i>	34
3.3. <i>Resultaat 2: Vlaams technologisch potentieel vertaalt zich sterk in technologische ontwikkeling</i>	35

3.4.	<i>Resultaat 3: De technologische ontwikkeling op basis van Vlaamse wetenschap blijft beperkt lokaal verankerd</i>	38
3.5.	<i>Resultaat 4: Technologische ontwikkeling op basis van Vlaamse wetenschap gebeurt internationaal</i>	40
3.6.	<i>Resultaat 5: Vlaamse technologische ontwikkeling steunt slechts beperkt op Vlaamse wetenschap</i>	41
3.7.	<i>Resultaat 6: Doorbraakpublicaties en publicaties met industriële coauteurs bieden hogere kansen op technologische ontwikkeling</i>	42
3.8.	<i>Resultaat 7: Domeinspecifieke verschillen maken gericht valorisatiebeleid mogelijk</i>	43
3.9.	<i>Conclusie</i>	48
4.	TRL-ANALYSE VAN DE VLAAMSE O&O-BEGROTING	49
4.1.	<i>Motivatie van een TRL-analyse</i>	49
4.2.	<i>Methodologie</i>	51
4.3.	<i>Resultaat 1: De O&O-middelen zijn sterk gestegen, maar de TRL verdeling wijzigde slechts gering</i>	55
4.4.	<i>Resultaat 2: Vrije versus thematische middelen hebben een opvallend verschillende TRL-verdeling</i>	57
4.5.	<i>Resultaat 3: De thematische middelen zijn geconcentreerd, de vrije middelen zitten versnipperd.</i>	59
4.6.	<i>Conclusie</i>	62
	BIJLAGE 1: WAT ZIJN TRL'S?	64
1.	ACHTERGROND	64
2.	DEFINITIES	66
2.1.	<i>TRL 1: Onderzoek van het innovatieve idee en basisprincipes</i>	66
2.2.	<i>TRL 2: Formulering van het technisch concept</i>	66
2.3.	<i>TRL 3: Experimenteel proof of concept</i>	66
2.4.	<i>TRL 4: Technologische validatie in een labo</i>	66
2.5.	<i>TRL 5: Testen van prototype in een gebruikersomgeving</i>	67
2.6.	<i>TRL 6: Pre-productie van het product</i>	67
2.7.	<i>TRL 7: Kleine schaal piloot product demonstratie</i>	67
2.8.	<i>TRL 8: Productie volledig getest, gevalideerd en gekwalificeerd</i>	67
2.9.	<i>TRL 9: Productie en product operationeel en competitief</i>	67
3.	TECHNOLOGY READINESS ASSESSMENT	68
4.	TRL GROEPERINGEN	69
	BIJLAGE 2: WAT IS HET ARPA-MODEL VOOR DOORBRAAKINNOVATIE?	71
1.	ARPA-E	71
2.	SPRIN-D – DUITSLAND	73
3.	ARIA - VK	75
4.	EIC	76
5.	NADI – NEDERLAND?	78
6.	ARPA – ZWITSERLAND?	79
	BIJLAGE 3: INDELING O&O-BEGROTING	81
	BIJLAGE 4: GECONSULTEERDE ACTOREN	85
	REFERENTIES	86

MANAGEMENT SAMENVATTING

VARIO vraagt om het Vlaamse innovatie-ecosysteem te versterken zodat Vlaamse en Europese actoren meer en beter kunnen voortbouwen op Vlaamse wetenschap. Ontwikkel coherente financieringspijplijnen over de verschillende ontwikkelingsfasen heen en versterk het strategisch leiderschap in het innovatiebeleid, met meer snelheid, flexibiliteit en risicobereidheid.

Dit advies focust op de technologische route van kennisvalorisatie, in het bijzonder op de vroege schakels waarin wetenschappelijke inzichten worden omgezet in technologische toepassingen. De analyse is gebaseerd op internationale benchmarking, een TRL-analyse en interviews en toont dat Vlaanderen beschikt over een breed en uitgebouwd innovatie-ecosysteem, maar dat de werking ervan kan worden versterkt.

VARIO formuleert daarom de volgende aanbevelingen:

1. Bouw sterke ecosystemen om Vlaamse wetenschap meer in de lokale (en regionale) technologische ontwikkeling te benutten.
 - 1.1. Blijf verder investeren in sterke en vernieuwende Vlaamse kennisproductie
 - 1.2. Bevorder de interactie tussen kennisinstellingen en ondernemingen via het Industrieel Onderzoeksfonds (IOF) en de Tech Transfer Offices (TTO's)
 - 1.3. Volg de regionale en Europese verankering van de Vlaamse wetenschap verder op
2. Ontwikkel innovatiefinanciering over TRL-fases heen.
 - 2.1. Stroomlijn het O&O&I-instrumentarium voor innovatie met meer flexibiliteit, snelheid en mijlpaalgebaseerde opvolging
 - 2.2. Gebruik TRL als portfolio-instrument, niet als 'lineaire ladder'
 - 2.3. Neem initiatief op Europees niveau voor versterking van scale-up financiering en verdieping van de eengemaakte markt
3. Toon technologisch optimisme en leiderschap in het beleid
 - 3.1. Voer een domeinspecifiek valorisatiebeleid op basis van potentieel, relatieve sterktes en benuttingsgraad via een strategische agenda
 - 3.2. Zet sterker in op innovatief aanbesteden en monitor de deelname van innovatieve bedrijven
 - 3.3. Erken en promoot het academisch ondernemersbeleid

VARIO streeft met deze aanbevelingen een duidelijke 'win-win' na: Blijf de vruchten plukken van sterke internationale kennisdiffusie én vergroot tegelijk de economische en maatschappelijke impact van Vlaamse wetenschap via bijkomende technologische ontwikkeling en verankering in Vlaanderen en de omliggende regio's.

EXECUTIVE SUMMARY

VARIO calls for strengthening the Flemish innovation ecosystem so that Flemish and European actors can build on Flemish science more effectively. Develop coherent funding pipelines across the various development phases and strengthen strategic leadership in innovation policy, with greater speed, flexibility, and risk-taking.

This advisory report focuses on the technological pathway of knowledge commercialization, particularly on the early stages in which scientific insights are transformed into technological applications. The analysis is based on international benchmarking, a TRL analysis, and interviews, and shows that Flanders has a broad and well-developed innovation ecosystem, but that its functioning can be enhanced.

VARIO therefore makes the following recommendations:

1. Build strong ecosystems to better leverage Flemish science in local (and regional) technological development.
 - 1.1. Continue to invest in strong and innovative Flemish knowledge production
 - 1.2. Promote interaction between knowledge institutions and companies through the Industrial Research Fund (IOF) and the Technology Transfer Offices (TTOs)
 - 1.3. Continue to monitor the regional and European uptake of Flemish science
2. Develop innovation financing across TRLs.
 - 2.1. Streamline R&D&I toolkit for innovation by increasing flexibility, speed, and stage-gated follow-up
 - 2.2. Use TRL as a portfolio tool, not as a 'linear ladder'
 - 2.3. Take the initiative at the European level to strengthen scale-up financing and deepen the single market
3. Demonstrate technological optimism and leadership in policy
 - 3.1. Implement a domain-specific valorisation policy based on potential, relative strengths, and utilization rates through a strategic agenda
 - 3.2. Focus more strongly on innovative procurement and monitor the participation of innovative companies
 - 3.3. Recognize and promote academic entrepreneurship policy

With these recommendations, VARIO aims for a clear “win-win”: Continue to reap the benefits of strong international knowledge diffusion while simultaneously increasing the economic and societal impact of Flemish science through additional technological development and anchoring in Flanders and the surrounding regions.

ADVIES

VARIO baseert zijn advies op onderzoek dat voorafgaand is verricht en zijn weerslag vindt in het bijgevoegde analyserapport¹ met de resultaten van de bijhorende studieopdracht 'internationale benchmarking van wetenschapsgebaseerde technologische ontwikkeling', een TRL-analyse van de Vlaamse O&O-middelen, bredere desk research en de interviews. In de interviews met individuele onderzoekers, ondernemers en beleidsexperts, en met de techtransfer offices van de universitaire associaties en met de SOC's gingen we in op het bredere begrip van kennisvalorisatie in Vlaanderen, en niet enkel op de vroege fases van technologie ontwikkeling.

Het rapport en het advies zijn besproken in de loop van verschillende VARIO-raadsvergaderingen. Het advies is schriftelijk goedgekeurd in juli 2026.

1. VASTSTELLINGEN

1.1. **Kwantitatieve vaststellingen**

1.1.1. **Wetenschapsgebaseerde technologische ontwikkeling**

Dit advies start met een internationale benchmarking van de doorstroming van Vlaamse wetenschappelijke kennis naar technologische ontwikkeling. VARIO liet daartoe een datastudie uitvoeren, vanuit de beleidsmatig herkenbare paradox: Vlaanderen presteert sterk in wetenschap, maar beduidend minder sterk in technologie (zie ook VARIO-advies 30: 'Versterken van de Vlaamse technologiepositie met betrekking tot octrooien'² en VARIO-advies 45 'Doorbraakwetenschap en -technologie'³).

Uit die datastudie blijkt dat Vlaanderen gekenmerkt is door een sterk onderzoekslandschap met een opvallend internationaal vermogen voor technologische ontwikkeling. Tussen 2000 en 2020 stijgt het Vlaamse aandeel in de wereldwijde output van publicaties met hoog technologisch potentieel immers van 0,66% naar ongeveer 0,95%, en binnen de EU-27 van 2,5% naar 3,6%. Dat aandeel groeit bovendien sterker dan het aandeel van Vlaanderen in de algemene wetenschappelijke output, dat wereldwijd stijgt van 0,53% naar 0,69% en binnen de EU-27 van 2,4% naar 3,2%.

¹ Voor dit advies en het bijbehorend analyserapport werd gebruikgemaakt van AI (Copilot), onder meer voor het herformuleren en samenvatten van informatie. De inhoud werd evenwel volledig bepaald door VARIO.

² <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/vario-advies-30-versterking-technologiepositie-vlaanderen-mbt-octrooien>

³ <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-45-doorbraakwetenschap-en-technologie-in-vlaanderen>

Ook voor de effectieve doorstroming van Vlaamse wetenschap naar technologische ontwikkelingen is de boodschap uitgesproken gunstig: Vlaanderen is zelfs nog sterker in gerealiseerde technologische ontwikkeling dan in technologisch potentieel.

Daarbij is er sprake van een uitgesproken mondiale kennisuitstraling: zo gebeurt in 2020 ongeveer een derde van de technologische toepassingen met Vlaamse kennis in andere Europese landen, en 58% in de VS en China. Deze sterke internationale diffusie onderstreept de globale competitiviteit van onze kennis.

Maar de lokale verankering van deze kennis in de eigen regio en in Europa blijft achter. De grote meerderheid van de technologische ontwikkeling op basis van Vlaamse wetenschap gebeurt buiten Vlaanderen: over de periode 2000–2020 is slechts 4 à 7% van de octrooicitaten naar Vlaamse wetenschappelijke publicaties afkomstig uit Vlaanderen zelf (vijfjaarlijks gemiddelde).

Het knelpunt in de vroege valorisatieketen ligt niet in de kwaliteit of technologische relevantie van Vlaamse wetenschap, maar in de mate waarin die kennis lokaal doorstroomt naar technologische ontwikkeling. De beperkte lokale verankering moet niet worden geïnterpreteerd als een gevolg van een te sterke internationale focus, maar eerder als een onbenutte opportuniteit om bijkomende waardecreatie in Vlaanderen en de ruime regio te realiseren.

Als kleine, open kenniseconomie moet Vlaanderen zich internationaal blijven profileren. Tegelijkertijd blijkt uit benchmarking dat andere innovatieleiders, ook van vergelijkbare schaal, hun lokale valorisatiegraad hoger krijgen. De vraag is dus hoe we – zonder onze internationale openheid te verliezen – meer technologieontwikkeling in Vlaanderen en omstreken kunnen voeden op basis van Vlaamse wetenschap, zonder daarbij een concrete streefwaarde naar voor te schuiven.

1.1.2. TRL-verdeling van de O&O middelen

Dat roept vervolgens de vraag op of het Vlaamse O&O-instrumentarium voldoende doorlopende ondersteuning biedt om wetenschappelijke inzichten in Vlaanderen om te zetten in technologie. De resultaten van het studierapport suggereren namelijk dat de instrumenten en schakels voor kennisdoorstroming in Vlaanderen niet overal optimaal werken, waardoor potentieel dat in het buitenland wel wordt verzilverd, lokaal onbenut blijft. Daarom analyseren we vervolgens hoe de Vlaamse O&O-middelen (en participaties) tussen 2008 en 2025 verdeeld zijn over de verschillende Technology Readiness Levels (TRL's), en of die verdeling aanwijzingen geeft over mogelijke discontinuïteiten, lacunes of onevenwichten in de valorisatieketen.

Het totaal van de onderzochte budgetten is tussen 2008 en 2025 gestegen van 1,1 miljard euro naar 2,5 miljard euro. De TRL-verdeling zelf is doorheen de jaren gewijzigd, zij het in beperkte mate: de middelen voor TRL 1-8 stegen quasi gelijkmatig met 150% tussen 2008 en 2025.

TRL 1 beschikt over het grootste aandeel van de middelen. Uiteraard gaat een deel van het onderzoek *by design* niet verder dan TRL 1. Bovendien komen niet alle disciplines in aanmerking voor een indeling volgens TRL. Daarnaast is het onderscheid tussen TRL 1 en 2 niet altijd eenduidig te bepalen voor de steuninstrumenten. Vervolgens zijn TRL 3 en 4 het ruimst bedeed. Voor TRL 5 tot 7 loopt het budget telkens terug. Op TRL 8 zijn er ook in 2025 nagenoeg geen middelen aanwezig. Er is dus relatief sterke ondersteuning van vroege onderzoeksfases, maar afnemende ondersteuning in latere ontwikkelings- en demonstratiefases, waar de kosten toenemen en de rol van het instrumentarium complexer wordt.

VARIO introduceerde in VARIO-advies 27: 'Visie op een goede beleidsmix tussen vrije en thematische steun voor O&O in Vlaanderen' een onderscheid tussen vrije middelen enerzijds, en een variatie aan thematische middelen anderzijds. Dat onderscheid is hier toegepast op de TRL-verdeling. De thematische middelen zijn gelijkmatiger verdeeld over de TRLs wanneer ze worden vergeleken met de vrije middelen. Dit is voornamelijk te wijten aan de strategische onderzoekscentra (imec, VIB, vito, Flanders Make) waarvan de budgetten over een breed TRL-bereik werden verdeeld in deze oefening. De verhouding tussen vrije en thematische middelen, de zogenaamde beleidsmix, schuift op van 18% thematische middelen op TRL 1 naar 60% op TRL 8. Hoe hoger het TRL, des te groter dus de mate waarin er vanuit het Vlaams beleid thematische keuzes worden gemaakt.

Hoewel de thematische middelen voornamelijk via de SOCs toelaten om een groot TRL-bereik binnen één instellingslogica te overbruggen, is er voor de vrije middelen vandaag een onvermijdelijke overgang tussen instrumenten en financieringsorganisaties.

Uit de analyse blijkt tot slot dat vooral voor 'TRL 7: Kleine schaal piloot product demonstratie' en TRL 8: 'Productie en product operationeel en competitief' het aantal maatregelen en de budgettaire impact sterk beperkt is.

1.2. Kwalitatieve vaststellingen

De interviews met actoren uit het veld bieden aanvullende inzichten in de onderliggende mechanismen en verklaringen hiervoor. De centrale boodschap werd grotendeels bevestigd: de uitdaging voor Vlaanderen ligt minder in het genereren van méér kennisvalorisatie, en vooral in het versterken van het onderliggende systeem dat bepaalt of en hoe kennis effectief lokaal wordt omgezet in economische en maatschappelijke toepassingen. De systeemversterkingen situeren zich op drie samenhangende niveaus: (1) ecosystemen en interacties tussen kennisinstellingen en bedrijven, (2) de organisatie van het instrumentarium over TRL-fases heen, en (3) de mate van strategische sturing en leiderschap in het innovatiebeleid.

Ten eerste wijzen de gesprekken op het belang van sterkere ecosystemen en interactiemechanismen tussen kennis en bedrijven. Valorisatie wordt niet enkel bepaald door het aanbod van kwalitatieve kennis, maar in sterke mate door de absorptiecapaciteit van bedrijven en de intensiteit van hun interactie met kennisinstellingen.

Dit is des te belangrijker in het licht van de Vlaamse economische structuur, die gekenmerkt wordt door een sterke aanwezigheid van buitenlandse O&O-intensieve bedrijven die niet noodzakelijk Vlaamse kennis lokaal valoriseren. Hierdoor blijft de economische return van Vlaamse kennisontwikkeling potentieel onderbenut (zie ook VARIO-advies 28: 'Buitenlandse private investeringen in O&O en kennisintensieve productie')⁴. Er is dan ook nood aan een versterking van het binnenlandse ondernemingsweefsel, met meer ambitieuze Vlaamse O&O-bedrijven die kunnen doorgroeien en nieuwe technologieën effectief opnemen en valoriseren.

De Vlaamse kennisinstellingen beschikken vandaag over sterk uitgebouwde Technology Transfer Offices (TTO's) die internationaal aanzien krijgen. Deze professionalisering is het resultaat van een decennialange opbouw en vertaalt zich in een breed palet aan valorisatiepraktijken, gaande van licenties en samenwerking met bedrijven tot spin-offs en strategische kennispartnerschappen. Deze evolutie ging gepaard met een verschuiving van eerder ad-hoc en aanbodgedreven activiteiten naar meer vraaggestructureerde processen rond IP-strategie, business development en actieve begeleiding van onderzoekers. Daarbij werden de universiteiten minder risico-avers en staan ze meer dan vroeger open voor ondernemerschap en valorisatie, inclusief het aanvaarden van onzekerheid en mogelijke mislukkingen als inherent onderdeel van innovatie.

De kennisvalorisatie die wordt beloond via het Industrieel Onderzoeksfonds (IOF), en die wordt ondersteund door de TTO's, stimuleert het engagement van de wetenschapsbasis voor de innovatieagenda van bedrijven. Dat genereert bovendien in toenemende mate directe inkomstenstromen (bv. licenties, contractonderzoek), die binnen universiteiten opnieuw kunnen worden geïnvesteerd in verder onderzoek en de uitbouw van onderzoeksgroepen. Deze herinvestering vormt in sommige gevallen een substantieel onderdeel van de totale middelen van onderzoeksgroepen en creëert zo een duidelijke incentive voor onderzoekers om actief met valorisatie bezig te zijn.

⁴ <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-28-buitenlandse-private-investeringen-oo-kennisintensieve-productie>

Tegelijk wijzen verschillende gesprekspartners op een aandachtspunt dat samenhangt met deze sterke professionalisering. De maturiteit en ervaring van de TTO's maken hen tot krachtige en deskundige partners in valorisatietrajecten, maar leiden er in de praktijk soms toe dat bedrijven – zeker kmo's en start-ups – de perceptie hebben dat kennisinstellingen een dominante positie innemen in onderhandelingen. Dit kan resulteren in asymmetrische uitkomsten, langere doorlooptijden en verhoogde transactiekosten, wat in bepaalde gevallen een drempel vormt voor samenwerking. De uitgesproken kmo-structuur van de Vlaamse economie, en onderstreept het belang van transparantie, proportionaliteit en toegankelijkheid in valorisatieprocessen, zodat de opgebouwde expertise van TTO's zich vertaalt in een brede en evenwichtige samenwerking met het bedrijfsleven.

Er is ook sprake van een cultuurverandering binnen kennisinstellingen. Ondernemerschap bij onderzoekers en studenten neemt toe, en valorisatie wordt steeds vaker gezien als een geïntegreerd onderdeel van het onderzoeksproces. Universiteiten zetten sterker in op het ontwikkelen van een ondernemerschapsreflex, waarbij onderzoekers al in een vroege fase nadenken over toepassingen, marktpotentieel en samenwerking met bedrijven. Deze evolutie draagt bij aan een cultuur waarin maatschappelijke en economische valorisatie als een geïntegreerd onderdeel van onderzoek wordt beschouwd, wat essentieel is voor het versterken van valorisatie op langere termijn.

Vandaag blijven de interacties tussen kennisinstellingen en bedrijven globaal genomen echter te fragmentarisch en worden ze onvoldoende systematisch gestimuleerd, terwijl samenwerking – in al haar vormen – net een cruciale hefboom vormt voor valorisatie. Er is nood aan sterkere, meer geïntegreerde ecosystemen waarin kennisinstellingen, bedrijven en intermediaire actoren structureel en op schaal samenwerken rond gedeelde innovatie-opportunities.

Ten tweede komt duidelijk naar voren dat het innovatie-instrumentarium momenteel onvoldoende als doorlopende pijplijn over TRL-fases heen functioneert. Verschillende actoren signaleren discontinuïteiten, versnippering en complexiteit bij de overgang tussen instrumenten en financieringslogica's. Dit bemoeilijkt trajecten van onderzoek naar toepassing en verhoogt de drempels voor opschaling. Sommige innovatietrajecten zoals digitale ontwikkelingen vallen buiten het beschikbare instrumentarium. Tegelijk worden lange doorlooptijden en administratieve lasten als remmend ervaren, zeker in contexten waar snelheid en iteratie cruciaal zijn. De beleidsuitdaging ligt dan ook in het ontwikkelen van meer samenhangende, flexibele en stage-gated financieringspijplijnen die technologische ontwikkelingsprojecten systematisch kunnen begeleiden van vroege ontwikkeling tot toepassing.

Systematische koppelingen tussen initiële onderzoeksfinanciering, vervolgstun, ondernemerschapstrajecten en internationalisering – zoals via FWO, VLAIO, PMV, FIT en andere kanalen – zijn er amper, waardoor het moeilijk is om te begrijpen welke combinaties van instrumenten effectief leiden tot doorgroei en opschaling. Het beleid blijft daardoor in de praktijk eerder een optelsom van

afzonderlijke instrumenten dan een geïntegreerd proces dat gericht is op het systematisch versterken van ambitieuze, schaalgerichte technologische ontwikkeling en internationale positionering.

Ten derde onderstrepen de interviews het belang van duidelijke richting, snelheid en risicobereidheid in het beleid. Innovatieprocessen worden steeds minder lineair en steeds gevoeliger voor timing, marktvensters en technologische dynamiek. Binnen het huidige systeem botsen innovatieve trajecten echter vaak op rigide structuren, beperkte experimenteerruimte en een eerder risicomijdende cultuur. Dit vraagt om sterker technologisch leiderschap, met meer ruimte voor richtinggevende keuzes, sneller schakelen en het actief ondersteunen van ambitieuze, risicovolle innovatietrajecten.

Verskillende gesprekspartners wijzen op een nood aan sterker technologisch leiderschap en een duidelijker richtinggevende visie op innovatie. Hoewel Vlaanderen over sterke wetenschappelijke en technologische capaciteiten beschikt, vertaalt dit zich niet altijd in een even ambitieus en toekomstgericht innovatienarratief, noch in een systematische focus op strategische technologieën en doorbraakinnovaties.

Daarbij wordt in het bijzonder gewezen op de spanning tussen het tempo van innovatie in bepaalde domeinen en de snelheid van beleidsinstrumenten. In snel evoluerende technologievelden kunnen lange doorlooptijden en administratieve procedures ertoe leiden dat opportuniteiten verloren gaan of dat innovatietrajecten zich buiten Vlaanderen ontwikkelen.

Samengenomen tonen de interviews dus aan dat de sleutel tot sterkere kennisvalorisatie ligt in een betere afstemming tussen ecosystemen, beleidsinstrumenten en strategische sturing.

2. AANBEVELINGEN

Het hoofddoel van deze aanbevelingen is om beleidsopties aan te reiken waarmee de regionale (en grensoverschrijdende) verankering van Vlaamse kennis kan worden versterkt om bijkomende economische en maatschappelijke meerwaarde in Vlaanderen én de omringende regio's kan worden gecreëerd. Internationale technologische ontwikkeling blijft essentieel en gewenst, maar VARIO mikt op een 'én-én-verhaal' waarin sterke internationale doorstroming hand in hand gaat met een robuuster regionaal innovatie-ecosysteem.

AANBEVELING 1: BOUW STERKE ECOSYSTEMEN OM VLAAMSE WETENSCHAP MEER IN DE LOKALE (EN REGIONALE) TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELING TE BENUTTEN

Sterke ecosystemen verhogen niet alleen de interactie tussen kennis en markt, maar versterken ook structureel de absorptiecapaciteit en de verankering van technologische ontwikkeling in Vlaanderen. (zie ook VARIO-advies 39 'De dynamiek van creatieve destructie als hefboom voor internationaal ambitieus ondernemen')⁵.

AANBEVELING 1.1: BLIJF VERDER INVESTEREN IN STERKE EN VERNIEUWENDE VLAAMSE KENNISPRODUCTIE

Zet blijvend en consistent in op een sterke wetenschappelijke kennisbasis als fundament voor innovatie. Vlaanderens sterke prestaties in wetenschap – en de succesvolle technologische ontwikkeling die er mondiaal uit voortvloeit – bevestigen dat robuust fundamenteel onderzoek cruciaal is. Onze analyse toont bovendien het belang van doorbraakonderzoek: blijf voldoende ruimte geven aan ambitieus, vernieuwend en risicodragend bottom-up onderzoek binnen het financieringsinstrumentarium (bv. via FWO, BOF, basisfinanciering). Zorg voor complementariteit tussen fundamenteel, strategisch en toegepast onderzoek: investeer in een evenwichtige mix die doorbraakinnovatie én effectieve valorisatie ondersteunt.

Dit alles vereist een voorspelbaar langetermijnbeleid waarin investeringen in wetenschap kaderen binnen een strategische visie op economische en maatschappelijke impact.

⁵ <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-39-de-dynamiek-van-creatieve-destructie-als-hefboom-voor-internationaal-ambitieuw-ondernemen>

AANBEVELING 1.2: BEVORDER DE INTERACTIE TUSSEN KENNISINSTELLINGEN EN ONDERNEMINGEN VIA HET IOF EN DE TTO'S

VARIO benadrukt het belang van een versterkte interactie tussen kennisinstellingen en bedrijven, waarbij impact breder wordt gedefinieerd dan louter octrooien en spin-offs. Een beleidsmatige versterking van matchmakingmechanismen en samenwerking op verschillende TRL's is noodzakelijk om de absorptiecapaciteit van bedrijven te verhogen.

Het IOF biedt een manier om dit beleidsdoel met grote efficiëntie (via het hefboom mechanisme) te bereiken. VARIO pleit daarom voor een structurele versterking van het IOF. Daarbij zijn bijsturingen van de IOF-parameterisatie (zie VARIO-advies 33: 'Wijzigingen Besluit Industrieel Onderzoeksfonds en Interfaceactiviteiten')⁶ aanbevolen, alsook de overweging om het IOF-budget, in navolging van het BOF-budget, minstens gedeeltelijk 'vast te klikken' om ervoor te zorgen dat de interuniversitaire competitie geen samenwerking in de weg staat.

Bouw verder op de bestaande sterkte van de TTO's als professionele intermediären, en ondersteun hun rol in business development, IP-strategie en het begeleiden van onderzoekers richting valorisatie. Stimuleer daarbij de verdere evolutie van TTO's van een eerder reactief (aanbodgedreven) model naar een meer proactieve en strategische positionering rond duidelijke valorisatie domeinen en langetermijnpartnerschappen met bedrijven.

Daarbij zijn wel eenvoudigere en eenduidigere opties nodig voor IP- en licentieovereenkomsten: de beschikbaarheid van standaardvoorwaarden en snellere procedures rond intellectuele eigendom verlagen drempels voor onderzoekers om te ondernemen (zie ook VARIO-advies 39 'De dynamiek van creatieve destructie als hefboom voor internationaal ambitieus ondernemen')⁷. Voor start-ups voorzien verschillende TTO's intussen zogenaamde 'fast lane voor start-ups'.

