

Nederlands onderzoek en ontwikkeling in internationaal perspectief



Feiten & Cijfers

Deze notitie vergelijkt Nederland met een aantal landen op thema's als investeringen in onderzoek en ontwikkeling, aantal onderzoekers, internationalisering, en wetenschappelijke publicaties.

Deze notitie is geschreven naar aanleiding van een vraag van het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW).

Inhoud

1. Introductie	2
2. R&D-investeringen	2
3. Omvang en groei onderzoekspersoneel	7
4. Internationalisering in de academische wereld	11
5. Wetenschappelijke publicaties	14
6. Internationale onderzoeksamenwerking	17
7. Bijlagen	21
8. Bronnen	23

1. Introductie

Het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) heeft het Rathenau Instituut verzocht onderzoek te doen naar de kenmerken van wetenschappelijk onderzoek en ontwikkeling (R&D) in meerdere landen in de afgelopen jaren.

Het gaat om de volgende landen: Australië, België, Brazilië, Canada, China, Denemarken, Duitsland, Frankrijk, Finland, Ierland, India, Indonesië, Israël, Italië, Japan, Noorwegen, Polen, Singapore, Spanje, het Verenigd Koninkrijk, de Verenigde Staten, Zuid-Afrika, Zuid-Korea, Zweden en Zwitserland (zie bijlage 1 voor afkortingen).

Om de gegevens over onderzoek en ontwikkeling in context te plaatsen, presenteren we hier de ontwikkelingen op het gebied van onderzoekfinanciering, personeelsinzet, universitaire studenten, wetenschappelijke publicaties en samenwerkingen in Europese kaderprogramma's (H2020 en Horizon Europe). Niet voor alle landen zijn vergelijkbare gegevens op elke indicator beschikbaar.

Deze notitie start met gegevens over de onderzoekfinanciering. Vervolgens bespreken we de cijfers over personeelsinzet, het aandeel vrouwelijke onderzoekers en de inkomende en uitgaande studentenmobiliteit. We sluiten af met data over samenwerking in Europese kaderprogramma's en wetenschappelijke publicaties. De gegevens die we voor deze notitie hebben verzameld en geanalyseerd, zijn beschikbaar in een Excel-bijlage bij deze notitie.

2. R&D-investeringen

Investerings in Research & Development (R&D) zijn in alle vergelijkingslanden toegenomen. In Polen groeien de R&D-investeringen gemiddeld het hardst.