Om verder tegemoet te komen aan mogelijke asymmetrie aan de onderhandelingstafel wordt best ook werk gemaakt van gelijkaardige 'fast lanes voor kmo's'. Door gestandaardiseerde en vooraf gevalideerde contractmodaliteiten te ontwikkelen voor kmo-samenwerkingen kunnen die gesprekken worden versneld en drempels verlaagd. Dit zal een evenwichtige onderhandelingspositie bevorderen en zo bijdragen tot een bredere en meer inclusieve benutting van Vlaamse wetenschap binnen het economische weefsel.

⁶ <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-33-wijzigingen-besluit-industrieel-onderzoeksfonds-en-interfaceactiviteiten>

⁷ <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-39-de-dynamiek-van-creatieve-destructie-als-hefboom-voor-internationaal-ambitieuw-ondernemen>

Zet daarnaast sterker in op het zichtbaar maken van succesvolle valorisatiepraktijken binnen kennisinstellingen, inclusief de terugvloeï van inkomsten naar onderzoeksgroepen. Transparantie over deze mechanismen kan bijdragen aan het versterken van incentives voor onderzoekers die vandaag nog minder actief zijn op vlak van valorisatie, en kan het maatschappelijk draagvlak voor publieke investeringen in onderzoek vergroten.

Vraag ten slotte aan de kennisinstellingen ook om sterkere interesse in de regionale economie te tonen, o.a. door hierover te doceren en door bijkomend in te zetten op bedrijfsstages in alle relevante opleidingen.

AANBEVELING 1.3: VOLG DE REGIONALE EN EUROPESE VERANKERING VAN DE VLAAMSE WETENSCHAP VERDER OP

Breng de regionale impact van Vlaamse kennis en innovatie beter in kaart en gebruik deze inzichten om beleidsbijsturing te ondersteunen. De hedendaagse universiteiten evolueren naar een 'vierde generatie' model waarbij hun rol in regionale innovatie-ecosystemen cruciaal is. Prof. Pieter Vandekerckhof (UHasselt) verwoordt dat in De Tijd als 'de ondernemende universiteit'⁸. In Vlaanderen moeten kennisinstellingen nog sterker ingezet worden als hub in een regionale quadrupel helix: intensieve samenwerking tussen universiteiten, industrie, overheid en samenleving in gezamenlijke innovatiemissies.

Ontwikkel nieuwe indicatoren en monitoringinstrumenten om de lokale, grensoverschrijdende en Europese doorwerking van Vlaamse wetenschap te volgen. Kijk bijvoorbeeld naar gezamenlijke publicaties en projecten met regionale bedrijven, de loopbaantrajecten van afgestudeerde talenten (in welke landen/regio's ze tewerkgesteld worden), en de evolutie van ecosysteemsamenwerking⁹. Door de regionale verankering beter te kwantificeren en op te volgen, kan Vlaanderen gericht beleid voeren om de doorstroming van kennis naar lokale en Europese toepassingen te faciliteren.

Dit alles moet samengaan met het behoud van onze internationale openheid: de ambitie is meer lokale en Europese waardecreatie uit Vlaamse kennis te halen bovenop de blijvende internationale kennisdiffusie.

⁸ <https://www.tijd.be/opinie/algemeen/de-volgende-economische-motor-de-ondernemende-universiteit/10678298.html>

⁹ Towards the 4th generation university: a collaboration between Elsevier and TU Eindhoven, 2024

AANBEVELING 2: ONTWERP INNOVATIEFINANCIERING OVER TRL-FASES HEEN.

VARIO vraagt om een hechtere aansluiting tussen de verschillende financieringsinstrumenten en fases in de innovatiewaardeketen.

AANBEVELING 2.1: STROOMLIJN HET O&O&I-INSTRUMENTARIUM VOOR INNOVATIE MET MEER FLEXIBILITEIT, SNELHEID EN MIJLPAALGEBASEERDE OPVOLGING

Vul de ‘vallei des doods’ in de doorstroming van fundamenteel onderzoek naar marktgerichte innovatie door coherente, doorlopende pijplijnen op te zetten die onderzoekers en ondernemers zonder onderbreking van idee tot toepassing begeleiden.

Laat je inspireren door recente ARPA-achtige Europese modellen: zij illustreren hoe operationele flexibiliteit, autonomie voor programmamanagers en actieve portfolio-opvolging leiden tot snellere, gerichtere ondersteuning (zie Bijlage 2: Wat is het ARPA-model voor doorbraakinnovatie?). Kenmerkend is hun operationele flexibiliteit, de ruime autonomie voor programmamanagers en een actieve rol in de samenstelling en bijsturing van onderzoeksportfolio's. Dit laat toe om sneller en gericht in te spelen op strategische opportuniteiten, met onder meer zeer korte en vooraf vastgelegde beslissingstermijnen tussen projectaanvraag en steunbeslissing. Het voorbeeld van het Duitse SPRIN-D toont bijkomend het belang van een flexibel en gedifferentieerd financieringsinstrumentarium.

De opkomst van transnationale samenwerkingsverbanden rond dergelijke modellen (VS, Zweden, Frankrijk maken verbindingen met het Duitse SPRIN-D, zie Bijlage SPRIN-D – Duitsland) biedt Vlaanderen bovendien opportuniteiten om aan te sluiten bij internationale waardeketens, programmatische expertise van deze nieuwe agentschappen en bijkomende financieringskanalen.

Naast subsidies wordt gewerkt met *pre-commercial procurement*, leningen, equity-financiering en andere kapitaalvormen, afgestemd op de noden en fase van individuele projecten. Door financieringsvormen flexibel af te stemmen op de opschalingsnoden, kan het instrumentarium niet alleen onderzoek en ontwikkeling ondersteunen, maar ook de effectieve industriële doorvertaling van doorbraakinnovaties faciliteren. In combinatie met stage-gated financiering, gekoppeld aan duidelijke mijlpalen (in zekere zin te interpreteren als TRL-overgangen), trachten zij de effectiviteit van ondersteuning te verhogen in de vertaalslag van onderzoek naar toepassingen.

De financiële steun wordt ook gecombineerd met ‘mentoring’ (bv. via ervaren serial ondernemers, investeerders of eerste klanten), gerichte opleidingen en netwerkopbouw, zoals dat al gebeurt bij o.a. VIB Biotope, The Growth Collective (imec.istart, Start it @KBC, NOA) en SPRIN-D. Zo kunnen start-ups hun

slaagkansen aanzienlijk verhogen door sneller marktervaring en managementvaardigheden op te doen en kritieke valkuilen te vermijden.

VARIO herkent duidelijke raakvlakken met de strategische ambities van VLAIO, zoals geformuleerd in de vernieuwde VLAIO strategie ¹⁰. Daarin wordt onder meer ingezet op het versterken van de samenhang binnen het innovatie-ecosysteem, het nauwer verbinden van ondernemerschap en innovatie en het verbeteren van de doorstroming van kennis naar economische toepassingen met aandacht voor 'high risk – high impact' trajecten.

Het opzetten van een trajectfinanciering met korte beslistermijnen en mijlpaalgebaseerde (stage-gated) opvolging kan transactiekosten verlagen en nieuwe types innovatoren met een focus op snellere productontwikkeling en marktintroductie aantrekken. Combineer waar mogelijk verschillende financieringsvormen (subsidies, leningen, kapitaal) en begeleiding op maat van de noden en fase van een project, zodat niet enkel technologische ontwikkeling maar ook opschaling en industriële doorbraak op TRL 7-8 gefaciliteerd worden voor geselecteerde projecten in strategische technologiedomeinen. Blijf wat dat betreft ook aansluiting zoeken bij Europese financieringskanalen zoals EIC Accelerator (zie Bijlage EIC).

Maar dit vergt ook een nauwere afstemming tussen FWO-, VLAIO-, PMV- (en eventueel FPIM-), PIO- en EU-programma's en een portfolio-aanpak waarbij projecten en de snelheid van hun doorstroming over TRL's heen worden gevolgd. Let wel op voor complexiteit: vermijd dat nieuwe initiatieven het systeem nog ingewikkelder maken; focus op een geïntegreerde aanpak met transparante, complementaire instrumenten die samenhangen met internationale netwerken en gebaseerd zijn op best practices.

AANBEVELING 2.2: GEBRUIK TRL ALS PORTFOLIO-INSTRUMENT, NIET ALS 'LINEAIRE LADDER'

Hanteer Technology Readiness Levels (TRL's) als nuttige analyse- en managementtool in beleid, maar niet als één-dimensionaal groeipad of doel op zich. TRL-analyses geven inzicht in de spreiding van O&O-middelen en maken lacunes of discontinuïteiten in de ondersteuning zichtbaar. Echter, innovatie verloopt zelden lineair: trajecten zijn iteratief en afhankelijk van vele factoren (businessmodellen, financiering, regelgeving, gebruikersacceptatie). Vermijd dus TRL te beschouwen als een lineaire norm of

¹⁰ [Making strides together: VLAIO's ambitions from now until 2031](#)

prestatiedoel. Gebruik het liever voor portfolioanalyse, om te bepalen waar instrumenten beter kunnen aansluiten of samenhangen, zonder de complexiteit van innovatieprocessen uit het oog te verliezen.

Monitor de spreiding van middelen over TRL's in vergelijking met andere regio's – zeker wanneer Europa zijn concurrentieregels of steunbeleid aanpast richting hogere TRL's – maar behoud de nuance dat meerdere wegen naar innovatie leiden. TRL is een handig onderdeel van evaluatie, mits ingebed in een bredere systeemanalyse die rekening houdt met de niet-lineariteit van innovatie.

AANBEVELING 2.3: NEEM INITIATIEF OP EUROPEES NIVEAU VOOR VERSTERKING VAN SCALE-UP FINANCIERING EN VERDIEPING VAN DE EENGEMAAKTE MARKT

Voor beloftevolle Vlaamse scale-ups ligt de grootste uitdaging bij internationale doorgroei en blijvende verankering. Veel Vlaamse deeptechbedrijven vinden wel startkapitaal, maar haperen bij het aantrekken van grotere investeringen voor scale-up en globalisering. Dit is deels een Europees probleem: de financieringsmarkt in Europa is nog onvoldoende geïntegreerd en diep, waardoor bedrijven zich vaak richten op de VS of elders. België en Vlaanderen kunnen hier proactief Europese samenwerking zoeken om de Europese kapitaalmarkt uit te bouwen. Bijvoorbeeld door mee te pleiten voor aanpassingen die institutionele investeerders (pensioenfondsen, verzekeraars) aansporen om een fractie van hun enorme activa (~€3000 miljard in EU) in risicokapitaal te investeren; zelfs een lichte verschuiving (bv. naar 1%) kan een veelvoud aan kapitaal vrijmaken voor innovatie.

Vlaanderen moet verder meewerken aan EU-initiatieven die de eengemaakte markt verdiepen – denk aan geharmoniseerde regelgeving, fiscale incentives voor corporate venture, of pan-Europese fondsen – om zo opschaling van innovatieve bedrijven binnen Europa te bevorderen. Een ander voorbeeld is het '28e regime', of 'EU Inc.'¹¹. Men beoogt daarmee de creatie van een uniform, EU-breed juridisch kader waarbinnen vooral innovatieve startups zich éénmalig kunnen oprichten en vervolgens zonder bijkomende administratieve en juridische belemmeringen in de volledige Europese interne markt kunnen opereren. Door de automatische grensoverschrijdende erkenning, gestandaardiseerde contracten en een vereenvoudigde toegang tot risicokapitaal en talent, richt dit regime zich expliciet op het wegnemen van opschalingsbarrières die vandaag de valorisatie van kennis en technologie afremmen. Tegelijk behoudt het model de nationale autonomie inzake fiscaliteit en arbeidsmarkt, waardoor het geen volledige

¹¹ https://commission.europa.eu/topics/business-and-industry/doing-business-eu/company-law-and-corporate-governance/eu-inc-new-harmonised-corporate-legal-regime_en

harmonisatie nastreeft maar wel een gerichte oplossing biedt voor de specifieke noden van innovatieve groeibedrijven.

De verdieping van de Europese eengemaakte markt zal op lange termijn misschien wel voor de grootste hefboom zorgen om de vertaalslag van Vlaamse kennisintensieve valorisatietrajecten naar economische en maatschappelijke impact te versterken, en verdient dus actieve en volle steun uit Vlaanderen.

Vermijd 'goldplating' bij de toepassing van staatssteunregels, zeker in samenwerkingen met internationale partners waarbij lidstaten deze regels verschillend interpreteren of toepassen. In de praktijk blijkt immers dat de afbakening van welke projecten als staatssteun worden beschouwd niet altijd eenduidig is, wat kan leiden tot terughoudendheid, vertragingen of zelfs het afspringen van projecten. Dit is bijzonder relevant in innovatie-intensieve trajecten die grensoverschrijdend worden opgezet en waarbij divergente interpretaties tussen lidstaten samenwerking kunnen bemoeilijken.

Tegelijk verdient de herziening van de Algemene Groepsvrijstellingsverordening (AGVV)¹² bijzondere aandacht: er wordt momenteel o.a. onderzocht of kan worden overgestapt naar een uniform steunpercentage van ongeveer 30 à 35% voor zowel onderzoek als ontwikkeling (i.p.v. respectievelijk 50% en 25%). Voor technologische ontwikkelingstrajecten, die gekenmerkt worden door iteratieve processen van trial-and-error en voortdurende bijsturing, kan het wegvallen van het onderscheid tussen onderzoek en ontwikkeling een welgekomen vereenvoudiging en rationalisering betekenen. Anderzijds bestaat het risico dat een dergelijke harmonisering gepaard gaat met een verlaging van het steunpercentage voor onderzoek, wat net de basis voor latere technologische ontwikkeling kan ondergraven. Het is daarom essentieel om bij de verdere uitwerking van het staatssteunkader voldoende oog te houden voor het behoud van een aantrekkelijk en ondersteunend kader voor kennisgedreven innovatie in Vlaanderen doorheen de verschillende TRL-fases van technologie ontwikkeling.

AANBEVELING 3: TOON TECHNOLOGISCH OPTIMISME EN LEIDERSCHAP IN HET BELEID

Kies voor een langetermijnvisie waarin Vlaanderen zich profileert als wereldwijde leider in sleuteltechnologieën. Cultiveer technologisch optimisme in het beleid: communiceer een verhaal van kansen en vertrouwen in innovatie. Concreet betekent dit een actieve profilering van Vlaanderen als toonaangevende innovatieregio met wereldwijde uitstraling. Leer uit voorbeelden als Brainport Eindhoven en het ecosysteem in München: die modellen tonen hoe een regio tegelijk ambitieus kan

¹² Openbare raadpleging over hervorming van de Algemene Groepsvrijstellingsverordening 'AGVV', https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/nl/ip_26_453

inzetten op radicale innovaties (via geïntegreerde campusstructuren, triple helix samenwerking en gedeelde investeringen in diepe technologie) en architecturale innovaties (via ondernemerschapsecosystemen met venture capital, talentmobiliteit en open innovatie).

Vertaal deze ambitie in een beleidsklimaat dat ondernemerschap en schaalvergroting faciliteert: zorg voor innovatievriendelijke regelgeving¹³, maak administratieve procedures proportioneel en stimuleer een evenwichtige omgang met risico's. Zo ontstaat ruimte voor dynamiek, experiment en versnelde groei van Vlaamse bedrijven tot internationaal competitieve spelers die bovendien hier verankeren.

Integreer innovatiestreven met ander beleid zoals ruimtelijk beleid (zie VARIO-advies 44: 'Conceptnota Beleidsplan Ruimte Vlaanderen'¹⁴) en talent (zie VARIO-advies 1: Internationaal toptalent aantrekken en verankeren)¹⁵ om een holistisch kader te scheppen waarin zowel radicale als snelle marktgerichte innovaties floreren.

AANBEVELING 3.1: VOER EEN DOMEINSPECIFIEK VALORISATIEBELEID OP BASIS VAN POTENTIEEL, RELATIEVE STERKTES EN BENUTTINGSGRAAD VIA EEN STRATEGISCHE AGENDA

De gedetecteerde domeinverschillen over de doorstroming van wetenschap naar technologie uit de datastudie bij dit advies bieden inspiratie voor kennisinstellingen om eigen valorisatiekansen scherper te zien en te benutten. Maar ze zijn ook beleidsmatig relevant: er liggen duidelijke opportuniteiten om de impact en efficiëntie van het Vlaamse innovatiebeleid te versterken via een scherper strategisch kader. Door sterker in te zetten op focus, schaal en samenhang kan Vlaanderen bestaande middelen effectiever inzetten en de robuustheid van het innovatiesysteem vergroten.

Dat vraagt om duidelijke en doordachte prioritering. Dit houdt in dat middelen geconcentreerd worden in minder, maar grotere en beter onderbouwde initiatieven, met een sterkere oriëntatie op marktrelevantie en valorisatiepotentieel. Tegelijk vergt dit een portfolio-aanpak, waarbij ruimte bestaat voor zowel exploratief als meer marktnabij onderzoek, en waarbij ook het stopzetten of heroriënteren van initiatieven deel uitmaakt van een actief sturingsbeleid. VARIO pleit in dit kader voor een scherpere

¹³ OECD (2025), "Agile mechanisms for responsible technology development", OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 176, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/2a35358e-en>.

¹⁴ <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-44-conceptnota-beleidsplan-ruimte-vlaanderen>

¹⁵ <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-1-internationaal-toptalent-aantrekken-en-verankeren>

strategische agenda in het innovatie-, economische en ondernemerschapsbeleid (zie ook VARIO-advies 47: 'Strategische keuzes voor Vlaanderen')¹⁶.

AANBEVELING 3.2: ZET STERKER IN OP INNOVATIEVRIENDELIJK AANBESTEDEN EN MONITOR DE DEELNAME VAN INNOVATIEVE BEDRIJVEN

Maak van de overheid een 'launching customer' door innovatie-vriendelijke en eenvoudige overheidsaanbestedingen, zodat ook jonge en innovatieve bedrijven sneller kunnen deelnemen.

Vlaanderen heeft een traditie van het verstrekken van subsidies aan bedrijven, maar het gebruik van overheidsaankopen als instrument om innovatie te stimuleren en referenties voor bedrijven te creëren blijft, op het bescheiden instrument Programma Innovatieve Overheidsopdrachten (PIO) na, onderbenut. Tegelijk ondervinden innovatieve bedrijven vaak hinder om in reguliere overheidsopdrachten mee te bieden door gebrek aan markttoegang of te hoge instapdrempels.

VARIO staat positief tegenover de recente omzendbrief¹⁷ m.b.t. kmo-toegankelijke overheidsopdrachten. De aanbevelingen daarin over de marktconsultatie en actieve betrokkenheid van nieuwe spelers, het gebruik van functionele specificaties, proportionele selectiecriteria en flexibele procedures met onderhandeling, aangevuld met instrumenten zoals opdelen in percelen en gerichte ondersteuning via innovatieve overheidsopdrachten, zijn immers niet alleen relevant voor kmo's, maar ook specifiek voor jonge en innovatieve bedrijven. De omzendbrief sluit daarmee aan bij verschillende algemene¹⁸ en specifiek Belgische¹⁹ aanbevelingen die op Europees niveau om innovatievriendelijk aanbesteden te versterken. Tegelijk blijft de focus van de omzendbrief voornamelijk liggen op de praktische toepassing van bestaande mogelijkheden binnen het huidige regelgevend kader. Verschillende structurele aanbevelingen komen minder of niet aan bod, zoals een expliciete strategische visie met doelstellingen voor innovatiegericht aanbesteden, innovatievriendelijke afspraken rond intellectuele eigendom, het creëren van prikkels voor continue innovatie tijdens de uitvoering van opdrachten, een sterkere inzet van overheidsopdrachten als instrument voor onderzoek, ontwikkeling en het testen van innovatieve oplossingen, en een meer proactieve bekendmaking van innovatiegerichte opdrachten en marktconsultaties zodat ondernemingen

¹⁶ <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-47-strategische-keuzes-voor-vlaanderen>

¹⁷ 22 mei 2026 - Omzendbrief KBBJ/HFB 2026/1 over kmo-toegankelijke overheidsopdrachten

¹⁸ European Commission: Directorate-General for Research and Innovation and Corvers Procurement Services, (Directorate-General for Research and Innovation, Corvers Procurement Services), Overcoming legal barriers for the uptake of innovation procurement in the EU, Publications Office of the European Union, 2026, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/4586624>

¹⁹ Belgium, Legal Assessment on Innovation Procurement

deze gemakkelijker kunnen identificeren en opvolgen.

VARIO vraagt om daarover actie te ondernemen zodat de marktrol van de overheid explicieter wordt gebruikt als sluitstuk van de O&O&I-instrumenten (zie ook de aanbevelingen in VARIO-advies 9: 'Kopen bij start-ups'²⁰), en dus niet wordt beperkt tot PIO. Koppel de ARPA-achtige challengeprogramma's en staged trajectfinanciering uit aanbeveling 2.1 waar relevant aan innovatievriendelijke aanbesteding.

VARIO beveelt ook aan om een analyse te plannen van de bedrijven die succesvol hebben meegedongen naar overheidsopdrachten om te evalueren of de omzendbrief heeft geleid tot meer contracten met innovatieve kmo's.

AANBEVELING 3.3: ERKEN EN PROMOOT HET ACADEMISCH ONDERNEMERSCHAPSBELEID

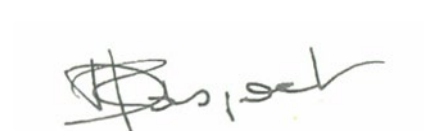
Erken en stimuleer ondernemerschap bij onderzoekers als essentieel onderdeel van de valorisatie van kennis. Verbreed in kennisinstellingen de definitie van academische merites: laat evaluaties en loopbaantrajecten niet enkel afhangen van publicaties en citaties, maar waardeer ook bijdragen aan innovatie en samenwerking met de industrie. Dit betekent dat spin-offs, octrooien, contractonderzoek of co-creatieprojecten een explicieter gewicht krijgen in evaluaties, naast behoud van hoge wetenschappelijke kwaliteitseisen. Herformuleer evaluatiecriteria in een breed, evenwichtig kader dat zowel excellentie in onderzoek als maatschappelijke en economische impact belooft.

Zorg er ook voor dat het ondernemerschapsbeleid binnen universiteiten en hogescholen breed gedragen en gecommuniceerd wordt. Onderzoekers met start-upambities moeten een helder en praktisch overzicht hebben van alle stappen, regelingen en ondersteuning in hun instelling. Een best practice is bijvoorbeeld de 'Founding at TUM'-gids²¹ van de TU München. Met deze gids wil TUM aan onderzoekers met ondernemerschapsambities een duidelijk, geïntegreerd en praktisch hanteerbaar overzicht bieden van het volledige start-uppad en de bijhorende beleidsinstrumenten. De brochure bundelt alle relevante maatregelen, van ondersteuning en begeleiding, over HR-flexibiliteit (zoals verlof- en werkregelingen), tot financieringsmogelijkheden, toegang tot infrastructuur en regels rond intellectueel eigendom en samenwerking. Door deze elementen te structureren langs de verschillende fasen van het start-upproces, creëert TUM transparantie en voorspelbaarheid voor onderzoekers, en verlaagt het de institutionele en

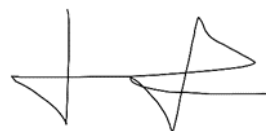
²⁰ <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-9-kopen-bij-startups>

²¹ [Founding at TUM: From Ideas to High-Tech Ventures](#)

administratieve drempels om een spin-off op te richten. Ten slotte maakt de gids duidelijk welke rechten, plichten en randvoorwaarden gelden, zodat ondernemerschap gestimuleerd wordt binnen een helder en juridisch robuust beleidskader.



Danielle Raspoet
directeur



Lieven Danneels
voorzitter

ANALYSE

3. INLEIDING

3.1. Situering – de kloof tussen wetenschap en technologische ontwikkeling in Vlaanderen

Met de Vlaamse productiviteits- en competitiviteitsagenda 'Vlaamse Versnelling' wil de huidige Vlaamse Regering over de verschillende beleidsdomeinen initiatief nemen om de economische productiviteit en competitiviteit te versterken. Eén van de tien beleidshefbomen daarbij is het O&O&I-beleid, waar binnen vijf trajecten in overleg met de betrokken stakeholders beleidsacties worden voorbereid. Traject 1 behandelt daarbij het onderwerp van 'O&O&I-valorisatie'. Met dit advies op eigen initiatief, wil VARIO bijdragen aan de onderbouwing van dit traject en de keuzes die daarin worden gemaakt.

Kennisvalorisatie steunt op sterke wetenschap. Dit advies dient daarom gelezen te worden als een vervolg op VARIO-advies 45 'Doorbraakwetenschap en -technologie'²². Daarin werd onderzocht welke trend zich in Vlaanderen afspeelt voor doorbraakonderzoek in vergelijking met andere landen en regio's en welke beleidsopties hier het best op inspelen. De meest opvallende vaststelling in de studie bij dit advies was dat Vlaanderen internationaal een sterke vooruitgang heeft geboekt in wetenschap. Niet alleen is het totale aantal publicaties fors toegenomen, het aandeel doorbraakpublicaties (i.e. zeer vernieuwend en impactvol) is in nog sneller tempo gegroeid. Vlaanderen slaagt er dus niet alleen in om meer wetenschappelijke kennis te produceren, maar ook om output te genereren die vernieuwend is en internationaal weerklank vindt. In het technologische domein is er eveneens groei, met een duidelijke stijging in het aantal toegekende USPTO-octrooien. Vlaanderen presteert redelijk goed binnen de EU-27. Toch blijft de prestatie voor doorbraakoctrooien achter ten opzichte van koplopers zoals de VS, Zwitserland, Singapore en China. De combinatie van een verstevigende Vlaamse wetenschapspositie met een beperkt Vlaams aandeel in doorbraakoctrooien duidt op een mogelijke kloof in de valorisatieketen in Vlaanderen.

3.2. Onderzoeksvraag

Vlaanderen beschikt dus over een sterke wetenschappelijke basis. Die sterkte is een noodzakelijke voorwaarde voor kennisvalorisatie, maar geen garantie op lokale grootschalige impact. Valorisatie vraagt

²² <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-45-doorbraakwetenschap-en-technologie-in-vlaanderen>

immers tijd, bijkomende investeringen, ondernemerschap, absorptiecapaciteit en institutionele ondersteuning. Zeker bij meer risicovolle vormen van innovatie kunnen jaren of zelfs decennia verlopen tussen een wetenschappelijke doorbraak en een bredere toepassing.

Daarbovenop komen nieuwe verwachtingen voor de kennisinstellingen, zoals het discours over de ‘vierde generatie universiteit’²³: universiteiten en andere kennisinstellingen worden niet alleen gezien als producenten van talent en kennis, maar ook als actoren die ondernemerschap stimuleren, ecosystemen uitbouwen en regionale ontwikkeling helpen sturen.

Maar een deel van de meest dynamische innovatie ontstaat in contexten die niet primair academisch georganiseerd zijn, zoals digitale en AI-gedreven markten waar snelheid, kapitaal en ondernemerschapsnetwerken centraal staan. Het is precies in deze domeinen dat Vlaamse ondernemershubs, zoals Wintercircus, hun kracht tonen.

De typologie van Verhoeven et al.²⁴ helpt om dat verschil beter te begrijpen. Innovaties volgen immers niet allemaal hetzelfde pad. De auteurs onderscheiden twee hoofdtrajecten: radicale en architecturale trajecten.

Radicale trajecten introduceren een nieuw technologisch principe. Zij gaan gepaard met grote technische onzekerheid, lange ontwikkelingspaden en een impact die vaak pas veel later zichtbaar wordt. Voorbeelden zijn medische beeldvorming en mRNA-vaccins. In zulke trajecten zijn kennisinstellingen cruciaal: zij leveren de wetenschappelijke doorbraken, infrastructuur, talentontwikkeling en vroege validatie waarop verdere technologische ontwikkeling kan steunen. Zonder sterke publieke investeringen en een goed uitgebouwde valorisatieketen komen deze trajecten moeilijk van de grond.

Architecturale trajecten volgen een andere logica. Zij bouwen voort op bestaande technologieën en realiseren vernieuwing door nieuwe combinaties van bestaande componenten. Daardoor kunnen ze sneller naar toepassing en marktimpact evolueren, zoals *ride hailing* mobiliteitsplatformen, die snel konden doorbreken door bekende bouwstenen zoals GPS, smartphones en mobiele netwerken te combineren. In deze trajecten zijn snelheid, ondernemerschap, private investeringen en experimenteerruimte vaak belangrijker dan klassieke academische structuren.

Hoewel radicale en architecturale innovaties verschillende noden, logica’s en tijdsdynamieken hebben, worden ze in het beleid vaak onder één gemeenschappelijke innovatienoemer geplaatst. Precies daarom

²³ Towards the 4th generation university: a collaboration between Elsevier and TU Eindhoven, 2024

²⁴ D. Verhoeven, A. Kovacs, C. Marullo, A. Di Minin, B. Van Looy, More or the same? Radical, disruptive, discontinuous, and breakthrough innovation, *Industrial and Corporate Change*, Volume 34, Issue 4, August 2025, Pages 744–774, <https://doi.org/10.1093/icc/dtae045>

moeten de verwachtingen rond meer kennisvalorisatie realistisch blijven en niet worden verward met de meer algemene beleidswens tot een hogere productiviteitsgroei (zie ook VARIO-advies 37 'Naar een hogere productiviteitsgroei')²⁵.

Tegelijk moet worden onderkend dat de Vlaamse valorisatiecapaciteit zelf sterk ontwikkeld is en dat vele onderdelen van het systeem internationaal als voorbeeld gelden. Kennisinstellingen en TTO's hebben een specifieke rol in de eigen vermarkting van wetenschap: zij begeleiden bijvoorbeeld start-upvorming en vroege ontwikkeling, maar zijn niet de aangewezen actoren om scale-up fases te dragen. Maar de kloof tussen onderzoek en valorisatie blijft een relevante beleidsuitdaging.

Een vroege stap in de valorisatieketen is de technologische ontwikkeling die o.a. aanleiding geeft tot intellectueel eigendom zoals octrooien. VARIO onderzoekt in dit advies in welke mate bijkomende wetenschapsgebaseerde technologische ontwikkeling mogelijk is in Vlaanderen, gaat in op de Vlaamse O&O-middelen die daarvoor worden ingezet en formuleert daarover aanbevelingen.

²⁵ <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/vario-advies-37-naar-een-hogere-productiviteitsgroei>

4. ACHTERGRONDINFORMATIE OVER BELEIDSINSTRUMENTEN EN INDICATOREN VOOR KENNISVALORISATIE

4.1. Beleidsinstrumenten voor valorisatie van wetenschappelijke kennis

Het OECD-rapport 'Science-industry knowledge exchange: A mapping of policy instruments and their interactions'²⁶ en het EC-rapport 'Research & innovation valorisation channels and tools'²⁷ wijzen op de noodzaak van een geïntegreerde en contextgevoelige valorisatiestrategie die verder gaat dan louter technologische overdracht. Beide documenten benadrukken dat valorisatie een systeemaanpak vereist waarin samenwerking, ondernemerschap, maatschappelijke betrokkenheid en beleidsimpact met elkaar verweven zijn.

De OECD biedt een analytisch kader om beleidsinstrumenten voor kennisoverdracht te classificeren en hun onderlinge interacties te beoordelen. Het maakt een onderscheid tussen financiële, regulerende en 'soft' instrumenten. Financiële instrumenten omvatten onder meer O&O-subsidies, innovatievouchers en ondersteuning voor spin-offs. Regulerende instrumenten betreffen onder andere IP-regimes, loopbaanprikkels en mobiliteitsregelingen. Soft instrumenten richten zich op netwerken, training en bewustwording.

Cruciaal is dat deze instrumenten niet in isolatie functioneren: hun effectiviteit hangt af van onderlinge afstemming, timing en de bredere beleidscontext. Zo kunnen subsidies voor gezamenlijke onderzoeksprojecten pas echt renderen als er ook duidelijke IP-richtlijnen en ondersteunende structuren aanwezig zijn. Tegelijkertijd waarschuwt de OECD voor overmatige beleidscomplexiteit, waarbij een wildgroei aan instrumenten leidt tot verwarring bij gebruikers en inefficiëntie in uitvoering.

Het EC-rapport vult dit kader aan met een praktijkgerichte benadering van zes valorisatiekanalen: (1) samenwerking tussen academie en industrie, (2) spin-offs en start-ups, (3) intermediaire organisaties, (4) maatschappelijke betrokkenheid, (5) IP-beheer en standaardisatie, en (6) kennisverspreiding en beleidsimpact. Elk kanaal wordt ondersteund door een reeks instrumenten en good practices, met nadruk op het belang van coördinatie, capaciteitsopbouw en inclusiviteit. Zo onderstreept het rapport het belang van mobiliteitsprogramma's, gezamenlijke labs en gemengde teams om de kloof tussen onderzoek en toepassing te overbruggen. Tegelijkertijd wordt gewezen op het belang van een goed gefaseerd

²⁶ Guimón, J. and C. Paunov (2019), "Science-industry knowledge exchange: A mapping of policy instruments and their interactions", OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 66, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/66a3bd38-en>

²⁷ European Commission: Directorate-General for Research and Innovation, Research & innovation valorisation channels and tools – Boosting the transformation of knowledge into new sustainable solutions, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/480584>

financieringsecosysteem dat spin-offs begeleidt van proof-of-concept tot internationale opschaling. Intermediaire organisaties zoals TTO's en incubatoren spelen hierin een sleutelrol, maar moeten wel beschikken over duidelijke mandaten, prestatie-indicatoren en aansluiting op regelgeving.

Beide rapporten benadrukken het belang van contextgevoeligheid. De keuze en vormgeving van instrumenten moet afgestemd zijn op nationale en regionale kenmerken zoals de structuur van het bedrijfsleven, het profiel van kennisinstellingen en macro-economische randvoorwaarden. Daarnaast is er nood aan een cultuurverandering binnen universiteiten, waarbij valorisatie expliciet wordt erkend in het loopbaanbeleid en het onderwijs. Ook het betrekken van burgers en lokale overheden in co-creatieprocessen wordt gezien als een hefboom voor maatschappelijke impact en beleidsacceptatie.

Tot slot pleiten beide rapporten voor een systematische evaluatie van de beleidsmix als geheel. Niet alleen de effectiviteit van individuele instrumenten moet worden gemeten, maar ook hun onderlinge synergieën, overlap en lacunes. Dit vereist een lerende beleidsaanpak, waarin nieuwe instrumenten ex ante worden getoetst op hun interactie met bestaande maatregelen, en waarin beleidsmakers actief gebruik maken van wetenschappelijke inzichten voor evidence-based beleid.

4.2. Bestaande indicatoren voor kennisvalorisatie

De Europese Commissie publiceerde begin 2026 een meetkader 'Study on metrics and indicators for knowledge valorisation'²⁸ waarin kennisvalorisatie wordt gedefinieerd als het creëren van maatschappelijke en economische waarde uit kennis. Er wordt benadrukt dat dit gebeurt via meerdere kanalen zoals samenwerking tussen academie en industrie, spin-offs, IP-beheer, *citizen engagement* en *policy uptake*. De bijhorende indicatoren worden daarom georganiseerd langs deze kanalen en meten zowel processen (activiteiten en interacties) als effecten (impact).

Tegelijk worden de indicatoren gestructureerd in een gelaagde keten van outputs, outcomes en impacts. Outputs verwijzen naar directe resultaten van onderzoeksactiviteiten (bv. octrooien, co-publicaties), terwijl impacts slaan op bredere economische en maatschappelijke veranderingen (bv. start-upgroei, beleidsinvloed). De indicatoren zijn bovendien cross-cutting: één indicator (zoals co-octrooiering of samenwerking) kan tegelijk meerdere valorisatiekanalen bedienen, wat de verwevenheid van innovatie-ecosystemen weerspiegelt.

²⁸ European Commission: Directorate-General for Research and Innovation, CSIL, IDEA Consult, ICONS, Caputo, A. et al., Study on metrics and indicators for knowledge valorisation, Publications Office of the European Union, 2026, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/3166614>

De impact indicatoren van de Erasmus Universiteit in Amsterdam²⁹ vertrekken vanuit een meer operationele logica. Ook hier wordt gewerkt met het onderscheid tussen outputs en outcomes. De indicatoren worden systematisch geordend volgens vormen van impact (vb. capacity building, conceptual change, instrumental change) en thematische dimensies (vb. economisch, sociaal, beleidsmatig, cultureel), wat een brede interpretatie van impact ondersteunt. Voor elk domein worden concrete indicatoren opgelijst, zoals opleidingen, spin-offs, beleidsdocumenten, samenwerkingsverbanden, gebruik van datasets of veranderingen in gedrag en beleid.

Deze aanpak benadrukt dat impact zich manifesteert in diverse vormen: van wijzigingen in kennis en attitudes tot structurele veranderingen in organisaties, markten of beleid. Daarnaast wordt sterk de nadruk gelegd op contextafhankelijkheid. Er bestaat geen *one-size-fits-all* indicator; indicatoren moeten worden afgestemd op de beoogde impactambitie en het specifieke project of beleidsdoel. De methodologische aanbeveling is daarom om systematisch te vertrekken vanuit impactambities, vervolgens outcomes en outputs te definiëren, en pas daarna indicatoren te koppelen aan deze niveaus. Die nadruk op een logische interventieketen sluit nauw aan bij de KPI aanpak in VARIO advies 7 'Conceptueel kader voor het opstellen van KPI's in functie van beleidsdoelstellingen'³⁰.

²⁹ <https://www.eur.nl/en/research/research-services/societal-impact-evaluation/impact-toolbox/impact-indicators>

³⁰ <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-7-conceptueel-kader-voor-het-opstellen-van-kpis-in-functie-van-beleidsdoelstellingen>

5. DATASTUDIE: INTERNATIONALE BENCHMARKING VAN WETENSCHAPSGEBASEERDE TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELING

Het vorige hoofdstuk maakt nog maar eens duidelijk dat de maatschappelijke waarde van wetenschap ruimer is dan technologische ontwikkeling alleen. De datastudie in dit advies focust wel bewust op de 'technologische route', zonder het bredere belang van wetenschap (fundamentele inzichten, beleidsondersteuning, oplossingen voor maatschappelijke uitdagingen, opleiding en talentontwikkeling) te ontkennen.

Om de paradox van de sterke Vlaamse wetenschapspositie en gemiddelde technologiepositie scherper in beeld brengen, trachten we drie hypothesen van elkaar te onderscheiden:

- i. Vlaanderen is sterk in wetenschap maar zou relatief minder sterk kunnen zijn in onderzoek met een hoog technologisch potentieel;
- ii. Vlaanderen zou technologisch beloftevolle wetenschap voortbrengen, maar die zou onvoldoende kunnen doorwerken in technologische ontwikkeling;
- iii. Vlaamse wetenschap zou wel degelijk technologisch worden benut, maar de ontwikkeling zou relatief vaak buiten Vlaanderen kunnen plaatsvinden.

Deze studie werd uitgevoerd als VARIO-studieopdracht door Prof. Sam Arts, Elena Veretennik en Prof. Reinhilde Veugelaers (KU Leuven). Het volledige studierapport werd samen met dit advies gepubliceerd op de website van VARIO. De onderliggende data zijn beschikbaar bij de betrokken onderzoekers. We geven in dit hoofdstuk een samenvatting van de resultaten.

5.1. Afbakening en methodologie

Technologische ontwikkeling wordt hier gemeten via octrooien, wat meteen twee beperkingen impliceert (zie ook sectie 2.2): niet alle innovaties zijn octrooieerbaar of worden geoctrooieerd, en technologische ontwikkeling zichtbaar in octrooien betekent niet automatisch dat er ook economische meerwaarde wordt gerealiseerd in de markt. **De studie biedt dus vooral inzicht in de vroege schakels van de valorisatieketen:** of kennis technologisch potentieel heeft, of die kennis zichtbaar doorwerkt in geoctrooieerde technologie, en waar die doorwerking geografisch plaatsvindt. De uiteindelijke economische of maatschappelijke opbrengsten worden hier dus niet gemeten.

Methodologisch combineert het rapport gegevens over het ex-ante technologisch potentieel en ex-post gebruik in technologische ontwikkeling van wetenschappelijke publicaties. Voor ex-ante technologisch potentieel gebruikt men een inhoudsgebaseerde maatstaf die aangeeft in hoeverre de tekst in de publicaties kenmerken vertoont die samenhangen met latere citatie in US-octrooien. In het rapport wordt 'hoog technologisch potentieel' benaderd via een relatieve drempel: de publicaties die behoren tot de bovenste 50% van de jaarlijkse verdeling.

Voor ex-post technologische ontwikkeling hanteert men twee complementaire indicatoren: de top-10% citaten in octrooien en een tekstgebaseerde maatstaf die nagaat in welke mate nieuwe wetenschappelijke ideeën (geïdentificeerd als nieuw geïntroduceerde zelfstandige naamwoordgroepen) later terugkeren in USPTO-octrooien. Deze twee ex-post maatstaven zijn complementair omdat octrooicitaten nuttig maar onvolledig zijn als maat voor kennisdoorstroming.

Voor de bestudeerde landen en regio's wordt hun wereltaandeel of EU-27 aandeel berekend. Daarnaast hanteert het rapport ook een *Revealed Comparative Advantage* (RCA) om schaalverschillen te corrigeren: RCA=1 betekent dat een land of regio in lijn met het referentiegemiddelde scoort, RCA>1 wijst op een comparatief voordeel en RCA<1 op een comparatief nadeel.

De publicatiebasis is OpenAlex (snapshot januari 2024), met een afbakening voor publicaties tussen 2000-2020; publicaties in de sociale wetenschappen worden niet opgenomen. Voor de onderliggende octrooidata gebruikt het rapport PatentsView (USPTO) en PATSTAT 2025b (EPO) voor internationale analyses.

De geografische toewijzing van publicaties gebeurt op basis van de adressen van de auteursaffiliaties in OpenAlex. Voor octrooien wijst men toe op basis van uitvindersadressen en niet de aanvragers, omdat dat beter weerspiegelt waar de technologie daadwerkelijk wordt ontwikkeld. Het rapport past geen fractionering toe: een publicatie of octrooi telt volledig mee voor Vlaanderen zodra Vlaanderen betrokken is, ook bij internationale samenwerking. Dubbeltellingen binnen dezelfde octrooifamilie worden vermeden door unieke uitvinderslocaties slechts één keer te tellen op het niveau van de citerende octrooifamilie.

Vlaanderen wordt vervolgens systematisch gebenchmarkt tegenover de wereld, de EU-27, een set benchmarklanden binnen en buiten de EU-27 (o.a. Duitsland, Nederland, Denemarken, Zwitserland, VS, China, Zuid-Korea, Singapore, Israël) en Europese benchmarkregio's (o.a. Oberbayern, Tübingen, Karlsruhe, Utrecht, Noord-Brabant, Hovedstaden), zie VARIO-advies 10: 'Innovatieve benchmarklanden en -regio's voor Vlaanderen'³¹.

Omdat ex-post-indicatoren per definitie pas na enige tijd zichtbaar en meetbaar worden (citaties/hergebruik in latere octrooien), wordt gerapporteerd voor publicaties tot en met 2020 en vraagt

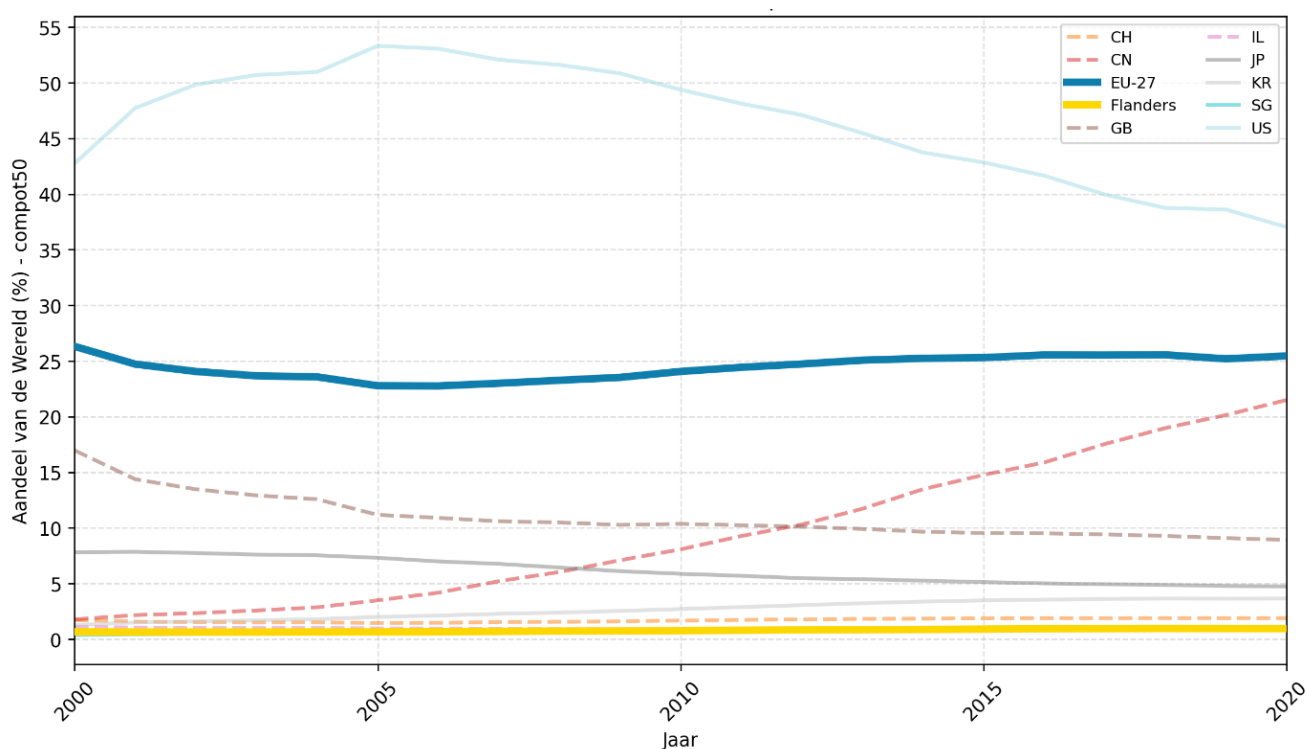
³¹ VARIO-advies 10: Innovatieve benchmarklanden en -regio's voor Vlaanderen: <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-10-innovatieve-benchmarklanden-en-regios-voor-vlaanderen>

het rapport daarenboven voorzichtigheid bij interpretatie van recente jaren (met name 2015–2020). De interpretatie baseert zich daarom best op de trends over de hele periode.

5.2. Resultaat 1: Vlaanderen staat sterk in onderzoek met hoog technologisch potentieel

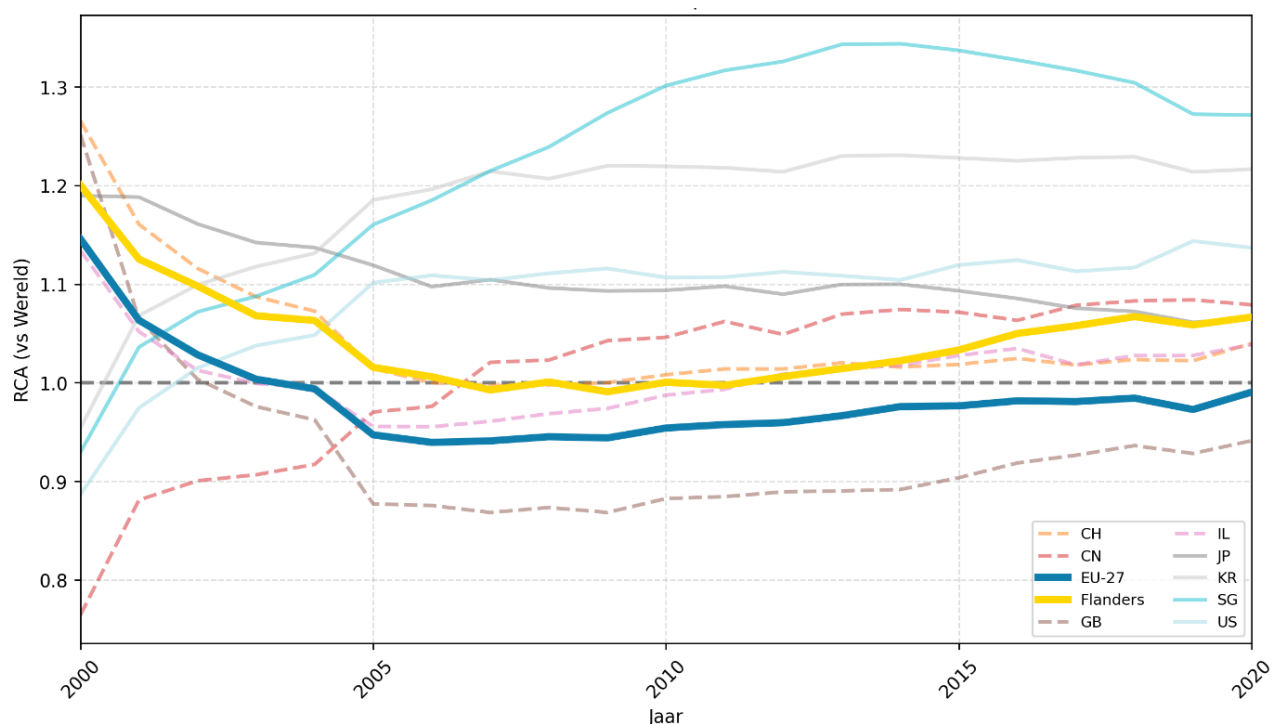
Het eerste resultaat is alvast zeer gunstig: de studieresultaten geven geen steun aan de hypothese dat Vlaanderen relatief zwakker zou zijn in onderzoek met hoog technologisch potentieel. Tussen 2000 en 2020 stijgt het Vlaamse aandeel in de wereldwijde output van publicaties met hoog technologisch potentieel immers van 0,66% naar ongeveer 0,95%, en binnen de EU-27 van 2,5% naar 3,6% (zie Figuur 1). Dit aandeel is opvallend omdat Vlaanderen slechts ongeveer 0,08% van de wereldbevolking en 1,52% van de EU-27-bevolking telt.

Bovendien groeit dat aandeel in ‘hoog technologisch potentieel’ sterker dan het aandeel van Vlaanderen in de algemene wetenschappelijke output, dat wereldwijd stijgt van 0,53% naar 0,69% en binnen de EU-27 van 2,4% naar 3,2%. Op regionaal niveau behoort Vlaanderen tot de sterkere benchmarkregio's binnen de EU-27.



Figuur 1: Aandeel van Vlaanderen in de wereldwijde publicatieoutput met hoog technologisch potentieel (op basis van top 50% hoogste kans op citatie in octrooien) – Vergelijking met niet-EU landen.

In termen van comparatief voordeel is de evolutie van Vlaanderen genuanceerder maar blijft de conclusie positief. Ten opzichte van de wereld daalt de RCA voor hoog technologisch potentieel tussen 2000 en 2012 van 1,22 tot net boven 1, wat wijst op een tijdelijke afname, terwijl in dezelfde periode niet-Europese landen zoals de Verenigde Staten, Singapore, Zuid-Korea en China hun RCA sterk zien toenemen. Vanaf 2012 keert de Vlaamse trend echter om en stijgt de RCA opnieuw van 1,02 naar 1,11 in 2020 (zie Figuur 2). Binnen Europa blijft Vlaanderen gedurende de volledige periode boven de grenswaarde van 1 en behoort het consistent tot de best presterende groep (samen met onder meer Duitsland). Ook op regionaal niveau rangschikt Vlaanderen naast sterke regio's zoals Tübingen, Karlsruhe en Oberbayern.



Figuur 2: Comparatief voordeel van Vlaanderen in wetenschap met hoog technologisch potentieel (op basis van top 50% hoogste kans op citatie in octrooien) t.o.v. wereldgemiddelde - Vergelijking met niet-EU landen.

5.3. Resultaat 2: Vlaams technologisch potentieel vertaalt zich sterk in technologische ontwikkeling

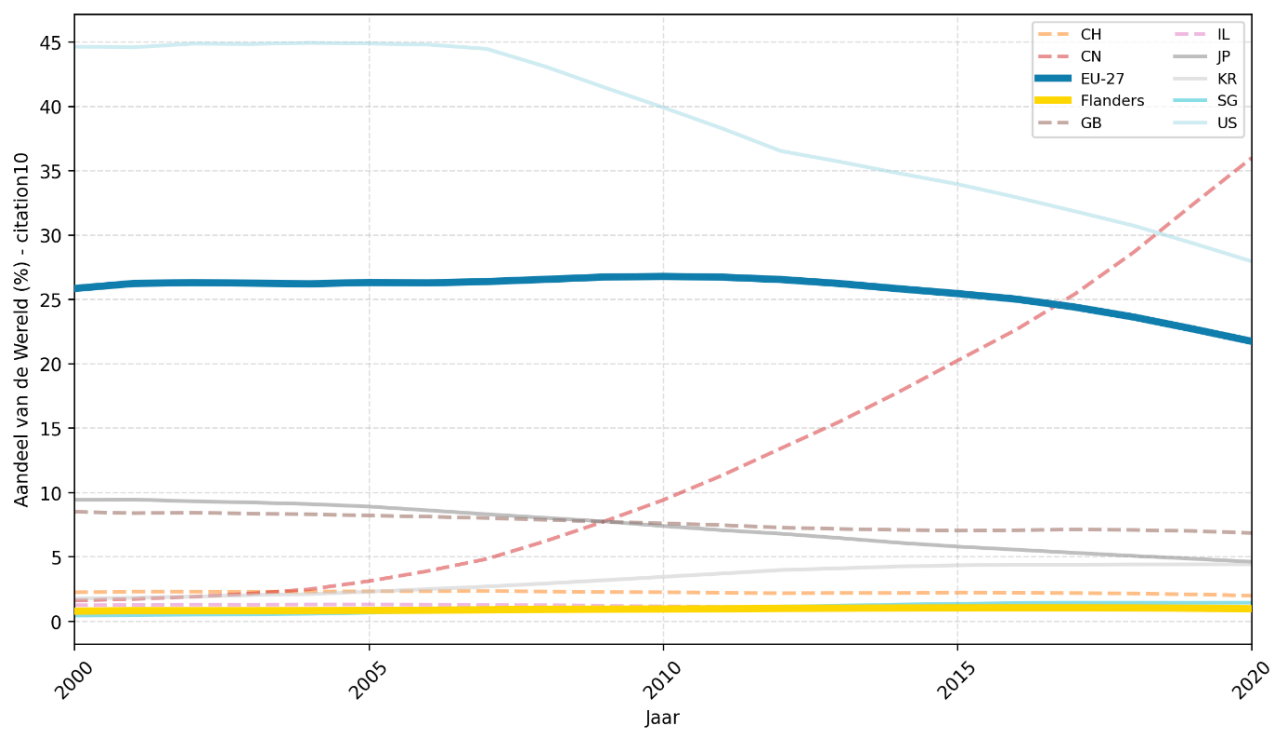
Ook de tweede hypothese – dat het aanwezig technologisch potentieel zich onvoldoende vertaalt in technologische ontwikkeling – vindt geen steun. Gemeten via octrooicitationen stijgt het Vlaamse aandeel in publicaties met hoge gerealiseerde technologische ontwikkeling wereldwijd van 0,77% in 2000 naar 0,89% in 2020 (zie Figuur 3).

Het Vlaamse aandeel in 'hoge technologische ontwikkeling' is aan het begin van de periode hoger dan het aandeel in 'hoog technologisch potentieel', maar in 2020 licht lager. Binnen de EU-27 ligt het aandeel in hoge technologische ontwikkeling gedurende de hele periode boven het aandeel in hoog potentieel, wat suggereert dat Vlaanderen binnen Europa relatief sterk vertegenwoordigd is in wetenschap die zichtbaar leidt tot technologische ontwikkeling.

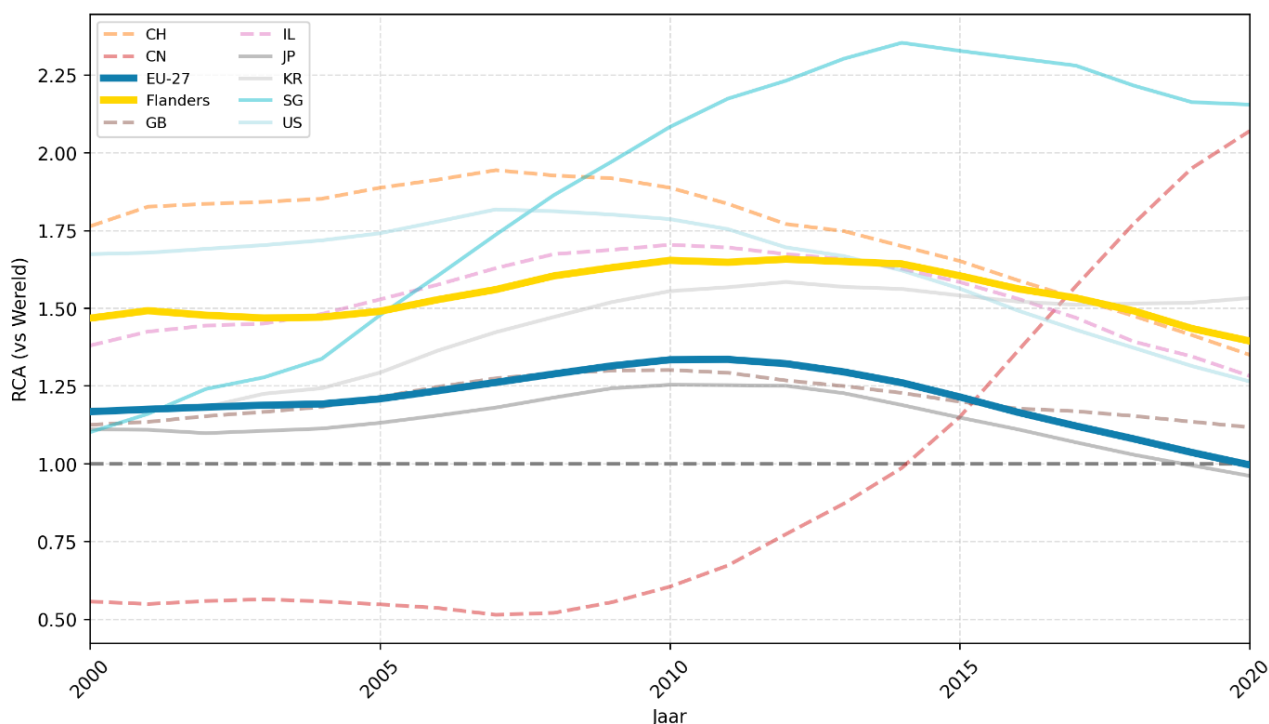
Dezelfde boodschap komt naar voren met de tweede, tekstgebaseerde indicator voor technologische ontwikkeling (ideehergebruik in octrooien). Wereldwijd stijgt het Vlaamse aandeel in publicaties met hoge technologische ontwikkeling volgens deze maatstaf van 0,65% (2000) naar 0,88% (2020). Binnen de EU-27 stijgt het aandeel van 2,6% naar 4,4%. Dit bevestigt dat Vlaanderen niet alleen via klassieke citaties, maar ook via een inhoudelijk rijkere maat sterk scoort op technologische doorwerking.

Tegelijk wordt de mondiale context competitiever, met name door de opmars van grote niet-Europese spelers (vooral China), wat maakt dat een sterke positie in Europa belangrijk blijft maar niet volstaat als Vlaanderen ook mondiaal wil standhouden.

In termen van comparatief voordeel is het beeld duidelijk: voor technologische ontwikkeling via octrooicitaten ligt de RCA van Vlaanderen ten opzichte van de wereld gedurende de volledige periode boven 1 (zie Figuur 4); de indicator stijgt van ongeveer 1,47 (2000) tot een piek van ongeveer 1,66 rond 2010–2013 en daalt daarna geleidelijk tot ongeveer 1,28 in 2020, wat nog steeds een duidelijk comparatief voordeel is. Binnen de EU-27 is de RCA eveneens ruim boven 1 en stijgt vanaf 2010 van ongeveer 1,24 naar ongeveer 1,41 in 2020. **Vlaanderen is dus relatief nog sterker in gerealiseerde technologische ontwikkeling dan in technologisch potentieel.** Voor de alternatieve indicator (ideehergebruik) blijft de RCA eveneens boven 1 en is de evolutie overwegend stijgend. Binnen de EU-27 neemt Vlaanderen in de laatste jaren zelfs een koppositie in.



Figuur 3: Aandeel van Vlaanderen in de wereldwijde publicatieoutput met hoog technologisch potentieel (op basis van top 10% meest geciteerde publicaties in octrooien) – Vergelijking met niet-EU landen.

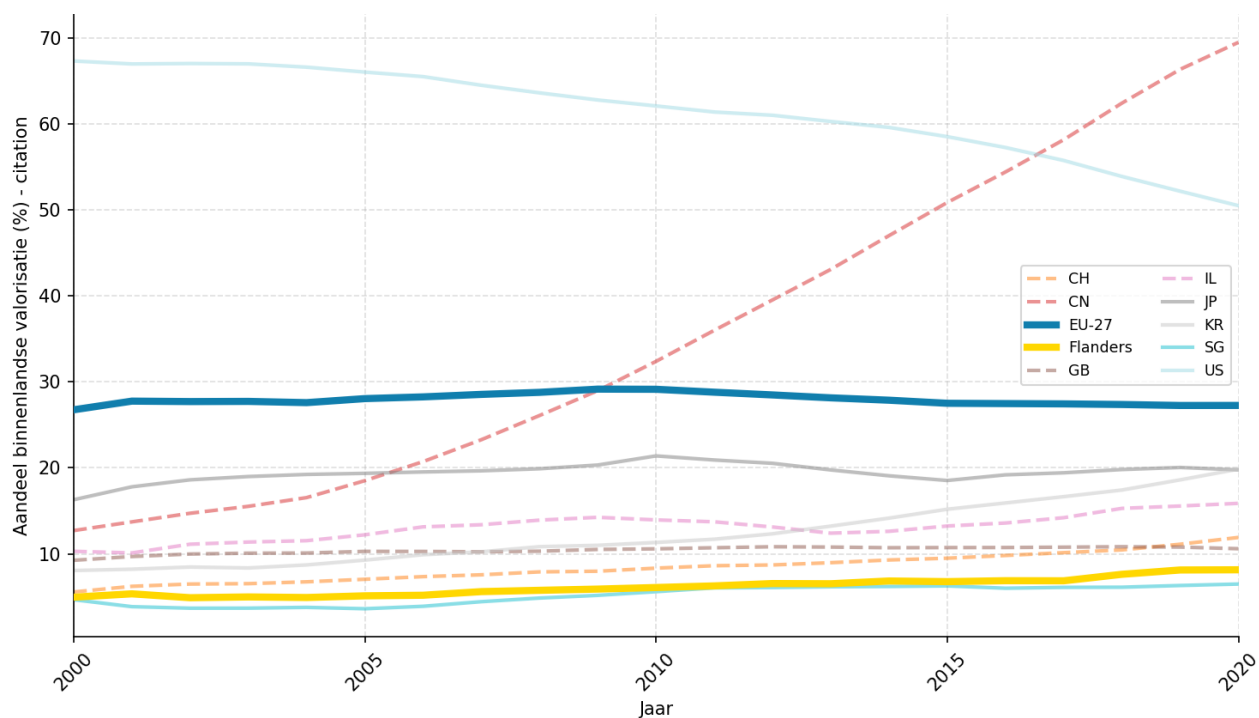


Figuur 4: Comparatief voordeel van Vlaanderen in wetenschap met hoge technologische valorisatie (op basis van top 10% meest geciteerde publicaties in octrooien) t.o.v. wereldgemiddelde - Vergelijking met niet-EU landen.

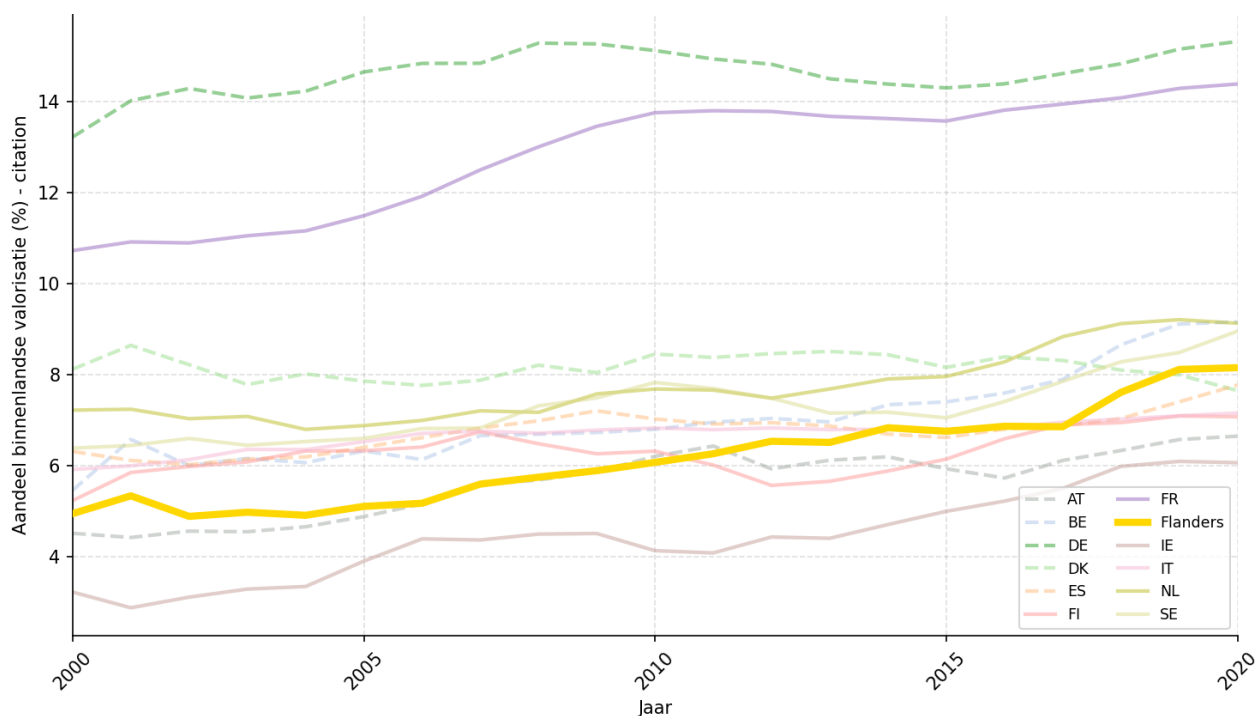
5.4. Resultaat 3: De technologische ontwikkeling op basis van Vlaamse wetenschap blijft beperkt lokaal verankerd

De derde hypothese blijkt wel te worden bevestigd: over de periode 2000–2020 is slechts 4 à 7% van de octrooicitaten naar Vlaamse wetenschappelijke publicaties afkomstig uit Vlaanderen zelf (vijfjaarlijks gemiddelde). Het grootste deel van de technologische ontwikkeling op basis van Vlaamse wetenschap gebeurt dus buiten Vlaanderen. Het Vlaamse aandeel vertoont wel een licht stijgende tendens van 4,9% in 2000 tot 6,6% in 2020, met een piek van 9,7% in 2018, maar de kernconclusie blijft dat de lokale verankering beperkt is.

Vlaanderen blijft ver onder grote economieën zoals de Verenigde Staten en China. Een laag binnenlands aandeel is voor een kleine open economie niet per definitie problematisch, omdat het ook een sterke internationale uitstraling kan weerspiegelen, maar onze regio scoort ook lager dan kleinere open kenniseconomieën zoals Nederland, Denemarken, Zwitserland en Israël. Ook voor de EU-27 als geheel blijft de 'binnenlandse' verankering laag ten opzichte van de Verenigde Staten en (recenter) China.



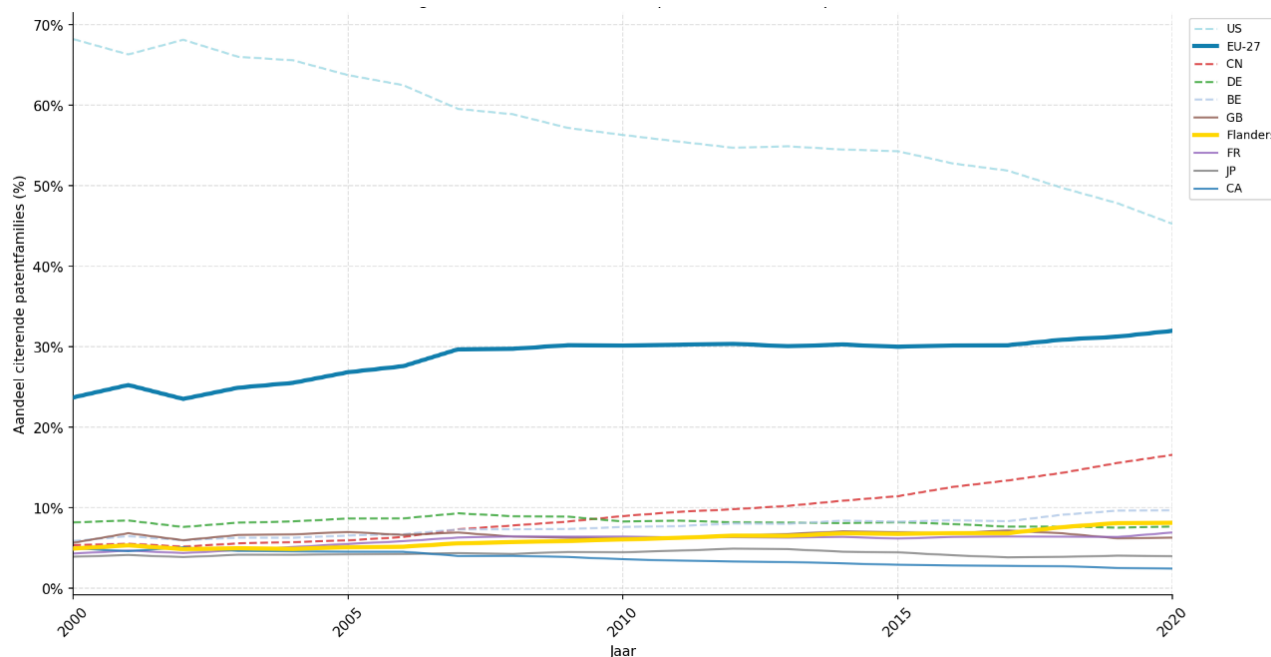
Figuur 5: Aandeel binnenlandse technologische ontwikkeling (op basis van top 10% meest geciteerde publicaties in octrooien) – Vergelijking met niet-EU landen.



Figuur 6: Aandeel binnenlandse technologische ontwikkeling (op basis van top 10% meest geciteerde publicaties in octrooien) – Vergelijking met EU landen

5.5. Resultaat 4: Technologische ontwikkeling op basis van Vlaamse wetenschap gebeurt internationaal

Als de technologische verankering van Vlaamse wetenschap binnen Vlaanderen relatief beperkt blijft, leidt dit tot de vraag: **waar die technologische ontwikkeling dan wel plaatsvindt? Er blijkt een uitgesproken internationale spreiding te zijn:** in de top-10 bestemmingslanden van Vlaamse wetenschap blijven de Verenigde Staten veruit de belangrijkste buitenlandse bestemming: het Amerikaanse aandeel in alle citerende octrooifamilies bedraagt 68% in 2000, 55% in 2010 en 40% in 2020. De daling wijst niet op een absolute terugval van gebruik in de VS, maar op de opkomst van andere landen in het mondiale innovatielandschap. De EU-27 neemt een stabiele en licht stijgende tweede positie in, van 24% in 2000 tot 32% in 2020. De meest opvallende verschuiving is de opkomst van China, waarvan het aandeel stijgt van 5% (2000) naar 18% (2020). Andere landen, waaronder Duitsland, Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk en Japan, nemen relatief stabiele aandelen in van ongeveer 3 à 9%.



Figuur 7: Buitenlandse technologische ontwikkeling (gemeten via top 10% meest geciteerde publicaties in octrooien) op basis van Vlaamse wetenschap.

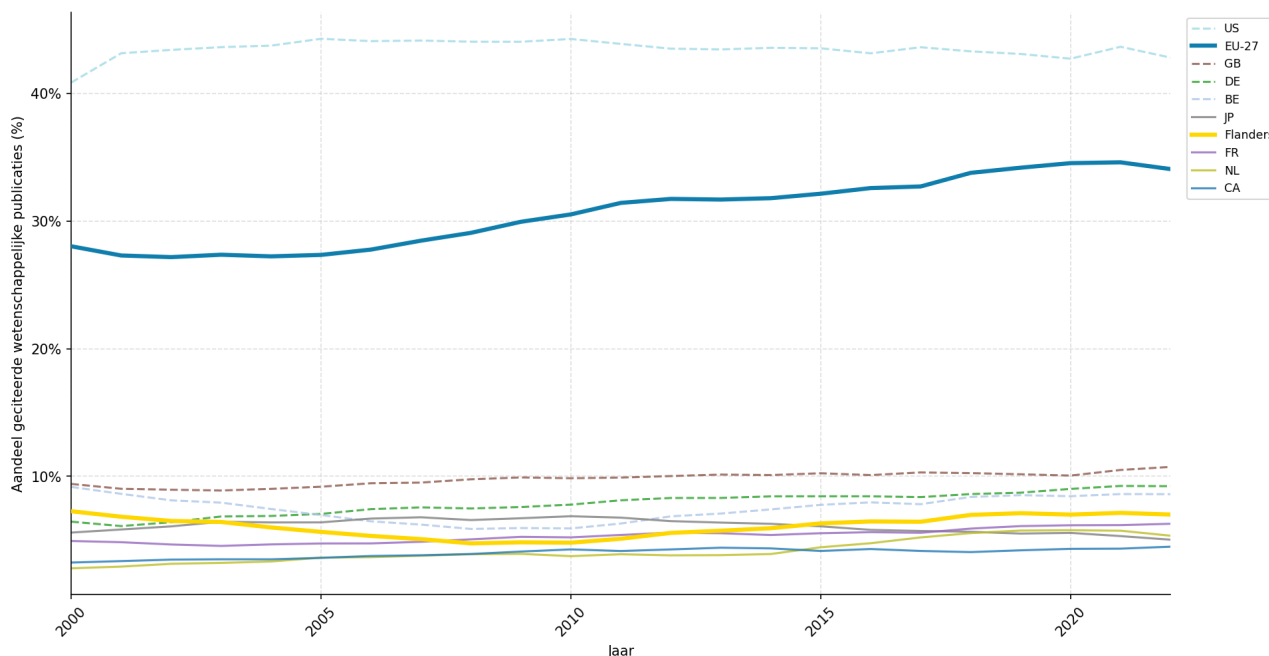
5.6. Resultaat 5: Vlaamse technologische ontwikkeling steunt slechts beperkt op Vlaamse wetenschap

Vlaamse wetenschap mag dan al sterk internationaal worden opgepikt voor technologische ontwikkeling, de studie gaat ook in op de omgekeerde vraag: in welke mate steunt de Vlaamse technologieontwikkeling op Vlaamse wetenschap?

Het antwoord is dat Vlaamse technologieontwikkeling in overwegende mate steunt op buitenlandse wetenschappelijke kennis. In de citaties in Vlaamse octrooien (octrooien met minstens één uitvinder in Vlaanderen, ongeacht octrooiautoriteit) zijn de Verenigde Staten de belangrijkste kennisbron met ongeveer 40 à 45%. De EU-27 volgt als tweede bron en stijgt van ongeveer 28% aan het begin van de periode tot circa 35% op het einde. Ook het Verenigd Koninkrijk en Duitsland nemen een duidelijke plaats in met respectievelijk ongeveer 10% en 8%. De eigen Vlaamse wetenschap vertegenwoordigt daarentegen slechts ongeveer 4 à 8% van de wetenschappelijke publicaties die door Vlaamse octrooien worden geciteerd.

Vlaamse wetenschap wordt internationaal dus sterk technologisch benut, maar vormt een relatief beperkt aandeel in de wetenschap waarop Vlaamse technologieontwikkeling steunt. Ook hier dient te worden opgemerkt dat een laag aandeel voor een kleine open economie niet per definitie problematisch is, omdat het ook duidt op de capaciteit van Vlaamse technologie ontwikkelaars om internationale

wetenschappelijke kennis te absorberen. Het toont wel dat er ruimte is in Vlaamse technologieontwikkeling om meer op Vlaamse wetenschap voort te bouwen.



Figuur 8: Oorsprong van wetenschappelijke kennis voor Vlaamse technologische ontwikkeling (op basis van publicatiecitaties in octrooien) – top 10 landen van oorsprong.

5.7. Resultaat 6: Doorbraakpublicaties en publicaties met industriële coauteurs bieden hogere kansen op technologische ontwikkeling

Vervolgens werd onderzocht welke kenmerken van wetenschappelijk publicaties samenhangen met hoger technologisch potentieel en sterkere technologische ontwikkeling.

De samenhang met **bedrijfssamenwerking** is het sterkst. Vlaamse publicaties met minstens één bedrijfscoauteur hebben beduidend vaker een hoog ex-ante commercieel potentieel: 70% tegenover 50% zonder bedrijfscoauteur, een verschil van 20 procentpunt. Ook de kans op sterke technologische ontwikkeling ligt hoger: ze worden vaker geciteerd in octrooien (16% tegenover 9%) en kennen meer ideehergebruik (4% tegenover 3%). **Samenwerking tussen universiteiten en bedrijven vormt dus een belangrijke hefboom om wetenschappelijk onderzoek sterker te verbinden met technologische toepassingen.**

Doorbraakonderzoek blijkt eveneens bijzonder relevant. Publicaties die wetenschappelijk sterk vernieuwend zijn, hebben vaker hoog ex-ante commercieel potentieel (62% tegenover 51%) en hebben een

grotere kans op octrooicitanen (17% tegenover 10%). **Het gaat dus niet enkel om vernieuwende output op zich, maar om onderzoek dat vaker de basis legt voor latere technologieontwikkeling, wat pleit voor voldoende ruimte voor ambitieus, vernieuwend en risicodragend onderzoek in het Vlaamse onderzoekslandschap.**

Internationale samenwerking hangt licht positief samen met technologisch potentieel en ontwikkeling, maar veel minder sterk dan bedrijfssamenwerking of doorbraakonderzoek. Internationalisering staat weliswaar hoog aangeschreven (o.a. in universitaire rankings), maar voor technologische ontwikkeling is de relevantie ervan volgens de resultaten gering: Vlaamse publicaties met buitenlandse co-auteurs presteren gemiddeld iets beter dan publicaties zonder internationale samenwerking: 53% tegenover 51% voor commercieel potentieel, 11% tegenover 10% voor de kans op octrooicitanen en 4% tegenover 3% voor ideehergebruik (26% meer).

5.8. Resultaat 7: Domeinspecifieke verschillen maken gericht valorisatiebeleid mogelijk

In de domeinanalyse (38 technologiedomeinen, eerder gebruikt in VARIO-advies 47: Strategische keuzes voor Vlaanderen³²) blijkt **dat de onderzochte sterktes van Vlaanderen sterk kunnen verschillen per wetenschappelijk-technologisch domein.**

Zo blijkt dat Vlaanderen in sommige domeinen langdurig internationaal zichtbaar is in publicaties met hoog **technologisch potentieel** (zie Figuur 9), met name Semiconductors en Microelectronics, en in het begin van de periode ook Biotechnology.

In enkele domeinen is een meer recente stijging zichtbaar, zoals Immunotherapy en Waste Management. Tegelijk toont de RCA-analyse dat een hoog aandeel niet automatisch een comparatief voordeel impliceert: in Semiconductors en Microelectronics ligt de RCA doorgaans boven 1, terwijl Biotechnology genuanceerder is en over grote delen van de periode dicht bij of onder 1 ligt.

Andere domeinen vallen vooral op door uitgesproken relatieve sterkte ondanks beperktere omvang, zoals Advanced Manufacturing en Food Technology, en in recentere jaren Waste Management. Nuclear Energy blijft een voorbeeld waar de relatieve positie beperkter blijft, met RCA vaak onder 1.

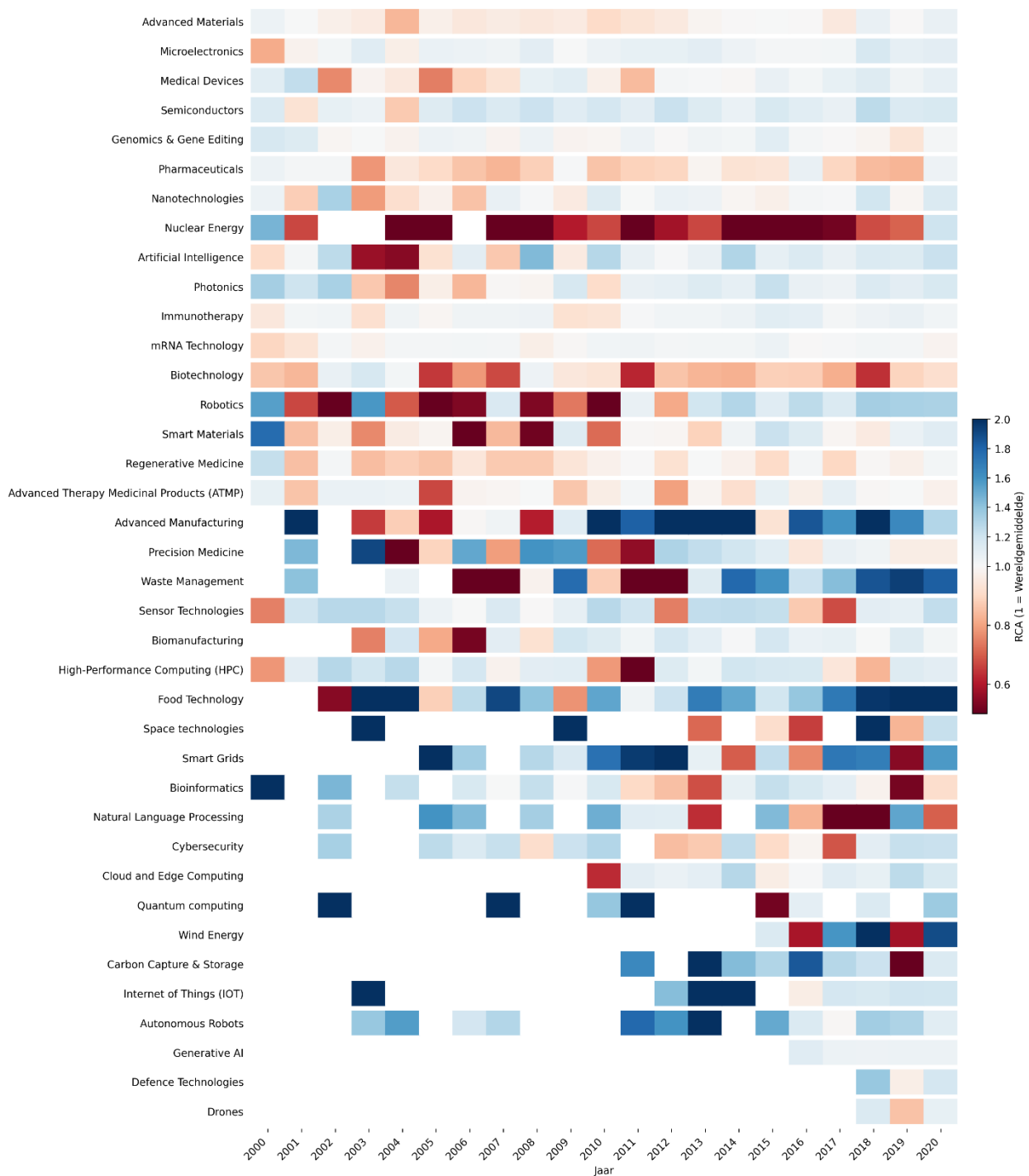
Voor **gerealiseerde technologische ontwikkeling** per domein is het patroon breder (zie Figuur 10): Vlaanderen bereikt in veel domeinen een RCA boven 1, en in meerdere domeinen ligt de RCA voor hoge technologische ontwikkeling duidelijk hoger dan die voor hoog potentieel. Naast Microelectronics en

³² <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-47-strategische-keuzes-voor-vlaanderen>

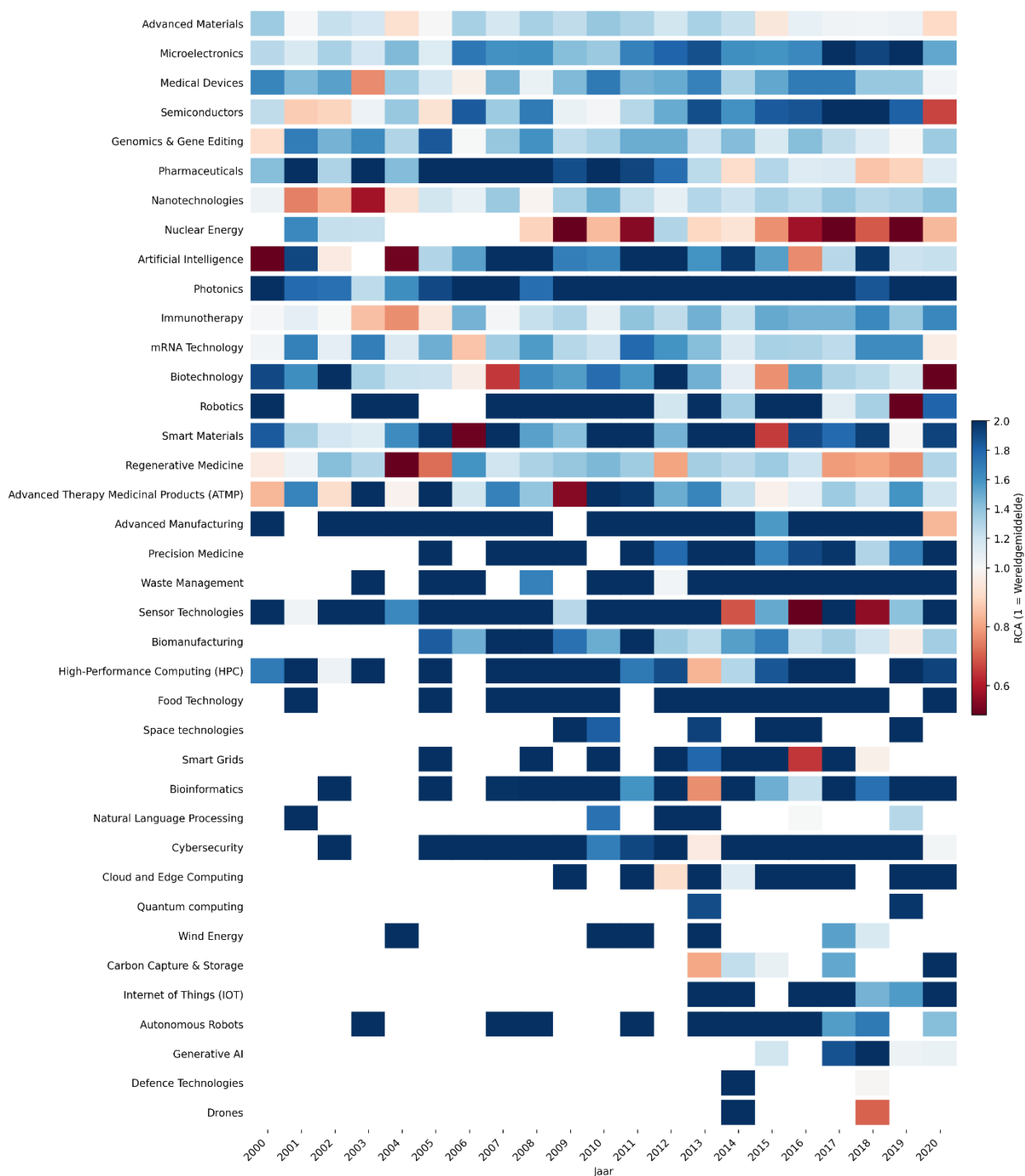
Semiconductors springen ook Photonics, Advanced Manufacturing, Precision Medicine, Waste Management en Food Technology eruit door een uitgesproken comparatieve positie in onderzoek waarop later technologische ontwikkeling steunt.

Dit ondersteunt de boodschap dat het beleidsmatig relevant is om aandeel-indicatoren en RCA-waarden samen te lezen: het aandeel toont waar Vlaanderen zichtbaar is, de RCA toont waar Vlaanderen bovengemiddeld gespecialiseerd is.

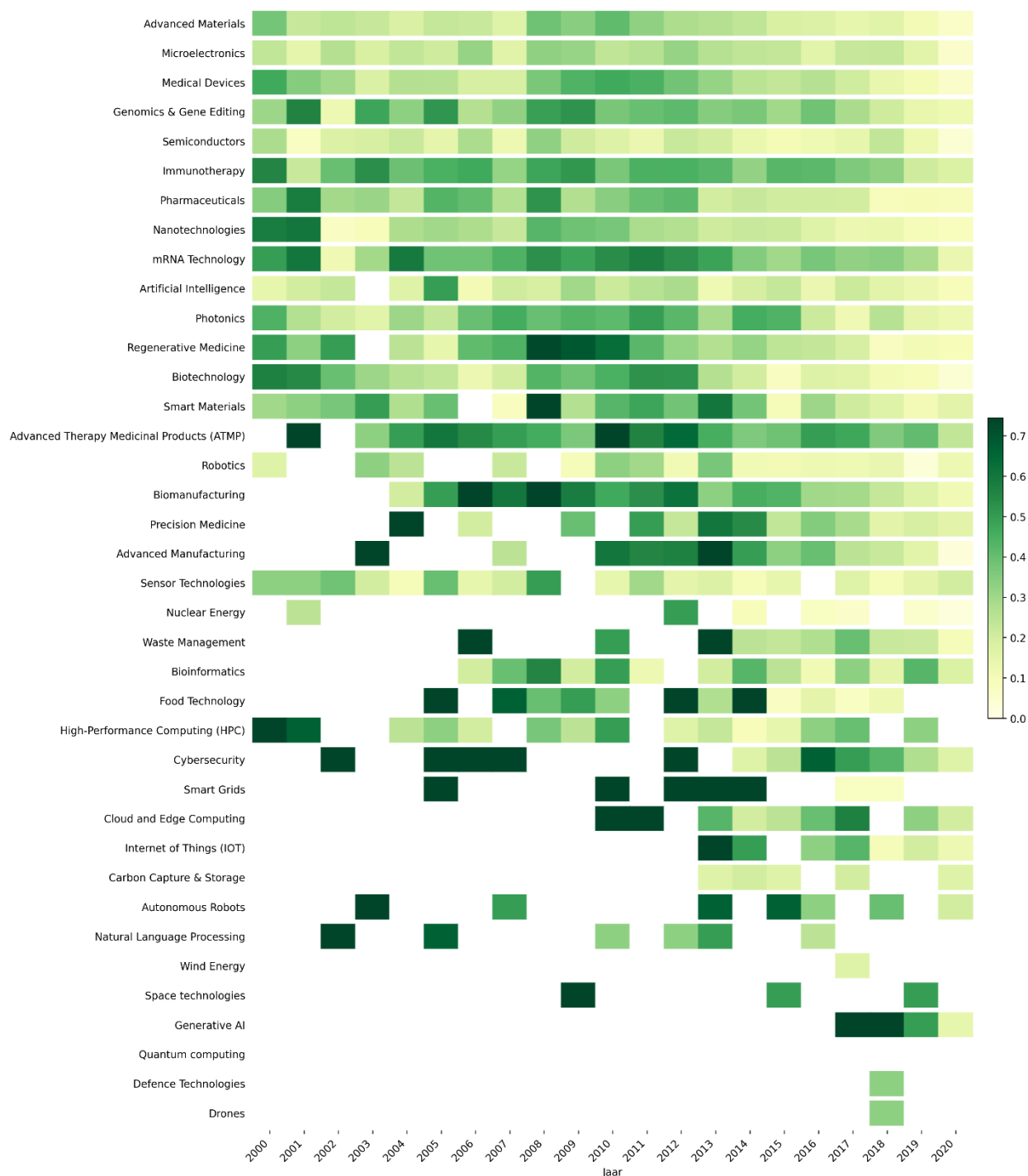
Ten slotte wordt het ‘onbenut technologisch potentieel’ van Vlaamse wetenschap expliciet gemaakt door te focussen op Vlaamse publicaties met hoog technologisch potentieel en na te gaan welk aandeel daarvan later leidt tot technologische ontwikkeling (via octrooicaten of ideehergebruik). De daaruit volgende benuttingsgraad (zie Figuur 11) verschilt sterk tussen domeinen. In levenswetenschappelijke en gezondheidsgerichte domeinen zoals mRNA Technology, Immunotherapy en Genomics & Gene Editing zijn er relatief hoge en consistente benuttingsgraden, net als in Medical Devices, Photonics en Biotechnology. In andere domeinen zijn er perioden met hoge benutting maar minder stabiliteit, zoals Regenerative Medicine, ATMP, Biomanufacturing, Precision Medicine en Advanced Manufacturing, mede door beperkte aantallen. In digitale en recent opkomende domeinen kunnen uitschieters voorkomen, maar het rapport waarschuwt dat sporadische observaties voorzichtig geïnterpreteerd moeten worden.



Figuur 9: Comparatief voordeel van Vlaanderen in wetenschap met hoog technologisch potentieel (op basis van top 50% hoogste kans op citatie in octrooien): Revealed Comparative Advantage t.o.v. wereldgemiddelde, per domein.



Figuur 10: Comparatief voordeel van Vlaanderen in wetenschap met hoge technologische ontwikkeling (op basis van top 10% meest geciteerde publicaties in octrooien): Revealed Comparative Advantage t.o.v. wereldgemiddelde, per domein.



Figuur 11: 'Benuttingsgraad' - Aandeel publicaties met hoog technologisch potentieel dat technologisch wordt gevaloriseerd in Vlaanderen, per domein.

5.9. Conclusie

Vlaanderen blijkt op basis van deze studie niet met een klassiek valorisatieprobleem te zitten in de eerste stap van wetenschap naar technologische ontwikkeling: onze regio presteert in globaal perspectief goed in onderzoek met hoog technologisch potentieel en scoort zeer sterk op gerealiseerde technologische ontwikkeling, zelfs sterker dan op technologisch potentieel. Die technologische ontwikkeling vindt weliswaar in overwegende mate buiten Vlaanderen plaats.

Er lijkt 'aanzienlijk onbenut potentieel' voor bijkomende benutting binnen Vlaanderen, precies omdat de grootschalige buitenlandse valorisatie aantoont dat de Vlaamse kennis technologisch zeer relevant is.

De scores voor technologisch potentieel en latere technologische ontwikkeling verschillen wel sterk per technologiedomein. Uniform beleid volstaat daarom niet. Kennis van de verschillen tussen de technologiedomeinen, maakt wel een selectiever valorisatiebeleid mogelijk via proactieve identificatie.

6. TRL-ANALYSE VAN DE VLAAMSE O&O-BEGROTING

Volgend op de internationale benchmarking van Vlaanderen voor wetenschapsgebaseerde technologische ontwikkeling, wordt hier ingegaan op de Vlaamse O&O-middelen die daarvoor worden ingezet. Vanuit het oogpunt van technologische ontwikkeling bekijken we hoeveel en welke middelen beschikbaar zijn voor het doorlopen van de Technology Readiness Levels (zie ook Annex: Wat zijn TRL's?).

6.1. Motivatie van een TRL-analyse

In het verleden werd al vaak gediscussieerd over de ongelijke investeringen in de verschillende TRL's of over het tekort aan investeringen in bepaalde TRL's. In de VOKA paper 'Drie wegen naar productiviteitsgroei'³³ uit 2025 werd al eens een TRL-oefening gemaakt om die kwestie te helpen beantwoorden. We gaan hier aanvullend in op de evolutie sinds 2008 en over de verdeling tussen vrije en thematische middelen.

Deze studie is een aanzet voor het toepassen van het TRL-schema op de Vlaamse overheidskredieten voor het wetenschaps- en innovatiebeleid. Deze methode geeft inzichten over hoe de middelen geïnvesteerd worden vanaf basisonderzoek over strategisch onderzoek en demonstratieprojecten naar productie³⁴.

De doelstelling van deze analyse is om na te gaan hoe, door wie, en in welke mate de O&O-activiteiten binnen elke TRL financieel ondersteund worden vanuit de Vlaamse Overheid. De analyse gaat op een objectieve en systematische manier na in welke mate de verschillende fases van de TRL-schaal - van basisonderzoek naar productie - ondersteund worden. We bekijken die verdeling ook in het licht van de afstemming tussen vrije en thematische O&O-steun (zie ook VARIO-advies 27: Visie op een goede beleidsmix tussen vrije en thematische steun voor O&O in Vlaanderen³⁵).

De resultaten van het gebruik van de TRL methodologie dienen weliswaar met de nodige voorzichtigheid geïnterpreteerd worden, omwille van volgende bedenkingen:

TRL's toepassen op budgetten

³³ <https://www.voka.be/productiviteitsgroei>

³⁴ Doussineau, M., Arregui-Pabollet, E., Harrap, N. and, Merida, F. (2018) Stairway to Excellence: Drawing funding and financing scenarios for effective implementation of Smart specialisation strategies, JRC Technical Reports JRC112708

³⁵ <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-27-visie-op-een-goede-beleidsmix-tussen-vrije-en-thematische-steun-voor-o-o-in-vlaanderen-2>

De TRL's werden oorspronkelijk bedoeld om de maturiteit van een technologie in een onderzoekstraject te vatten. De toepassing in deze analyse is heel anders. De TRL's worden toegekend aan een steunmaatregel op basis van de maturiteit die een O&O&I-project typisch heeft wanneer de steunmaatregel toegekend wordt. De informatie over de steunmaatregelen is zelden expliciet in de TRL-overgangen die worden beoogd en dienen dan ook niet als uitgangspunt bij hun evaluatie.

Lineair proces?

De TRL-schaal impliceert ogenschijnlijk een lineaire innovatieopvatting, waarbij het bereiken van de hoogste TRL als impliciet einddoel geldt. In de praktijk zijn innovatieprocessen zelden zo eenduidig. Technologische ontwikkeling gaat vaak gepaard met heroriëntatie van toepassingen, het verlaten van bepaalde *use cases* en het ontdekken van nieuwe marktopportunities. In dergelijke gevallen is het perfect rationeel om opnieuw van lagere TRL-niveaus te vertrekken, zonder dat dit wijst op falen. TRL is daarom beter te begrijpen als een instrument om risico's gradueel te reduceren, maar niet als een ladder die noodzakelijk in één richting moet worden beklommen.

Eendimensioneel proces

Een bijkomende beperking is dat TRL een ééndimensioneel kader is, terwijl innovatie zich afspeelt op meerdere, onderling verbonden dimensies: technologische maturiteit evolueert niet los van de rijpheid van het business model, organisatorische inbedding, de financiering en eigendomsrechten van de innovatie of de gebruikersacceptatie. Die elementen worden wel meegenomen in bijv. het 'Innovation Readiness Level' model van KTH³⁶. Ook VLAIO neemt die dimensies mee bij het oriënteren van bedrijven naar hun dienstverlening.

Stijgende kosten van hogere TRL overgangen

Internationale ervaringen, onder meer uit NASA- en DoD (Department of Defence)-programma's, tonen aan dat de kosten voor technologieontwikkeling fors en systematisch toenemen naarmate een technologie hogere TRL-niveaus bereikt. De overgang van TRL 4 naar TRL 5 vergt reeds een aanzienlijk hogere investering, waarna de kosten doorgaans exponentieel blijven stijgen tot aan TRL 8. Grote industriële spelers, zoals Boeing, geven aan dat tot 90% van de totale ontwikkelingskosten pas wordt gemaakt in de fases tussen TRL 6 en TRL 9. Deze kostenopbouw is een structureel kenmerk van technologische maturatieprocessen³⁷, al is het natuurlijk ook sterk technologieafhankelijk.

³⁶ <https://kthinnovationreadinesslevel.com/>

³⁷ National Research Council. 2011. Materials Needs and R&D Strategy for Future Military Aerospace Propulsion Systems, Chapter 2 Materials Development: The Process. Washington, DC: The National Academies Press. doi: 10.17226/13144.

Natuurlijke uitval

Bij innovatietrajecten stroomt slechts een deel van de initiële onderzoeksprojecten door naar hogere TRL-niveaus. In vroege fasen (TRL 1–5) hanteert NASA bijvoorbeeld een jaarlijkse stopzetting van 15 à 20% van lopende projecten. Deze natuurlijke uitval vervult een essentiële selectiefunctie, waarbij middelen stelselmatig worden geconcentreerd op de meest beloftevolle trajecten.

Staatssteun regelgeving

De Europese staatssteunkaders, zoals de Algemene Groepsvrijstellingsverordening (AGVV) ³⁸, hebben tot gevolg dat de toegelaten steunpercentages voor staatssteun afnemen naarmate projecten opschuiven naar hogere TRL-niveaus. Onderzoek kan rekenen op hoge steunintensiteiten (basispercentage 50%), terwijl voor experimentele ontwikkeling, demonstratie en validatie in operationele omgeving aanzienlijk lagere steunpercentages gelden (basispercentage 25%). Dit betekent dus dat zodra overheidssteun als staatssteun wordt bestempeld, dat net in de fases waarin de kosten het hoogst oplopen, het publieke steunaandeel beperkter wordt.

Technology Readiness Assessment

Tot slot is het van belang dat er specifieke richtlijnen beschikbaar zijn om de TRL schaal eenduidig en systematisch te interpreteren en toe te passen voor zowel de aanvragers als de financierende organisaties (zie Technology Readiness Assessment in de Annex).

6.2. Methodologie

In deze oefening worden de TRL's gekoppeld aan de financiële steunmaatregelen die toegekend worden aan kennisinstellingen of bedrijven onder de vorm van mandaten, projecten, ... De TRL wordt toegekend aan een bepaalde steunmaatregel op basis van de maturiteit die de beoogde onderzoeks- of innovatieprojecten typisch bereikt hebben, wanneer de steunmaatregel toegekend wordt. Zo wordt niet alleen de steunmaatregel maar ook het ermee gepaard gaande budget in de Vlaamse begroting gekoppeld aan een TRL of een TRL-bereik. Het gaat dus om een koppeling op het niveau van de hele steunmaatregel, niet op het niveau van individuele projecten. (De Europese Commissie liet in 2025 voor het Horizon Europe kaderprogramma wel een TRL-analyse³⁹ maken op projectniveau.)

³⁸ Zie o.a. artikel 5 van de AGVV: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0651>

³⁹ Scaling up ideas. Using Technology Readiness Levels to analyse technology progression in Horizon Europe. doi:10.2777/1580173

Binnen deze oefening maken we gebruik van de EARTO terminologie en opdeling voor wat de TRL's betreft. Hoewel de verwoording licht afwijkt van de definiëring in het Europese kaderprogramma komt dit in praktijk neer op dezelfde categorisatie (zie ook Annex: Wat zijn TRL's?).

Volgens de Canberra manual⁴⁰ omvat het wetenschaps- en innovatiebeleid drie activiteiten: Onderzoek en Ontwikkeling (O&O), Onderwijs en Vorming (O&V) en Wetenschappelijke en Technologische Dienstverlening (W&T). De optelsom O&O + O&V + W&T is het WIB (wetenschaps- en innovatiebeleid). **Alleen de budgetten voor O&O worden in deze analyse opgenomen.**

Concreet omvat het onderzochte budget

- de steunmaatregelen van het vroegere Departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI) en het overeenkomstige deel daarvan binnen het huidige Departement Werk, Economie, Wetenschap, Innovatie en Sociale Economie (WEWIS) (zie Speurgids Ondernemen en Innoveren);
- de middelen vanuit het beleidsdomein Onderwijs en Vorming (OV) die O&O ondersteunen. (Het gaat concreet om de 25% van de werkingsmiddelen aan de universiteiten en gelijkgestelde instellingen. Ook de middelen voor PWO en middelen ter bevordering van de academisering van de hogescholen zijn duidelijke onderzoeksmiddelen waaraan een TRL gekoppeld kan worden. De middelen die vanuit OV besteed worden aan O&V worden buiten de scope van de analyse gelaten.);
- O&O-middelen uit de andere Vlaamse beleidsdomeinen;
- de project-, mandaat- en infrastructuurmiddelen van het FWO;
- de innovatiemiddelen van VLAIO (zie Figuur 12). (De economische steun van VLAIO wordt niet meegenomen.);
- de investeringen van PMV en LRM en andere participaties;
- de investeringen in kader van de Chips Act.

Deze methodologie werd oorspronkelijk in 2017 vormgegeven door Stefanie Maris (Departement WEWIS) en Kristien Vercoutere (VARIO-staf). Voor de maatregelen die opgenomen werden, werd het TRL bereik zo nauwkeurig mogelijk afgebakend. De toewijzing van de kredietlijnen aan de TRL's gebeurde destijds in overleg met inhoudelijke experts van de diverse steunmaatregelen en de hoofden van de verschillende financierende entiteiten en werd geactualiseerd door de VARIO-staf (zie Bijlage 3: Indeling O&O-begroting). Bij deze budgetverdeling werd geen onderscheid gemaakt tussen de wetenschapsdisciplines.

⁴⁰ Recommendation concerning the International Standardisation of Statistics on Science and Technology" – UNESCO, 1978 (Canberra- Manual – OESO, Parijs, 1995)

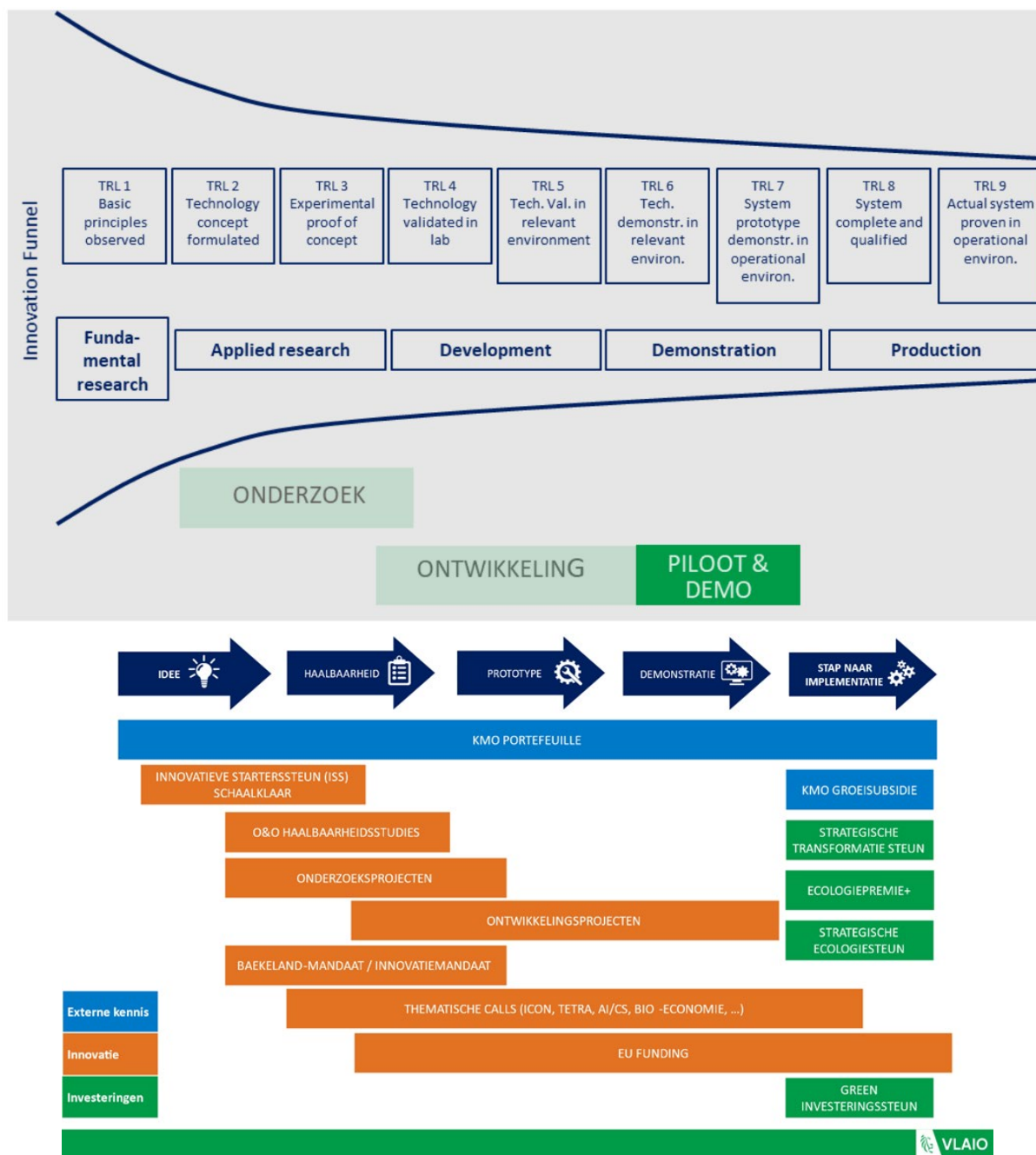
De investeringssteun vanuit PMV en LRM wordt grotendeels beschouwd als middelen ter ondersteuning van TRL 9. Hierbij moet opgemerkt worden dat we TRL 9 dan zeer ruim opvatten als commercialiseren, groeien, internationaliseren ... Het zijn niet noodzakelijk innovatieve producten of processen die hierbij gecommmercialiseerd worden, maar ook bijv. expansies of overnames. Een deel van de middelen vanuit PMV bedoeld voor steun aan bedrijven in de Life Sciences wordt echter ook toegewezen aan een lagere TRL. (Voor LRM zijn er in de praktijk ook enkele uitzonderingen op de regel, maar werd er hier voor gekozen om de ondersteuning volledig aan TRL9 toe te wijzen.)

In deze analyse worden de investeringen van PMV en LRM (en ook van het TINA-fonds, Flanders Future Tech Fund en SOFI1 en SOFI2-fonds) niet één-op-één opgenomen in het O&O-budget. Dit volgt uit de keuze om publieke middelen te waarderen volgens hun economische kost in plaats van hun 'bruto kasimpact'. In tegenstelling tot subsidies betreft het hier risicodragend kapitaal (participaties of leningen met rendementsperspectief). Deze middelen worden ingezet met het oog op toekomstige opbrengsten en impliceren dus een verwachte return. Daardoor vertegenwoordigen ze geen volledige budgettaire kost, maar een opportuiniteitskost van kapitaal.

Om dit te benaderen, wordt aangesloten bij inzichten uit de cost-of-capital-literatuur, waarin het vereiste rendement wordt bepaald door een combinatie van risicovrije rente en risicopremie. De resulterende discontovoet (WACC) weerspiegelt de minimale opbrengst die nodig is om waarde te creëren. In lijn met gangbare empirische bandbreedtes (circa 7–12%) wordt een parameter van 8% gehanteerd⁴¹. Deze aanpak vermijdt dat investeringen met een (gedeeltelijk) terugverdienmechanisme volledig worden geteld als overheidsuitgave, en verhoogt de vergelijkbaarheid met klassieke O&O-uitgaven zonder return. De gehanteerde 8% blijft een vereenvoudiging en abstraheert verschillen in risicoprofiel tussen investeringen, maar biedt een consistente en werkbare methodologie.

De federale middelen met o.a. de verminderde bedrijfsvoorheffing voor onderzoekers en de Europese middelen worden niet mee in overweging genomen.

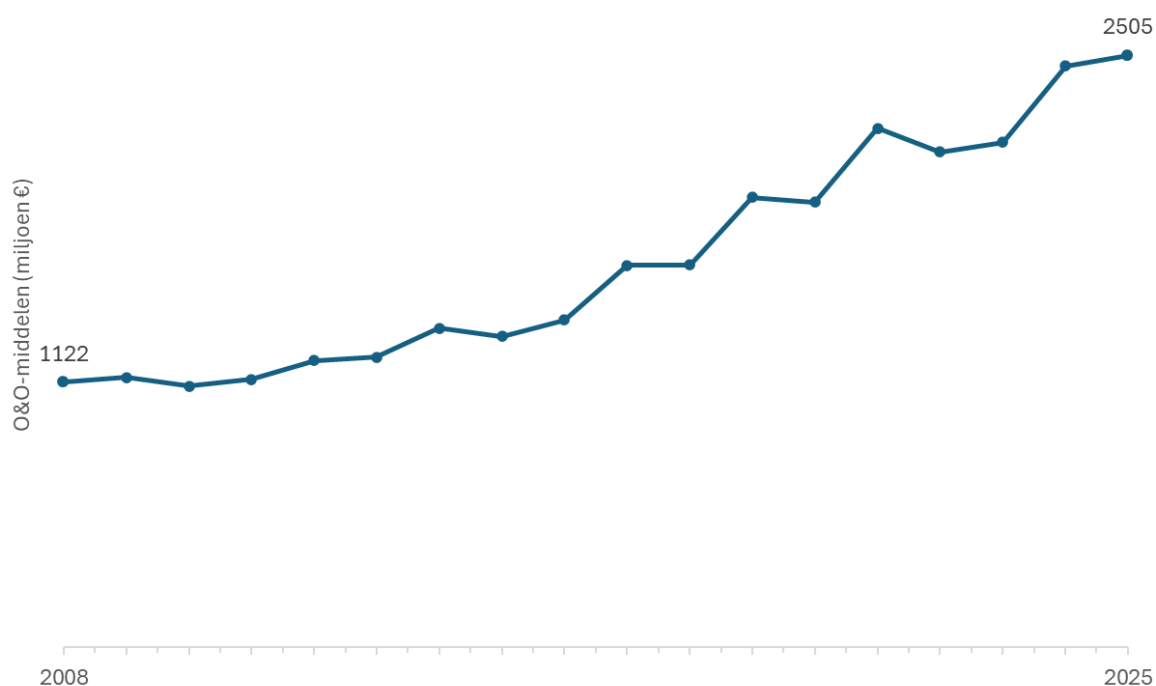
⁴¹ KPMG "Cost of Capital 2017": <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmgsites/ch/pdf/cost-of-capital-2017-de.pdf>



Figuur 12: Overzicht VLAIO-instrumenten volgens stijgend TRL.

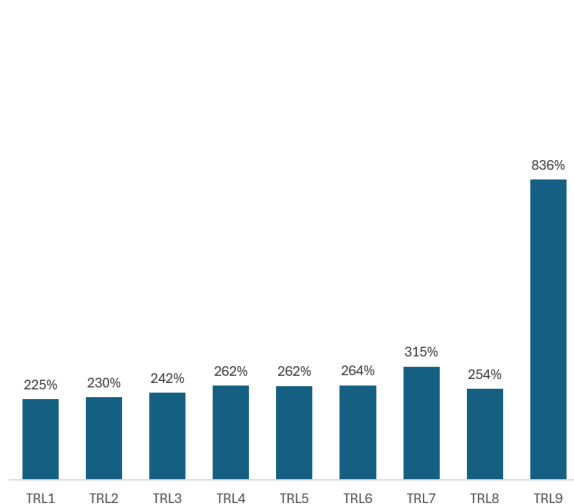
6.3. Resultaat 1: De O&O-middelen zijn sterk gestegen, maar de TRL verdeling wijzigde slechts gering

Het totaal van de onderzochte budgetten is tussen 2008 en 2025 gestegen van 1,1 miljard euro naar 2,5 miljard euro (zie Figuur 13).

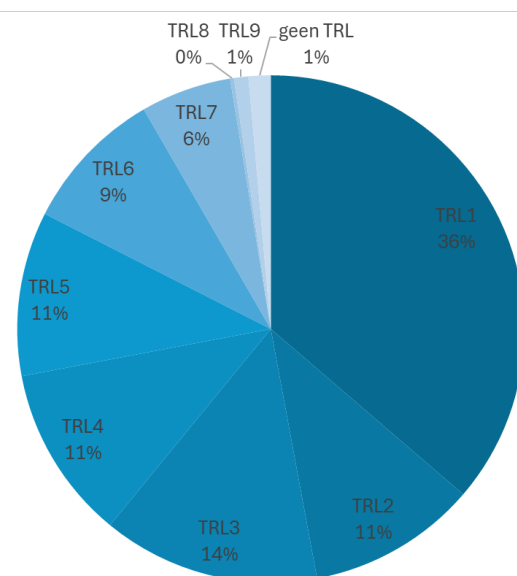


Figuur 13: De Vlaamse O&O-middelen (definitieve begrotingscijfers, behalve voor 2025), aangevuld met middelen voor participaties, tussen 2008-2025.

Wanneer diezelfde middelen worden verdeeld over de TRL's, dan kan worden opgemerkt dat de budgetten voor alle TRL's zijn toegenomen in diezelfde periode (zie Figuur 14).



Figuur 15: Budget in 2025 versus budget in 2008 volgens TRL-verdeling.



Figuur 16: Procentuele TRL-verdeling van de Vlaamse O&O-middelen (begrotingsopmaak 2025), aangevuld met middelen voor participaties.

6.4. Resultaat 2: Vrije versus thematische middelen hebben een opvallend verschillende TRL-verdeling

VARIO introduceerde in VARIO-advies 27: 'Visie op een goede beleidsmix tussen vrije en thematische steun voor O&O in Vlaanderen'⁴² een onderscheid tussen vrije middelen enerzijds, en een variatie aan thematische middelen anderzijds. In deze TRL-analyse is getracht die categorisatie te herhalen (zie Figuur 17).

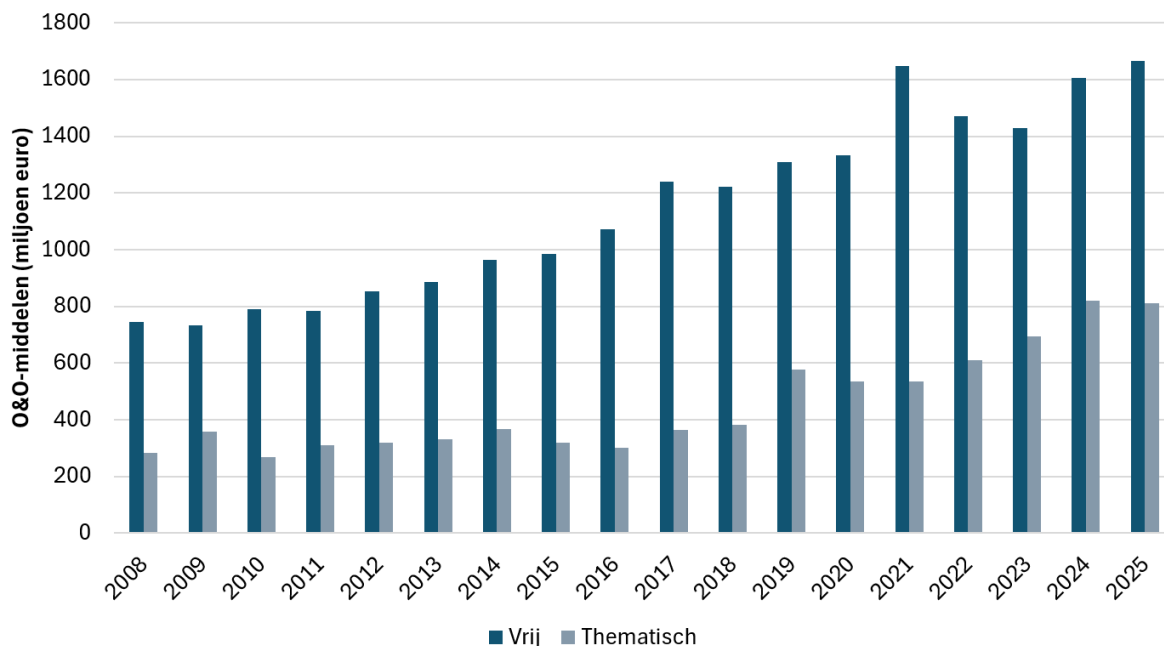
Onder de categorie 'vrije middelen' zijn alle Vlaamse O&O-middelen ondergebracht waarvoor door de Vlaamse Regering van bovenaf geen thema is opgelegd. Hier zitten heel diverse vormen van financiering bij, die in andere betekenissen vaak niet zo vrij zijn. Het bevat zowel curiosity driven als oplossingsgericht (of aanbodgedreven en noodgedreven) onderzoek en innovatie, zowel voor kennisinstellingen als

⁴² <https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-27-visie-op-een-goede-beleidsmix-tussen-vrije-en-thematische-steun-voor-o-o-in-vlaanderen-2>

bedrijven, zowel op lange als op korte termijn en op verschillende TRLschalen. Het gaat onder meer over de budgetten voor fundamenteel onderzoek en strategisch basisonderzoek bij het FWO, het onderzoeksdeel van de werkingsmiddelen van de universiteiten vanuit het beleidsdomein Onderwijs en Vorming, de BOF-middelen, O&O-bedrijfssteun vanuit VLAIO, enz.

Voor de thematische middelen wordt door de Vlaamse Regering, in meer of mindere mate een thema opgelegd. Het gaat o.a. om

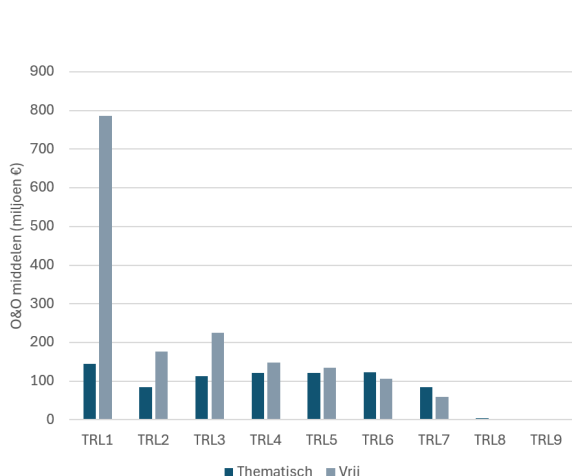
- de Vlaamse O&O-middelen voor de Strategische Onderzoekscentra (SOC's);
- de middelen voor het Vlaamse clusterbeleid en de innovatieve bedrijfsnetwerken (IBN);
- het domeinspecifiek onderzoek bij onder meer de Plantentuin Meise, het Vlaamse Instituut voor de Zee (VLIZ) en middelen voor wetenschappelijke onderzoek aan de instellingen post-initieel onderwijs en hogere instituten voor schone kunsten;
- Vlaamse O&O-middelen vanuit andere beleidsdomeinen dan EWI en Onderwijs en Vorming (OV), die worden ingezet voor onderzoek dat als domeinspecifiek kan worden beschouwd waaronder middelen voor Vlaamse wetenschappelijke instellingen (VWI's), bepaalde departementale diensten of Vlaamse Openbare Instellingen (VOI's);
- 'Domeinspecifieke middelen i.f.v. uitdaging' zoals de Moonshot; beleidsondersteunend onderzoek gefinancierd met budgetten gelabeld als O&O-budgetten;
- het Programma Innovatieve Overheidsopdrachten (PIO).



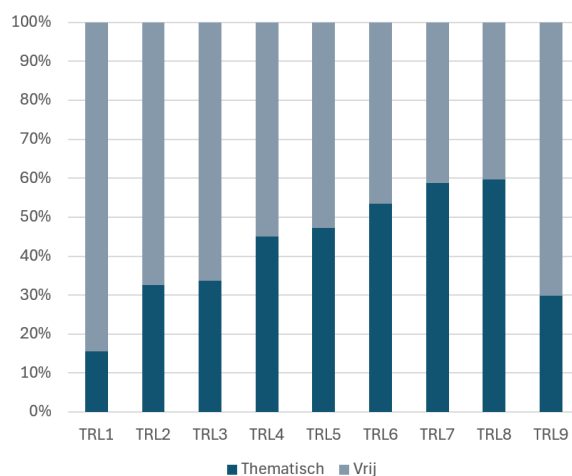
Figuur 17: Vlaamse O&O-middelen (definitieve begrotingscijfers, behalve voor 2025), aangevuld met middelen voor participaties, met onderscheid vrije en thematische middelen, 2008-2025.

In de volgende figuren wordt duidelijk dat de thematische middelen gelijkmatiger zijn verdeeld over de TRLs wanneer ze worden vergeleken met de vrije middelen. Dit is voornamelijk te wijten aan de strategische onderzoekscentra (imec, VIB, vito, Flanders Make) waarvan de budgetten over een breed TRL-bereik werden verdeeld in deze oefening.

De verhouding tussen vrije en thematische middelen (zie Figuur 18), de zogenaamde beleidsmix, schuift op van 18% thematische middelen op TRL 1 naar 60% op TRL 8. Hoe hoger het TRL, des te groter dus de mate waarin er vanuit het beleid thematische keuzes worden gemaakt, met uitzondering van TRL 9.



Figuur 18: TRL-verdeling van de Vlaamse O&O-middelen (begrotingsopmaak 2025), aangevuld met middelen voor participaties, met onderscheid vrije en thematische middelen.

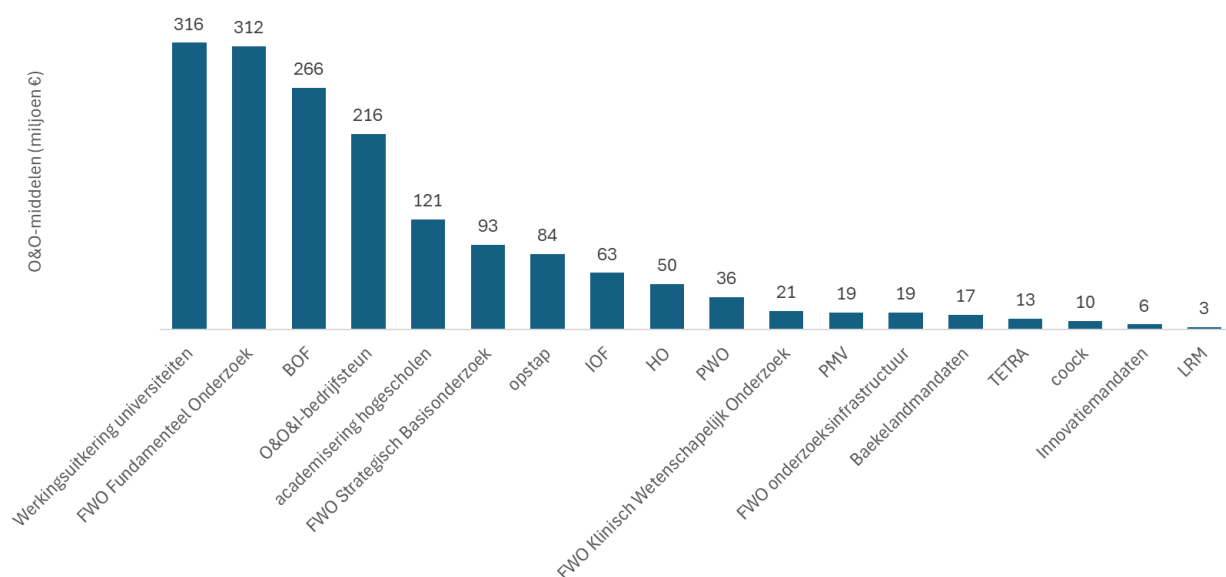


Figuur 19: TRL-verdeling van de beleidsmix van vrije en thematische Vlaamse O&O-middelen (begrotingsopmaak 2025), aangevuld met middelen voor participaties.

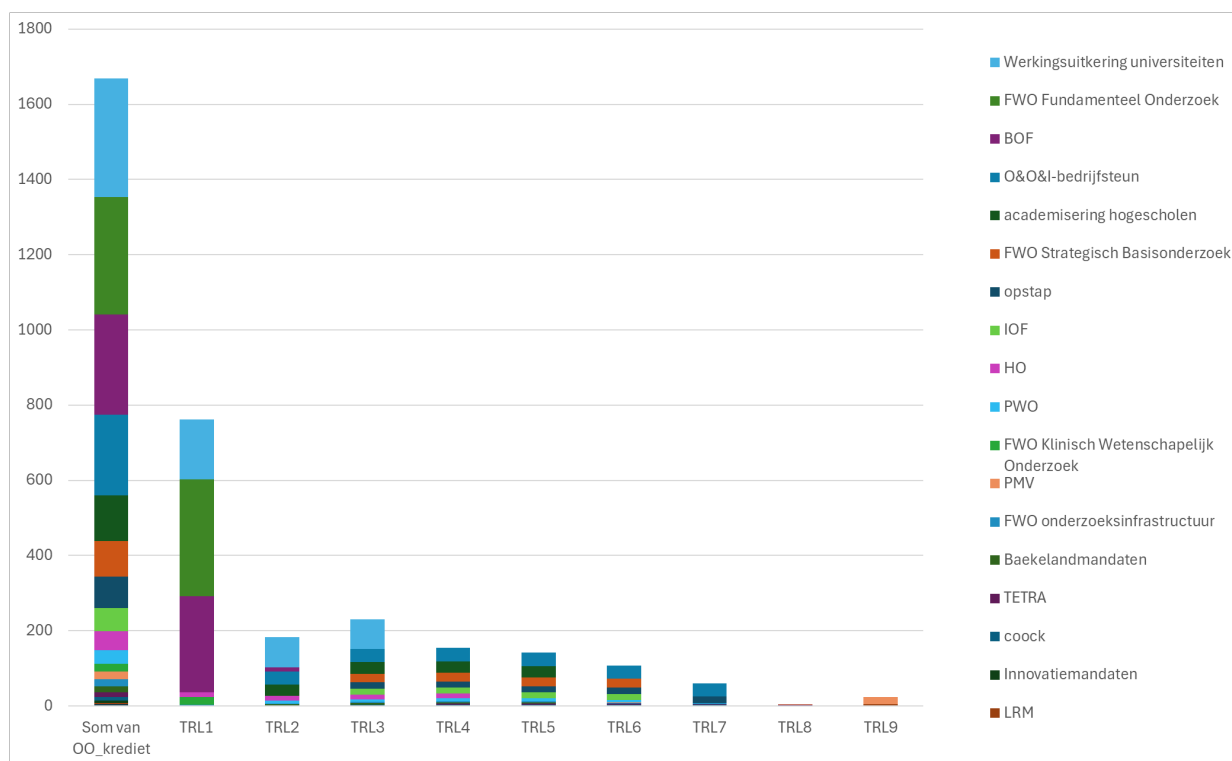
6.5. Resultaat 3: De thematische middelen zijn geconcentreerd, de vrije middelen zitten versnipperd.

Voor de 'vrije middelen' kan men spreken van een afgelijnde TRL-rolverdeling tussen (in hoofdzaak) enerzijds het FWO fundamenteel onderzoek en het BOF, vervolgens het IOF en het FWO strategisch basisonderzoek, dan de O&O bedrijfssteun bij VLAIO (zie Figuur 19 en Figuur 20).

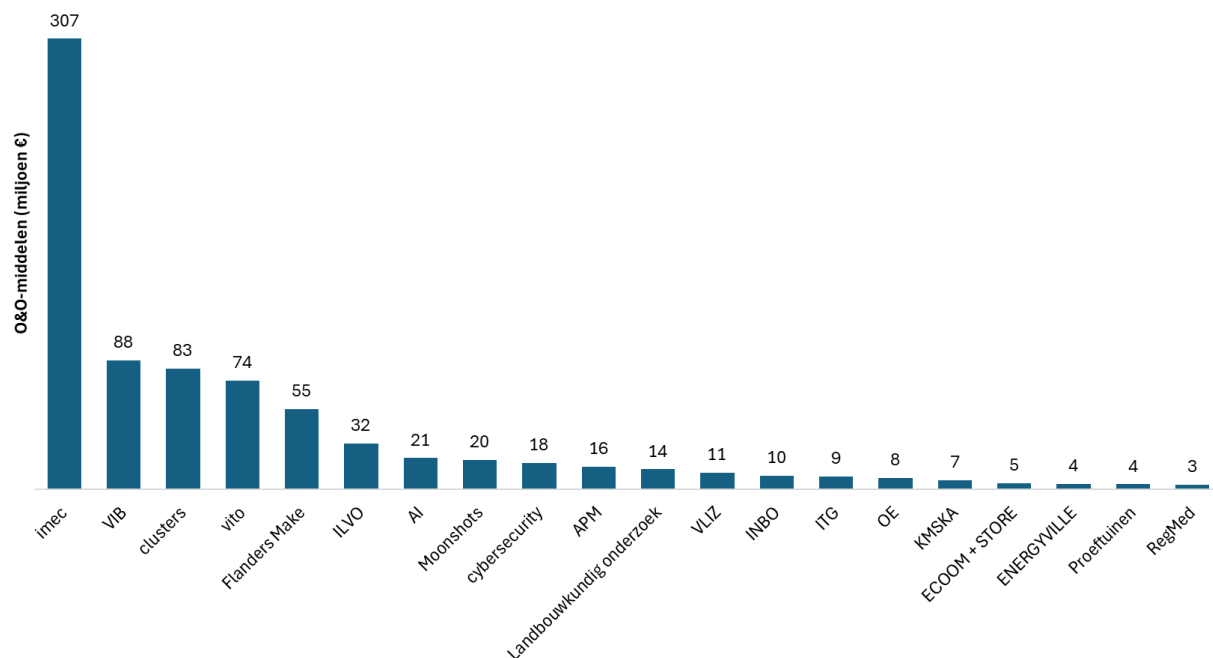
De thematische middelen bij de SOC's en de speerpuntclusters zijn samen goed voor 77% van de thematische middelen. Binnen één SOC kunnen eigen kanalen worden opgezet voor een hele reeks TRL-overgangen (zie Figuur 21 en Figuur 22).



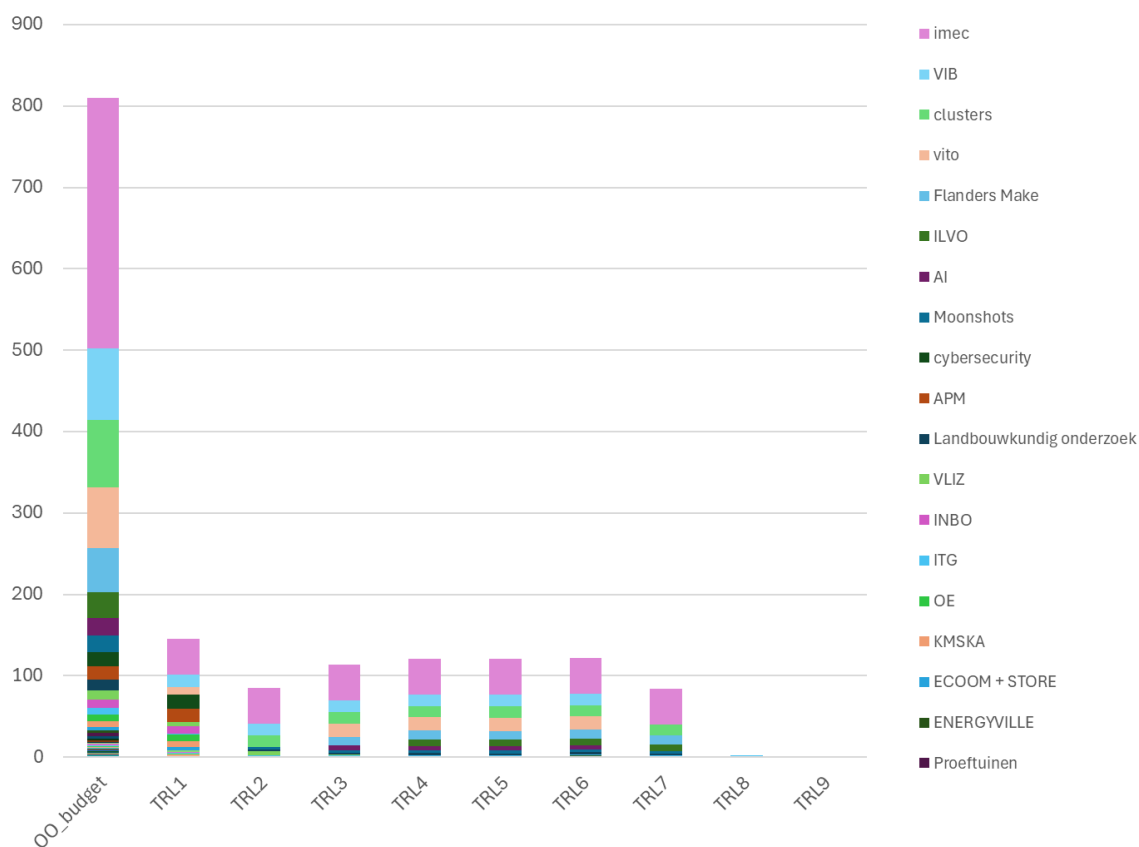
Figuur 20: Overzicht van de 'vrije O&O middelen', begrotingsopmaak 2025.



Figuur 21: TRL-verdeling van de vrije O&O middelen, begrotingsopmaak 2025.



Figuur 22: Overzicht van de 'thematische O&O-middelen', begrotingsopmaak 2025.



Figuur 23: TRL-verdeling van de 'thematische O&O middelen, begrotingsopmaak 2025.

6.6. Conclusie

De financiële steunmaatregelen voor O&O van de Vlaamse overheid hebben een breed TRL bereik: het volledige TRL bereik van fundamenteel onderzoek tot commercialisatie wordt afgedekt. Dit betekent echter niet dat alle TRL's op een gelijkwaardige of gelijkaardige manier ondersteund worden. Er zijn duidelijke verschillen in de hoeveelheid steun afhankelijk van de bijhorende TRL's. De (projecten binnen de) verschillende TRL niveaus hebben echter mogelijk ook nood aan een verschillende manier van ondersteuning en/of verschillende mate van investering. Dit impliceert dat verschillen in steun niet noodzakelijk problematisch zijn.

Het fundamenteel onderzoek is het meest risicovol. De ondersteuning hiervan gebeurt volledig door publieke middelen. Er is voor de lagere TRL's 1 tot en met 4, voor basisonderzoek en voor technologische ontwikkeling dus veel nood aan overheidsmaatregelen en overheidsmiddelen.

Het vermarkten en commercialiseren gebeurt voornamelijk in bedrijven. Commercialiseren van innovatieve producten vraagt grote investeringen. Deze investeringen zijn echter minder risicovol op technologisch vlak en er wordt verwacht dat deze mede ondersteund worden door de private sector.

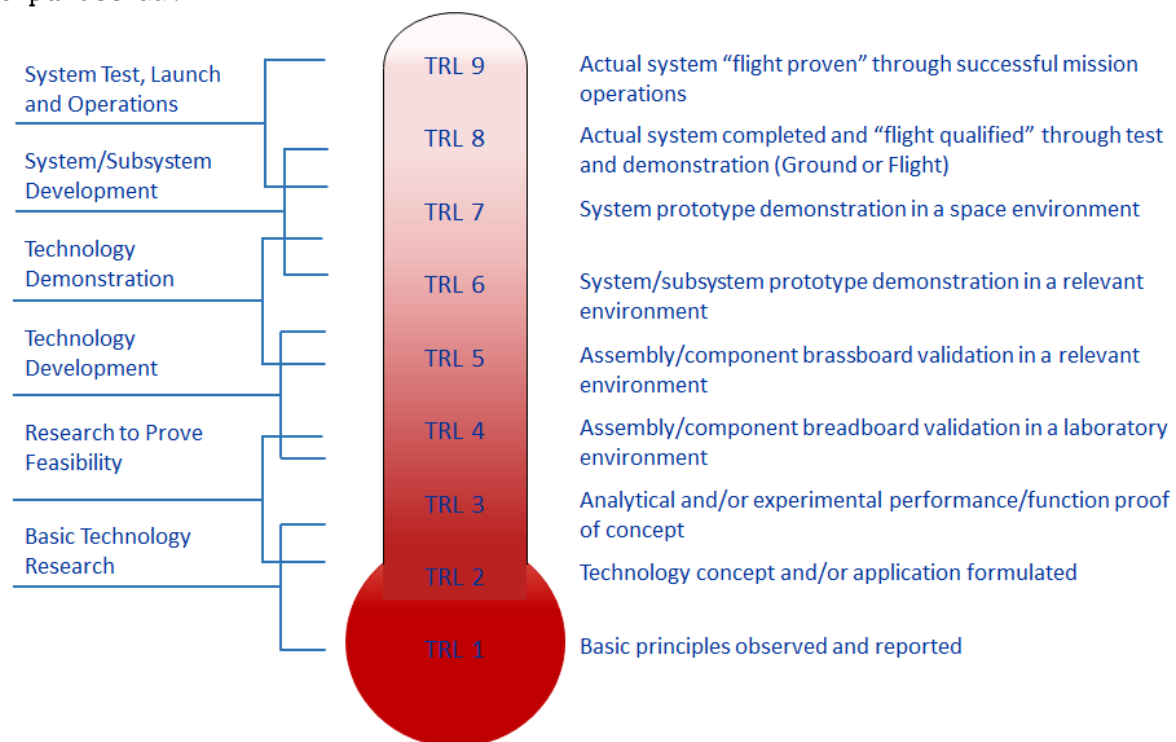
Om een 'radicaal innovatief' product op de markt te brengen dient een idee (basisonderzoek en technologische ontwikkeling, TRL 1 - 4) echter omgezet te worden naar de markt (vermarkting, TRL 9). De valley of death situeert zich rond deze TRL-overgangen. Hoewel de thematische middelen voornamelijk via de SOC's toelaten om deze niveaus binnen één instellingslogica te overbruggen, stemt deze zone voor de vrije middelen overeen met overgangen tussen instrumenten en financieringsorganisaties.

Uit de analyse blijkt tot slot dat vooral voor 'TRL 7: Kleine schaal piloot product demonstratie' en TRL 8: 'Productie en product operationeel en competitief' het aantal maatregelen en de budgettaire impact sterk beperkt is.

BIJLAGE 1: WAT ZIJN TRL'S?

1. ACHTERGROND

De Technology Readiness Levels (TRL's) zijn een manier om de maturiteit van onderzoek en ontwikkeling weer te geven. Ze werden in de jaren '70 en '80 door de NASA (National Aeronautics and Space Administration) ontwikkeld, als een discipline-onafhankelijke methodologie om de fase van ontwikkeling van technologie in de ruimtevaart op een effectieve manier te kwantificeren en deze te communiceren (zie Figuur 23). Het is een lineaire schaal gaande van basisonderzoek naar commercialisering. In 1974 introduceerde Stan Sadin de eerste zevenpunt schaal, die in de jaren 90 verder verfijnd werd tot een negenpunt schaal.



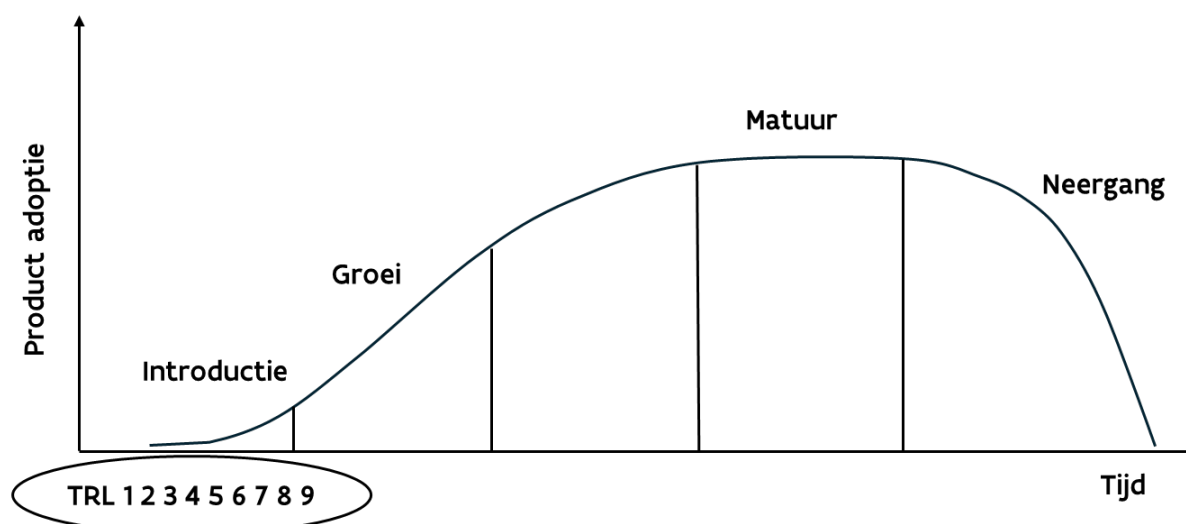
Figuur 24: Overzicht van de NASA Technology Readiness Levels (TRL's). Bron: [NASA Technology Readiness Assessment Best Practices Guide](#)

Voor al binnen defensie, de lucht- en ruimtevaart en de duurzame energiesector, helpt deze schaal om de kloof tussen theoretisch onderzoek en commerciële toepassing systematisch te overbruggen. Door projecten in te delen van TRL 1 (basisconcept) tot TRL 9 (volledig operationeel), kunnen investeerders en overheidsinstanties risico's beter inschatten en gericht budgetten toewijzen. Bovendien fungeert het als een universele taal voor internationale samenwerkingen, waarbij het helpt om de beruchte *Valley of*

Death te vermijden, de fase waarin veelbelovende technologieën stranden omdat ze te riskant zijn voor de markt, maar te vergevorderd voor puur wetenschappelijke subsidies.

Op Europees niveau wordt steeds meer gebruik gemaakt van de Technology Readiness Level-schaal bij de definitie van oproepen voor voorstellen en financieringsprogramma's, als een manier om de focus te vergroten en de financieringsbronnen beter te richten op het gewenste verwachte effect van gefinancierde projecten. De evolutie in de introductie van de TRL-metriek is zeer duidelijk geweest vanaf het 7e Kaderprogramma⁴³.

Tot slot is het nuttig om de gedachten te vestigen over de positie van de TRL-schaal in de volledige levensfase van een product- of procestechnologie, namelijk in de vroege levensfase van introductie en de start van de groeifase (zie Figuur 24).



Figuur 25: Illustratie van de TRL-schaal, gesitueerd in de vroege levensfase van een producttechnologie (een 'walvisvormige curve'), naar 2008. *Did I Ever Tell You about the Whale?: or Measuring Technology Maturity*, William L. Nolte.

⁴³ Mihály Héder. 2017. From NASA to EU: the evolution of the TRL scale in Public Sector Innovation. *The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal* 22, 2 (2017), 1–23. ISSN: 1715-3816

2. DEFINITIES

2.1. TRL 1: Onderzoek van het innovatieve idee en basisprincipes

Onder de eerste TRL valt het vertalen van basis wetenschappelijk onderzoek naar nieuwe basis principes die gebruikt kunnen worden in nieuwe technologieën. Het gaat hierbij bijvoorbeeld om fundamenteel onderzoek en deskresearch.

Onderzoek voor basisonderzoek aan de universiteiten gefinancierd door FWO of BOF is een voorbeeld van onderzoek op TRL 1.

2.2. TRL 2: Formulering van het technisch concept

Potentiële toepasbaarheid van de basis (technologisch) principes zijn geïdentificeerd, inclusief technologisch concept. De eerste fabricage principes worden geëxploreerd, en ook de mogelijke markten gedefinieerd. Een klein onderzoeksteam is opgezet om de toepassing van de technologische haalbaarheid te faciliteren.

Het Strategisch basisonderzoek gefinancierd door FWO ondersteunt projecten met een TRL bereik van 2 tot 4

2.3. TRL 3: Experimenteel proof of concept

De toepasbaarheid van het concept wordt op experimentele manier onderzocht. Verschillende hypotheses over verschillende componenten van het concept worden getest en gevalideerd. Dit omvat actief onderzoek in een labo en eerste discussies met potentiële klanten. Het onderzoeksteam wordt in deze fase verder uitgebreid en de

markthaalbaarheid wordt verder geëvalueerd.

2.4. TRL 4: Technologische validatie in een labo

Het proof of concept wordt op laboschaal getest. Dit betekent dat design, ontwikkeling en testen van de technologische componenten plaats vinden in een labo omgeving. Technische basiscomponenten worden geïntegreerd met elkaar om de werking te garanderen. Een prototype dat in de fase wordt ontwikkeld kost relatief weinig geld en tijd om te ontwikkelen. Het product, proces of dienst is bijgevolg nog ver van klaar voor productie.

De productie wordt actief onderzocht. Markten worden betrokken zodat het product, de dienst of het proces afgestemd is op de vraag.

2.5. TRL 5: Testen van prototype in een gebruikersomgeving

Het systeem wordt getest in een gebruikersomgeving die gelinkt is aan een bredere technologische infrastructuur. Actueel gebruik wordt getest en gevalideerd. Productie wordt voorbereid en getest in een labo-omgeving. Leidende markten kunnen pre-productie producten testen. De eerste activiteiten worden in de organisatie opgezet om de piloot productie

Technologie transfer (TETRA; VLAIO) ondersteunt onderzoeksprojecten met een TRL 4 of 5

2.6. TRL 6: Pre-productie van het product

Het product en producttechnologieën worden geïntegreerd in een piloot lijn of een piloot fabriek. De interactie tussen het product en de productietechnologieën worden geanalyseerd en verbeterd, dit omvat onderzoek en ontwikkeling. Leidende markten testen de eerste producten. Het productieproces en de organisatie van het product wordt operationeel (vermarketing, logistiek, productie en andere).

De proeftuinen (VLAIO) hebben een TRL bereik van 6 tot 8

2.7. TRL 7: Kleine schaal piloot product demonstratie

De productie is op kleine schaal operationeel en produceert actueel commerciële producten. Leidende markten testen deze finale producten mentatie wordt gefinaliseerd. Het product wordt gelanceerd in de eerste

2.8. TRL 8: Productie volledig getest, gevalideerd en gekwalificeerd

De productie en het product zelf zijn nu volledig tot stand gekomen. Het product wordt gelanceerd in de meerderheid van de markten.

2.9. TRL 9: Productie en product operationeel en competitief

De productie is volledig operationeel, het product wordt verspreid over grotere markten, en stijgende veranderingen in het product creëren nieuwe versies. De productie wordt geoptimaliseerd door continue en toenemende innovatie van het proces. De meerderheid van de markten wordt volledig bedield.

De steunmaatregel Strategisch Transformatie Steun (STS; VLAIO) ondersteunt projecten met een TRL 9

3. TECHNOLOGY READINESS ASSESSMENT

In zijn boek *Did I Ever Tell You about the Whale?*⁴⁴ legt William L. Nolte uit dat het simpelweg hanteren van een TRL-score niet volstaat; een grondige Technology Readiness Assessment (TRA) is essentieel om onvoorziene kosten en vertragingen te vermijden. Voor overheidsopdrachten en subsidies is zo'n formele evaluatie cruciaal, omdat het de subjectiviteit wegneemt die vaak gepaard gaat met zelfgerapporteerde technologieniveaus. Zonder een TRA gebaseerd op objectief bewijs en onafhankelijke toetsing, riskeren overheden te investeren in projecten die op papier volwassen lijken, maar in de praktijk nog kampen met fundamentele technische risico's. Nolte betoogt hiermee dat de TRA de noodzakelijke verificatiestap is die ervoor zorgt dat TRL-cijfers daadwerkelijk de realiteit weerspiegelen, wat essentieel is voor een verantwoord beheer van publieke middelen in de ontwikkelingsfase van een technologie (zie ook Figuur 24).

⁴⁴ Did I Ever Tell You about the Whale?: or Measuring Technology Maturity, William L. Nolte, <https://doi.org/10.1108/978-1-60752-852-4>

4. TRL GROEPERINGEN

Sinds zijn ontwikkeling is de TRL-methodologie veelvuldig gebruikt en ook verschillende malen aangepast. Ze wordt niet langer alleen gebruikt voor communicatie omtrent ruimtevaarttechnologie. Een voorbeeld is de 'readiness of Medical Countermeasure Products', waarin TRL's worden gebruikt als planning- en evaluatietool voor de maturiteit van nieuwe medicatie en om communicatie over de status mogelijk te maken. De TRL-schaal is geëvolueerd naar een innovatiebeleidsinstrument van de Europese Unie (EU), en vat de risico's en kansen samen die onderweg worden gecreëerd.

De TRL's worden vaak gegroepeerd. De OECD bijvoorbeeld onderscheidt vier categorieën:

- basisonderzoek (TRL 1-3),
- ontwikkeling (TRL 4-5),
- demonstratie (TRL 6-7)
- vroege opstelling (8-9).

EARTO maakt gebruik van een nog iets verfijndere opsplitsing in 6 clusters:

- Uitvinding (1-2)
- Concept validatie (3-4)
- Prototyping en incubatie (5)
- Piloot product en demonstratie (6-7)
- Initiële markt introductie (8)
- Markt expansie (9).

Tabel 1 toont de overlap tussen de verschillende categorieën en de verschillende terminologieën.

TRL	Europees kaderprogramma Terminologie ⁴⁵	EARTO terminologie ⁴⁶	EARTO Cluster	OECD
1	Observatie basis principes	Observatie basis principes	Uitvinding	Basisonderzoek
2	Formulering technologisch concept	Formulering technologisch concept		
3	Experimenteel onderzoek	eerste poging tot afstemming van concept en technologie	Concept validatie	
4	Technologische validatie in labo	Validatie geïntegreerd prototype in labo	Ontwikkeling	
5	Technologische validatie in relevante omgeving	Testen prototype in gebruikersomgeving		Prototyping en incubatie
6	Technologische demonstratie in relevante omgeving	Pre-productie van product	Piloot product en demonstratie	Demonstratie
7	Systeem prototype in operationele omgeving	Op kleine schaal piloot productie en demonstratie		
8	Systeem compleet en gekwalificeerd	Maken van product volledig getest, gevalideerd en gekwalificeerd	Initiële markt introductie	Vroege opstelling
9	Systeem bewezen in operationele omgeving	Productie en product volledig operationeel en competitief	Markt expansie	

⁴⁶ The TRL Scale as a Research & Innovation Policy Tool, EARTO Recommendations: https://www.earto.eu/wp-content/uploads/The_TRL_Scale_as_a_R_I_Policy_Tool_-_EARTO_Recommendations_-_Final.pdf

BIJLAGE 2: WAT IS HET ARPA-MODEL VOOR DOORBRAAKINNOVATIE?

Het ARPA-model⁴⁷ is een reeks praktijken gericht op missie-georiënteerd onderzoek naar opkomende technologieën (opkomende S-curves). Het past binnen een breder innovatielandschap dat ondersteuning biedt voor vroegtijdig *blue sky* onderzoek en latere incrementele ontwikkeling. ARPA-achtige organisaties werken complementair aan andere bronnen van O&O-ondersteuning. Daarbij heeft het model vier onderscheidende institutionele kenmerken: (1) algemene organisatorische flexibiliteit, (2) bottom-up programmaontwerp, (3) beoordelingsvrijheid bij projectselectie, en (4) actief projectmanagement. De laatste drie elementen benadrukken de cruciale verantwoordelijkheid van programmamanagers binnen ARPA-agentschappen.

Een recente inzichtelijke studie⁴⁸ van de Harvard Kennedy School analyseert Europese ARPA-achtig innovatieagentschappen (vooral het Duitse SPRIND) aangepast aan Europese institutionele, financierings- en marktomstandigheden. Daarbij wordt onder meer gewezen op het belang van doorlopende financieringspijplijnen, vraagcreatie, actief portfoliobeheer en sterke innovatie-ecosystemen.

1. ARPA-E

ARPA-E (Advanced Research Projects Agency-Energy) is een Amerikaans overheidsagentschap dat is opgericht om baanbrekende energie-innovaties te stimuleren. Dit vernieuwende model blijkt zeer effectief: ARPA-E-projecten leveren gemiddeld 0,52 octrooien en 2,42 wetenschappelijke publicaties per project. In vergelijking met soortgelijke subsidies van andere afdelingen binnen het Amerikaanse ministerie van Energie zijn ARPA-E-projecten vijf keer vaker succesvol in het combineren van technologische innovatie en wetenschappelijke ontdekking⁴⁹. En start-ups die door ARPA-E zijn gefinancierd, trekken veel private investeringen aan. Hoewel ARPA-E-projecten volgens sommige studies slechts iets vaker octrooieren dan vergelijkbare projecten, worden hun octrooien veel vaker geciteerd door andere octrooien. Dit duidt erop

⁴⁷ Funding Breakthrough Research: Promises and Challenges of the "ARPA Model", P. Azoulay, E. Fuchs, A. P. Goldstein, M. Kearney, in *Innovation Policy and the Economy*, Volume 19, Lerner and Stern, 2019.

⁴⁸ J. Doeninghaus, SPRIND: An Evidence-Based Account of the ARPA Model in Europe. Assessing the effectiveness of SPRIND and informing Europe's emerging innovation agencies. Policy Analysis Exercise, Harvard Kennedy School, Harvard University, 2026.

⁴⁹ A. P. Goldstein & V. Narayanamurti, "Simultaneous pursuit of discovery and invention in the US Department of Energy," *Research Policy*, Elsevier, 2018, vol. 47(8), pages 1505-1512.

2. SPRIN-D – DUITSLAND

Het Duitse federaal agentschap voor disruptieve innovatie, beter bekend als SPRIN-D (Bundesagentur für Sprunginnovationen), werd opgericht in 2019 door de Duitse overheid met als doel baanbrekende innovaties te identificeren, ontwikkelen en financieren. Het agentschap is geïnspireerd op modellen zoals DARPA in de Verenigde Staten, maar met een eigen Europese invulling: het ondersteunt projecten ná fundamenteel onderzoek, in de zogeheten ‘vallei des doods’ van deeptech. SPRIN-D wil technologische en maatschappelijke doorbraken versnellen die anders niet of te traag tot stand zouden komen via het reguliere innovatie-ecosysteem. Voorbeelden zijn de hoogste windturbine ter wereld en anti-drone systemen.

SPRIN-D heeft als formeel mandaat het ondersteunen van projecten met doorbraakpotentieel. Dit betekent dat het agentschap zich richt op ideeën die radicaal vernieuwend zijn en een grote impact kunnen hebben op de samenleving of economie. Om dit te realiseren werkt SPRIN-D via twee hoofdmechanismen:

- Technologie-agnostische open calls: Hierbij kunnen innovators uit alle sectoren projectvoorstellen indienen, ongeacht de technologie of toepassing. Deze aanpak stimuleert creativiteit en onverwachte oplossingen.
- Challenge-based benaderingen: Hierbij stelt SPRIN-D specifieke maatschappelijke of technologische uitdagingen centraal, waarvoor innovators oplossingen kunnen ontwikkelen.

Beide routes worden ondersteund door een gestructureerd beoordelingsproces, uitgevoerd door een team van ervaren innovation managers. Zij beoordelen de voorstellen op potentieel, haalbaarheid en impact.

Sinds de invoering van de *SPRIN-D Freedom Act* beschikt het agentschap over een ongekend flexibel instrumentarium. In plaats van uitsluitend subsidies te verstrekken, kan SPRIN-D nu ook gebruikmaken van leningen, equity-financiering en andere vormen van kapitaal, afgestemd op de behoeften van elk individueel project. Dit maatwerk maakt het mogelijk om projecten effectiever te ondersteunen dan via traditionele financieringskanalen.

Hoewel SPRIN-D een Duits agentschap is, staat het open voor aanvragen uit heel Europa en daarbuiten, mits deze bijdragen aan de Duitse innovatieketen. Dankzij Europese mechanismen zoals *pre-commercial procurement* kunnen ook internationale bijdragen worden gefinancierd.

Naast haar formele taken streeft SPRIN-D er informeel naar om het innovatiebeleid zelf te vernieuwen. Het agentschap erkent dat het huidige onderzoekssysteem vaak niet optimaal is ingericht op impact. Daarom experimenteert SPRIN-D met alternatieve benaderingen, zoals: het minimaliseren van administratieve lasten voor aanvragers, het versnellen van de tijd tussen aanvraag en financiering, en het ontwikkelen van nieuwe modellen voor innovatieondersteuning. SPRIN-D leert wetenschappers hoe ze ondernemers

kunnen worden en koppelt hen aan ervaren *co-founders*. Deze experimentele houding maakt SPRIN-D tot een unieke speler in het Europese innovatielandschap.

Eind augustus 2025 kondigde de Franse president Macron⁵¹ aan om nauwer te gaan samenwerken met het Duitse SPRIND waarbij de nadruk ligt op het versnellen van disruptieve innovaties, het delen van best practices in financiering en selectie, en het creëren van een transnationaal ecosysteem voor technologische doorbraken. Deze gezamenlijke aanpak moet Europa in staat stellen om sneller en effectiever te reageren op maatschappelijke en geopolitieke uitdagingen, en om nieuwe industrieën te ontwikkelen die bijdragen aan strategische autonomie en economische groei. Over het op te richten Franse agentschap verscheen in juni 2026 het 'Report of the Franco-German task force on breakthrough innovation'. Daarin wordt duidelijk dat deze samenwerking niet beperkt blijft tot kennisdeling of beleidsafstemming, maar kadert binnen een bredere strategische verschuiving waarbij Frankrijk inzet op de oprichting van een eigen ARPA-achtige innovatie-entiteit die vanaf het begin operationeel interoperabel is met SPRIND. Het rapport benadrukt dat effectieve samenwerking enkel mogelijk is wanneer beide organisaties volgens gelijkaardige principes functioneren – met name autonomie, snelheid in besluitvorming, hoge risicobereidheid en een sterke rol voor programmamanagers – zodat gezamenlijke initiatieven, zoals bilaterale challenges en co-investeringen, vlot gerealiseerd kunnen worden. Tegelijk blijft de benadering expliciet gebaseerd op nationale verankering: elk land bouwt zijn eigen capaciteit uit, maar via deze modelalignering ontstaat een netwerk van compatibele agentschappen dat gericht is op schaalvergroting, vraagcreatie en het versterken van Europese technologische soevereiniteit. In deze logica verschuift de focus van traditionele beleidscoördinatie naar operationele samenwerking rond high-risk, marktcreërende innovatieprogramma's, en van een louter financieringsvraagstuk naar het uitbouwen van institutionele capaciteit voor doorbraakinnovatie.

Het Zweedse Vinnova ondertekende in juni 2025 een MoU met SPRIN-D en lanceerde intussen een eerste gezamenlijke Challenge: 'Anti-Drone Response 2.0'⁵². Eerder tekende ook al de Amerikaanse NSF een MoU met SPRIN-D en ging een gezamenlijke challenge 'Tech Metal Transformation'⁵³ van start.

Ook de Austrian Research Promotion Agency (FFG) het Spaanse Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) ondertekenden memoranda met SPRIN-D.

⁵¹ Press conference with Federal Chancellor Merz and President Macron in Toulon, "Together for freedom, security and prosperity", <https://www.bundeskanzler.de/bk-de/aktuelles/pressekonferenz-merz-macron-toulon-2382296>

⁵² SPRIN-D, Funke Anti-Drone Response 2.0, <https://www.sprind.org/en/actions/challenges/funke-anti-drone-response-2-0>

⁵³ NSF launches first challenge based on SPRIND model - Tech Metal Challenge launched in the United States: <https://www.sprind.org/en/words/magazine/nsf-start-tmt-challenge>

3. ARIA - VK

De Advanced Research and Invention Agency (ARIA) is het Britse antwoord op de noodzaak voor meer risicovolle, visionaire en impactvolle onderzoeksfinanciering. ARIA werd opgericht in 2021 en is ook geïnspireerd door het Amerikaanse DARPA-model. Het agentschap heeft als missie om wetenschappelijke en technologische doorbraken mogelijk te maken die anders nooit tot stand zouden komen binnen het klassieke onderzoeks- en innovatiesysteem.

Ook ARIA kiest bewust voor een radicaal andere aanpak dan traditionele onderzoeksfinanciers. Het biedt ARIA ruimte voor snelheid in besluitvorming en uitvoering, ondernemerschap in het ontwerp van programma's, en risico als een noodzakelijke voorwaarde voor doorbraakinnovatie.

ARIA richt zich op zogenaamde *opportunity spaces*: domeinen die van groot belang zijn voor het VK en de wereld, opvallend weinig O&O-financiering ontvangen in verhouding tot hun potentiële impact, rijp zijn voor transformatie, waarbij ARIA het verschil kan maken door nieuw talent, ideeën en richting aan te trekken. Deze strategische focus stelt ARIA in staat om middelen te richten op plekken waar de kans op revolutionaire vooruitgang het grootst is.

Het hart van ARIA wordt gevormd door een klein aantal *Programme Directors*. Dat zijn onafhankelijke, ondernemende wetenschappers of technologen die volledige autonomie hebben om hun eigen O&O-programma's te ontwerpen en uit te voeren, een portfolio van projecten te beheren, en complexe, langetermijn-ideeën op te bouwen die samenwerking over disciplines en instellingen heen vereisen. Ze zetten in op moonshots: ambitieuze, risicovolle verkenningen met potentieel revolutionaire impact. Speculatief onderzoek is geen uitzondering, maar de norm. Naast grootschalige programma's biedt ARIA ook seed funding: kleine bedragen voor individuen of teams die interessante ideeën willen verkennen binnen de gekozen *opportunity space*. Deze ondersteuning is bewust licht gestructureerd, bedoeld om nieuwe paden bloot te leggen die anders onzichtbaar blijven in het klassieke systeem.

4. EIC

Het European Innovation Council (EIC) is het centrale Europese instrument voor de ondersteuning van baanbrekende, risicovolle innovaties en deeptechontwikkeling. Sinds de oprichting in 2021 combineert het EIC verschillende financieringsinstrumenten (*Pathfinder*, *Transition* en *Accelerator*) met een expliciete focus op high-risk/high-gain projecten en een groeiende rol voor programmatisch en proactief management van innovatieportefeuilles.

De recente aanbeveling van Mario Draghi om een **Europese versie** van het Amerikaanse DARPA-model op te richten, heeft de discussie rond innovatiebeleid in Europa nieuw leven ingeblazen. Zijn rapport stelt dat de huidige Europese Innovatieraad (EIC) onvoldoende onafhankelijk is, te traag werkt en te weinig inzet op radicale innovatie. Hoewel het EIC via programma's zoals Pathfinder en Transition al elementen van het ARPA-model bevat, ligt de nadruk nog te sterk op het ondersteunen van later-stage technologieën en het verhelpen van kapitaalmarkttekorten. Draghi pleit voor een fundamentele herstructurering waarbij het EIC evolueert tot een echt 'ARPA-type' agentschap, met autonome programmamanagers, duidelijke missies en een grotere rol voor publieke aanbesteding als hefboom voor opschaling.

De roep om een Europese ARPA weerspiegelt een bredere bezorgdheid over Europa's innovatiecapaciteit en het risico om achterop te raken in strategische technologieën. Landen zoals Duitsland en het VK hebben al hun eigen versies van dergelijke agentschappen gelanceerd met meer flexibiliteit en focus op doorbraaktechnologieën. Toch waarschuwen experts dat het simpelweg kopiëren van het model zonder de juiste institutionele randvoorwaarden contraproductief kan zijn. De uitdaging ligt in het balanceren van onafhankelijkheid met Europese beleidsprioriteiten, het creëren van ruimte voor mislukking, en het inzetten van gerichte publieke investeringen. Of de Commissie en de lidstaten bereid zijn hun controle los te laten om zo'n agentschap echt slagkracht te geven, zal bepalend zijn voor het succes van deze ambitie.

Het EIC experimenteert desalniettemin op beperkte schaal met de eerste twee pilot calls van de *Advanced Innovation Challenges*⁵⁴ expliciet met een ARPA-achtige aanpak van innovatiefinanciering. Daarbij staan missiegedreven, door vraag gestuurde uitdagingen centraal, die worden vormgegeven en actief gestuurd door EIC *Programme Managers* in nauwe samenwerking met gebruikers en ecosysteemactoren. Deze aanpak vertaalt zich in competitieve calls rond scherp afgebakende technologische *challenges*, gekoppeld aan een *stage-gated* financieringsmodel met een eerste fase voor haalbaarheidsverkenning en benchmarking, gevolgd door een tweede fase voor verdere ontwikkeling en real-life testen van de meest

⁵⁴ https://eic.ec.europa.eu/eic-funding-opportunities/advanced-innovation-challenges-pilot_en

beloftevolle projecten. Concreet start de pilot met een beperkte groep projecten die gedurende ongeveer negen maanden middelen ontvangen om een zelf gedefinieerde benchmarkprestatie te realiseren, waarmee zij moeten aantonen dat hun oplossing effectieve meerwaarde kan leveren voor een eindgebruiker, doorgaans vanaf TRL 4. De sterke betrokkenheid van eindgebruikers in deze vroege fase moet ervoor zorgen dat projecten van bij aanvang gericht zijn op concrete toepassingen en marktrelevantie. Op basis van deze eerste fase wordt een selectie gemaakt waarbij slechts een deel van de projecten doorstroomt naar een meerjarige vervolgfianciering, gericht op verdere ontwikkeling en validatie.

Dit pilootprogramma heeft als doel na te gaan of dergelijke combinatie van directionele sturing, gefaseerde selectie en vroege betrokkenheid van vraagzijde-actoren leidt tot snellere en efficiëntere innovatiecycli en een betere marktadoptie van doorbraaktechnologieën, in lijn met de werking van ARPA-instellingen. Tegelijk kadert deze aanpak in een bredere ambitie van het EIC om de doorstroming tussen de instrumenten *Pathfinder*, *Transition* en *Accelerator* te vereenvoudigen en te versnellen, onder meer door projectcontinuïteit beter te ondersteunen en herhaalde, volledig nieuwe aanvraagprocedures te vermijden.

5. NADI – NEDERLAND?

Het vorige **Nederlands** kabinet kondigde in juli 2025 de verkenning aan van de oprichting van een Nationaal Agentschap voor Disruptieve Innovatie (NADI)⁵⁵, geïnspireerd op internationale voorbeelden zoals DARPA (VS), ARIA (VK) en SPRIND (Duitsland), om het Nederlandse innovatievermogen te versterken via strategisch innovatiegericht inkopen. NADI zou met challenge-based programma's gericht zijn op publieke opgaven waarvoor de markt nog geen oplossingen biedt, zoals quantumcommunicatie of stikstofreductie, en werken met tijdelijke expertteams, duidelijke doelen en mijlpaalgebaseerde financiering. Deze aanpak beoogt technologische doorbraken te stimuleren, de effectiviteit van publieke R&D-middelen te verhogen en maatschappelijke toepassing te versnellen. De verkenning komt voort uit signalen uit het veld en adviezen van de AWTI, en beoogt versnippering in het huidige innovatielandschap te doorbreken door bestaande instrumenten te integreren.

Begin 2026 volgde een beleidsmenukaart⁵⁶ met opties, randvoorwaarden en risico's. Het huidige Nederlandse Regeerakkoord⁵⁷ voorziet alvast 500 miljoen euro voor de oprichting van het NADI.

⁵⁵ https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2025D33535&did=2025D33535

⁵⁶ <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2026/02/09/nadi-ontwerpvoorstel>

⁵⁷ <https://open.overheid.nl/documenten/ae784c79-5e0a-4866-85f5-1b80c5dc614e/file>

6. ARPA – ZWITSERLAND?

Een recent rapport⁵⁸ van de Swiss Science Council (SSC) bespreekt ook uitgebreid de wenselijkheid van een **Zwitserse ARPA** en komt tot een duidelijke aanbeveling: een Zwitserse ARPA is wenselijk en zou als pilotproject moeten worden opgezet binnen Innosuisse.

De SSC stelt vast dat Zwitserland momenteel geen instrument heeft dat het ARPA-model volgt, ondanks een breed scala aan missiegerichte initiatieven zoals SWEET, de Flagship Initiative van Innosuisse en de National Research Programmes (NRPs) van de SNSF. Deze bestaande instrumenten definiëren wel maatschappelijke en technologische uitdagingen, maar laten veel vrijheid aan onderzoekers bij de invulling van projecten. Wat ontbreekt, is een instrument waarbij programmamanagers actief betrokken zijn bij het ontwerp en de uitvoering van projecten, zoals bij ARPA het geval is.

Een Zwitserse ARPA zou volgens het rapport verschillende voordelen bieden. Het zou bijdragen aan snelle technologische ontwikkeling voor urgente maatschappelijke en economische uitdagingen, de kloof dichten tussen fundamenteel onderzoek en marktimplementatie, en de coördinatie verbeteren tussen bestaande programma's. Bovendien zou het Zwitserland internationaal positioneren als partner in ARPA-achtige netwerken, zoals *Wellcome Leap*.

Maar er worden ook belangrijke uitdagingen genoemd. Zwitserland kent een sterke bottom-up cultuur in onderzoek en innovatie, wat het moeilijk maakt om top-down instrumenten zoals ARPA te implementeren. Daarnaast zijn er wettelijke beperkingen rond flexibiliteit in financiering en personeelsbeleid, en is het aantrekken van geschikte programmamanagers een grote uitdaging. Ook is er al een breed scala aan bestaande financieringsinstrumenten, wat de invoering van een nieuw model complex maakt.

Desondanks komt de SSC tot de aanbeveling om een ARPA-pilotproject op te zetten binnen Innosuisse (zie ook de recente InnoSuisse portfolio evaluatie⁵⁹), in samenwerking met de SNSF, departementaal onderzoek (Ressortforschung), het ETH-domein en universiteiten. Dit pilotproject zou gericht moeten zijn op nationale prioriteiten, zoals energiezekerheid of cyberveiligheid, en werken met tijdelijk aangestelde programmamanagers uit de academische wereld, industrie en overheid. Deze managers zouden hun eigen thematische programma's ontwerpen en uitvoeren, met duidelijke doelstellingen en meetbare resultaten. Deelname aan het pilotproject zou open moeten staan voor alle O&I-stakeholders in Zwitserland.

⁵⁸ [Mission-oriented Research and Innovation in Switzerland, Analysis and Recommendations by the Swiss Science Council SSC, 2023.](#)

⁵⁹ [Evaluation of the Innosuisse Portfolio. Analysis and Recommendations by the Swiss Science Council SSC, 2026](#)

BIJLAGE 3: INDELING O&O-BEGROTING

O&O categorie	TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8	TRL 9	neen TRL	Vrij	Thematisch	n-a
20%ecologiepremie										100%			100%
academisering hogescholen		25%	25%	25%	25%						100%		
AI			25%	25%	25%	25%						100%	
AI/CS			25%	25%	25%	25%						100%	
Alamire										100%		100%	
AMS	61%									39%			100%
andere partners										100%			100%
APM	100%											96%	4%
Aquaflin										100%			100%
Baekelandmandaten		25%	25%	25%	25%						100%		
beleidsondersteunend onderzoek										100%			100%
beleidsvoorbereiding										100%		100%	
beleidsvoorbereidingen en -evaluaties over regionale en lokale besturen										100%		100%	
BOF	87%	13%									100%		
circulaire economie										100%			100%
clusters		12%	19%	19%	19%	19%	12%					100%	
Cofinanciering EWI	100%											100%	
coock			20%	20%	20%	20%	20%				100%		
cybersecurity	88%		3%	3%	3%	3%						100%	
data en maatschappij										100%		100%	
ECOOM + STORE	100%											100%	
EFRO										100%	100%		
e-mediaprojecten										100%	100%		
ENERGYVILLE			25%	25%	25%	25%						100%	
Epidemiologisch onderzoek	100%											100%	
Europese Universiteiten										100%			100%
evangelische theologische faculteit en de faculteit protestantse godsgelerdheid	100%											100%	
Evangelische Theologische Faculteit Leuven	100%											100%	
Expertisecellen										100%			100%
Faculteit der Protestantse Godsgelerdheid in Brussel	100%											100%	
FFEU										100%	100%		
Flanders Make			25%	25%	25%	25%						100%	
Flanders DC										100%		100%	
Flanders Future Tech Fund										100%	100%		
Flanders Make			21%	21%	21%	21%	18%					100%	
fonds										100%	100%		
FOSB	100%												100%
FRIS										100%			100%

O&O categorie	TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8	TRL 9	meer TRL	Vrij	Thematisch	n-a
FTI										100%			100%
FWO Fundamenteel Onderzoek	100%										100%		
FWO internationale onderzoeksfaciliteiten	100%										100%		
FWO Klinisch Wetenschappelijk Onderzoek	70%		10%	10%	10%						100%		
FWO Klinisch Wetenschappelijk Onderzoek			33%	33%	33%						100%		
FWO Nationale Loterij	100%										100%		
FWO onderzoeksinfrastructuur	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%				100%		
FWO provisie	100%										100%		
FWO Relance	100%										100%		
FWO Strategisch Basisonderzoek			25%	25%	25%	25%					100%		
FWO werking										100%	100%		
FWO: basissubsidie	100%										100%		
FWO: internationale wetenschappelijke samenwerking	100%										100%		
FWO: Odysseus-programma	100%										100%		
HO	25%	25%	25%	25%							87%		13%
hogescholen										100%	75%		25%
ICRH										100%	100%		
ILVO				25%	25%	25%	25%				99%		1%
imec	19%	19%	19%	10%	10%	10%	9%			3%	97%		3%
imec Mobilidata										100%	100%		
imecXpand										100%	100%		
INBO	98%									2%	98%		2%
Innovatiemandaten			25%	25%	25%	25%					100%		
interface										100%			100%
internationale wetenschappelijke en innovatiesamenwerking										100%	100%		
IOF			24%	24%	24%	24%				2%	100%		
ITG	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%	13%			100%		
IWT: Werking										100%			100%
K&G										100%	100%		
KAGB										100%	100%		
KANTL										100%	100%		
Kennisdiffusie via Hogescholen										100%	100%		
KMDA	100%										100%		
KMSKA	100%										100%		
KVAB	100%										100%		
Kwaliteit van onderwijs										100%	100%		
Landbouwkundig onderzoek		17%	17%	17%	17%	17%	17%				98%		2%
Louis Pasteur										100%	90%		10%
LRM	5%	5%								90%	100%		
Moonshots		17%	17%	17%	17%	17%	17%				100%		
NAVO										100%	100%		
NVAO	78%									22%	78%		22%
O&O&l-bedrijfsteun		11%	14%	14%	14%	14%	11%			23%	100%		

O&O categorie	TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8	TRL 9	neen TRL	Vrij	Thematisch	n-a
OE	100%										100%		
OJO										100%			100%
Onderzoek Werk en Sociale economie										100%		100%	
Onderzoekssteunpunt voor Cultuur, Jeugd en Sport										100%		100%	
Open Science	11%									89%	22%		78%
opstap		13%	13%	13%	13%	13%				34%	72%	24%	3%
optap										100%	100%		
Orpheus	100%											100%	
OV: bilaterale samenwerking										100%			100%
PIBLO										100%		100%	
PIO							13%	44%	44%		100%		
PMV						12%	12%	12%	65%		97%	3%	
postinitieel onderwijs en hogere instituten voor schone kunsten										100%		100%	
Proeftuinen						33%	33%	33%				100%	
provisie		7%	7%	7%	7%	7%				67%	100%		
PWO		20%	20%	20%	20%	20%					100%		
RegMed	17%	17%	17%	17%	17%	17%						100%	
Relance	17%	17%	17%	17%	17%	17%					100%	100%	
ruimtevaart										100%	83%		17%
RVO-society										100%			100%
SERV										100%			100%
SOFI	14%	14%	14%	14%	14%	14%	14%				100%		
Spraak- en Taaltechnologische Essentiële Voorzieningen										100%		100%	
STEM										100%			100%
STEUNPUNT - INBURGERING EN INTEGRATIE										100%		100%	
STEUNPUNT ARMOEDE EN SOCIALE UITSLUITING EN ONGELIJKHEID										100%		100%	
Steunpunt Beleidsgericht Onderwijsonderzoek										100%		100%	
STEUNPUNT BELEIDSGERICHT ONDERZOEK										100%		100%	
Steunpunt Bestuurlijke Oraniasatie Vlaanderen										100%		100%	
Steunpunt Bestuurlijke Vernieuwing										100%		100%	
Steunpunt Buitenlands Beleid, Internationaal Ondernemen en Ontwikkelingssamenwerking										100%		100%	
Steunpunt Cultuur										100%		100%	
Steunpunt Duurzaam Materialenbeheer										100%		100%	
Steunpunt Fiscaliteit en Begroting										100%		100%	
Steunpunt Gelijkekansenbeleid										100%		100%	
steunpunt Jeugd										100%		100%	
Steunpunt Milieu en Gezondheid										100%		100%	

O&O categorie	TRL 1	TRL 2	TRL 3	TRL 4	TRL 5	TRL 6	TRL 7	TRL 8	TRL 9	neen TRL	Vrij	Thematisch	n-a
STEUNPUNT RUIMTE										100%		100%	
Steunpunt Sport										100%		100%	
Steunpunt Studie- en Schoolloopbanen										100%		100%	
Steunpunt Welzijn, Volksgezondheid en Gezin										100%		100%	
Steunpunt Werk										100%		100%	
Steunpunt wonen										100%		100%	
steunpunten en jeugdonderzoekplatform										100%		100%	
Studiedienst van de Vlaamse Regering										100%			100%
Studies/onderzoek/congres										100%			100%
technopolis										100%			100%
TETRA				20%	20%	20%	20%	20%			97%		3%
TINA									100%			100%	
Toerisme Vlaanderen										100%		27%	73%
UA ten bate van het Instituut voor Ontwikkelingsbeleid en Beheer (IOB)	27%	24%	24%	24%								100%	
UA ten behoeve van het Instituut voor Joodse Studies (IJS)	100%											100%	
UAMS										100%		100%	
UNESCO	100%											100%	
Universitair Steunpunt Toetsontwikkeling en Peilingen										100%		100%	
UNU-cris	100%											100%	
VAPH										100%		100%	
VARIO										100%		38%	63%
VIB	19%	19%	19%	13%	13%	13%				4%		100%	
vito	50%		12%	12%	12%	12%				2%		100%	
Vlaamse Statistische Autoriteit										100%		100%	
VLAM										100%			100%
Vlerick	100%											100%	
VLIZ	44%	44%	10%							2%		98%	2%
VLM										100%		100%	
VMM										100%		98%	2%
VRT										100%			100%
VUB ten behoeve van het Instituut voor Europese Studiën (IES)	100%											100%	
vzw Bedrijfstrajecten										100%	100%		
Werkingsuitkering universiteiten	50%	25%	25%								100%		
WL	36%	8%	8%	8%	8%	8%				27%		100%	
XR CALL										100%			100%
Wetenschappelijk instituut volksgezondheid										100%			100%
WL	37%	7%	7%	7%	7%	7%				26%		100%	
XR CALL										100%			100%
STEUNPUNT - INBURGERING EN INTEGRATIE										100%		100%	

BIJLAGE 4: GECONSULTEERDE ACTOREN

Louis Jonckheere	Wintercircus
Roeland Delrue	Aikido
Hilde Cloostermans en Philip Corens	Cloostermans
Jeroen De Maeyer	UGent
Ann Van Gysel	BIOVIA
Bert Pluymers	KU Leuven
Yannick Dillen	Vlerick Business School
Sophie Roelants en Bernd Everaert	Amphistar
Bart Lambrecht	VIB
Mihaly Héder	Budapest University of Technology and Economics
Jano Costard en Barbara Diehl	SPRIN-D
Ward Servaes	Move Up
Annemarie Sassen	EIC
Bart De Taeye	PMV FFTF
Michael Callens	Rein4ced
Ann Schrijvers, Xavier Walthoff-Borm Ann Monté	VLAIO
Jo De Boeck	IMEC
Alexandra Mazak-Huemer en Bernhard Wally	FORWIT
Peter Schelkens en Sonia Haesen	VUB
Ignace Lemahieu, Kristof Beuren, Johan Bil	UGENT
Paul Van Dun	KUL
Steven Van Passel, Maarten Weyn, Bram Verbinen	UA
Inge Neven, Peter Vercaemst	VITO
Grisja Lobbestael, Koen Maertens	FLANDERS MAKE
Stefanie Maris	WEWIS

REFERENTIES

- [1] VARIO-advies 30: Versterken van de Vlaamse technologiepositie met betrekking tot octrooien
<https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/vario-advies-30-versterking-technologiepositie-vlaanderen-mbt-octrooien>
- [2] VARIO-advies 45: Doorbraakwetenschap en -technologie
<https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-45-doorbraakwetenschap-en-technologie-in-vlaanderen>
- [3] VARIO-advies 28: Buitenlandse private investeringen in O&O en kennisintensieve productie
<https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-28-buitenlandse-private-investeringen-oo-kennisintensieve-productie>
- [4] VARIO-advies 39: De dynamiek van creatieve destructie als hefboom voor internationaal ambitieus ondernemen
<https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-39-de-dynamiek-van-creatieve-destructie-als-hefboom-voor-internationaal-ambitieuus-ondernemen>
- [5] VARIO-advies 33: Wijzigingen Besluit Industrieel Onderzoeksfonds en Interfaceactiviteiten
<https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-33-wijzigingen-besluit-industrieel-onderzoeksfonds-en-interfaceactiviteiten>
- [6] P. Vandekerckhof, 'De volgende economische motor? De ondernemende universiteit', 8 juli 2026, De Tijd
<https://www.tijd.be/opinie/algemeen/de-volgende-economische-motor-de-ondernemende-universiteit/10678298.html>
- [7] [Towards the 4th generation university: a collaboration between Elsevier and TU Eindhoven](#), 2024
- [8] Making strides together: VLAIO's ambitions from now until 2031
<https://www.vlaio.be/nl/media/3007>
- [9] 'EU Inc.: A new harmonised corporate legal regime', aankondiging Europese Commissie 18 maart 2026
https://commission.europa.eu/topics/business-and-industry/doing-business-eu/company-law-and-corporate-governance/eu-inc-new-harmonised-corporate-legal-regime_en
- [10] Openbare raadpleging van de Europese Commissie over hervorming van de Algemene Groepsvrijstellingsverordening 'AGVV'
https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/nl/ip_26_453
- [11] OECD (2025), "Agile mechanisms for responsible technology development", OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 176, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/2a35358e-en>.
- [12] VARIO-advies 44: Conceptnota Beleidsplan Ruimte Vlaanderen
<https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-44-conceptnota-beleidsplan-ruimte-vlaanderen>
- [13] VARIO-advies 1: Internationaal toptalent aantrekken en verankeren
<https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-1-internationaal-toptalent-aantrekken-en-verankeren>

- [14] VARIO-advies 47: Strategische keuzes voor Vlaanderen
<https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-47-strategische-keuzes-voor-vlaanderen>
- [15] Omzendbrief over kmo-toegankelijke overheidsopdrachten, Vlaamse Regering, 22 mei 2026
https://assets.vlaanderen.be/image/upload/v1781075583/repositories-prd/VR_2026_2205_MED.0198-2_OMZ-_kmo-toegankelijke-overheidsopdrachten_a4ied7.pdf
- [16] European Commission: Directorate-General for Research and Innovation and Corvers Procurement Services, [Directorate-General for Research and Innovation, Corvers Procurement Services] Overcoming legal barriers for the uptake of innovation procurement in the EU, Publications Office of the European Union, 2026, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/4586624>
- [17] VARIO-advies 9: Kopen bij start-ups
<https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-9-kopen-bij-startups>
- [18] Founding at TUM
https://www.tum.de/fileadmin/user_upload_87/go75qor/TUM_Gruendungsleitfaden_EN_10_25_interaktiv_16102025_final.pdf
- [19] D. Verhoeven, A. Kovacs, C. Marullo, A. Di Minin, B. Van Looy, More or the same? Radical, disruptive, discontinuous, and breakthrough innovation, Industrial and Corporate Change, Volume 34, Issue 4, August 2025, Pages 744–774, <https://doi.org/10.1093/icc/dtae045>
- [20] VARIO-advies 37: Naar een hogere productiviteitsgroei
<https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/vario-advies-37-naar-een-hogere-productiviteitsgroei>
- [21] Guimón, J. and C. Paunov (2019), “Science-industry knowledge exchange: A mapping of policy instruments and their interactions”, OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, No. 66, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/66a3bd38-en>
- [22] European Commission: Directorate-General for Research and Innovation, Research & innovation valorisation channels and tools – Boosting the transformation of knowledge into new sustainable solutions, Publications Office, 2020, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/480584>
- [23] European Commission: Directorate-General for Research and Innovation, CSIL, IDEA Consult, ICONS, Caputo, A. et al., Study on metrics and indicators for knowledge valorisation, Publications Office of the European Union, 2026, <https://data.europa.eu/doi/10.2777/3166614>
- [24] Impact indicators and Menu Selection, Erasmus Universiteit Amsterdam
<https://www.eur.nl/en/research/research-services/societal-impact-evaluation/impact-toolbox/impact-indicators>
- [25] VARIO advies 7: Conceptueel kader voor het opstellen van KPI's in functie van beleidsdoelstellingen
<https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-7-conceptueel-kader-voor-het-opstellen-van-kpis-in-functie-van-beleidsdoelstellingen>
- [26] VARIO-advies 10: Innovatieve benchmarklanden en -regio's voor Vlaanderen
<https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-10-innovatieve-benchmarklanden-en-regios-voor-vlaanderen>

- [27] VOKA paper 'Drie wegen naar productiviteitsgroei'
<https://www.voka.be/productiviteitsgroei>
- [28] Doussineau, M., Arregui-Pabollet, E., Harrap, N. and, Merida, F. (2018) Stairway to Excellence: Drawing funding and financing scenarios for effective implementation of Smart specialisation strategies, JRC Technical Reports JRC112708
- [29] VARIO-advies 27: Visie op een goede beleidsmix tussen vrije en thematische steun voor O&O in Vlaanderen
<https://www.vario.be/nl/adviezen-rapporten/advies-27-visie-op-een-goede-beleidsmix-tussen-vrije-en-thematische-steun-voor-o-o-in-vlaanderen-2>
- [30] 'Innovation Readiness Level' model van KTH
<https://kthinnovationreadinesslevel.com/>
- [31] National Research Council. 2011. Materials Needs and R&D Strategy for Future Military Aerospace Propulsion Systems, Chapter 2 Materials Development: The Process. Washington, DC: The National Academies Press. doi: 10.17226/13144.
- [32] Algemene Groepsvrijstellingsverordening
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0651>
- [33] Scaling up ideas. Using Technology Readiness Levels to analyse technology progression in Horizon Europe. doi:10.2777/1580173
- [34] Recommendation concerning the International Standardisation of Statistics on Science and Technology" – UNESCO, 1978 (Canberra- Manual – OESO, Parijs, 1995)
- [35] KPMG "Cost of Capital 2017"
<https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmgsites/ch/pdf/cost-of-capital-2017-de.pdf>
- [36] Mihály Héder. 2017. From NASA to EU: the evolution of the TRL scale in Public Sector Innovation. The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal 22, 2 (2017), 1–23. ISSN: 1715-3816
- [37] Did I Ever Tell You about the Whale?: or Measuring Technology Maturity, William L. Nolte,
<https://doi.org/10.1108/978-1-60752-852-4>
- [38] Horizon Europe Work Programme 2025
https://research-and-innovation.ec.europa.eu/document/download/9d9a75d4-6da8-4902-95c4-34a4de01ebe5_en
- [39] The TRL Scale as a Research & Innovation Policy Tool, EARTO Recommendations
https://www.earto.eu/wp-content/uploads/The_TRL_Scale_as_a_R_I_Policy_Tool_-_EARTO_Recommendations_-_Final.pdf
- [40] P. Azoulay, E. Fuchs, A. P. Goldstein, M. Kearney, "Funding Breakthrough Research: Promises and Challenges of the "ARPA Model", in Innovation Policy and the Economy, Volume 19, Lerner and Stern. 2019.
- [41] J. Doeninghaus, 'SPRIN-D: An Evidence-Based Account of the ARPA Model in Europe. Assessing the effectiveness of SPRIND and informing Europe's emerging innovation agencies. Policy Analysis Exercise', Harvard Kennedy School, Harvard University, 2026.

- [42] A. P. Goldstein & V. Narayanamurti, "Simultaneous pursuit of discovery and invention in the US Department of Energy," Research Policy, Elsevier, 2018, vol. 47(8), pages 1505-1512.
- [43] A. Goldstein, "Scientific, inventive, and market engagement metrics of ARPA-E awards. Consultant's report to the ARPA-E Committee". Boston, MA: Harvard University National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. 2017. An Assessment of ARPA-E. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/24778>.
- [44] Press conference with Federal Chancellor Merz and President Macron in Toulon, "Together for freedom, security and prosperity", <https://www.bundestkanzler.de/bk-de/aktuelles/pressekonferenz-merz-macron-toulon-2382296>
- [45] SPRIN-D, Funke Anti-Drone Response 2.0, <https://www.sprind.org/en/actions/challenges/funke-anti-drone-response-2.0>
- [46] NSF launches first challenge based on SPRIND model - Tech Metal Challenge launched in the United States: <https://www.sprind.org/en/words/magazine/nsf-start-tmt-challenge>
- [47] EIC, Advanced Innovation Challenges
https://eic.ec.europa.eu/eic-funding-opportunities/advanced-innovation-challenges-pilot_en
- [48] Nederland, Brief regering 'Investeren in een weerbare en toekomstbestendige economie: het 3%-R&D-actieplan'
https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2025D33535&did=2025D33535
- [49] NADI-ontwerpvoorstel
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2026/02/09/nadi-ontwerpvoorstel>
- [50] Nederlands Regeerakkoord 2026-2030 'Aan de slag - Bouwen aan een beter Nederland'
<https://open.overheid.nl/documenten/ae784c79-5e0a-4866-85f5-1b80c5dc614e/file>
- [51] Mission-oriented Research and Innovation in Switzerland, Analysis and Recommendations by the Swiss Science Council SSC, Report 1 / 2023
https://www.wissenschaftsrat.ch/images/stories/pdf/en/SSC_2023_Report_Mission-orientedResearchAndInnovationInSwitzerland.pdf

Dit advies is voorbereid door de VARIO-staf.

Thomas Geernaert

Danielle Raspoet

De methodologie voor de TRL-verdeling werd oorspronkelijk vormgegeven door Stefanie Maris (Departement WEWIS) en Kristien Vercoutere (VARIO-staf).

VARIO

Vlaamse Adviesraad voor
Innoveren & Ondernemen



Vlaanderen
is ambitieus

VARIO

Vlaamse Adviesraad voor
Innoveren & Ondernemen



Vlaanderen
is ambitieus

Vlaamse Adviesraad voor Innoveren en Ondernemen
Simon Bolivarlaan 17 – bus 345

1000 Brussel

+32 (0)2 553 24 40

vario@vlaanderen.be

www.vario.be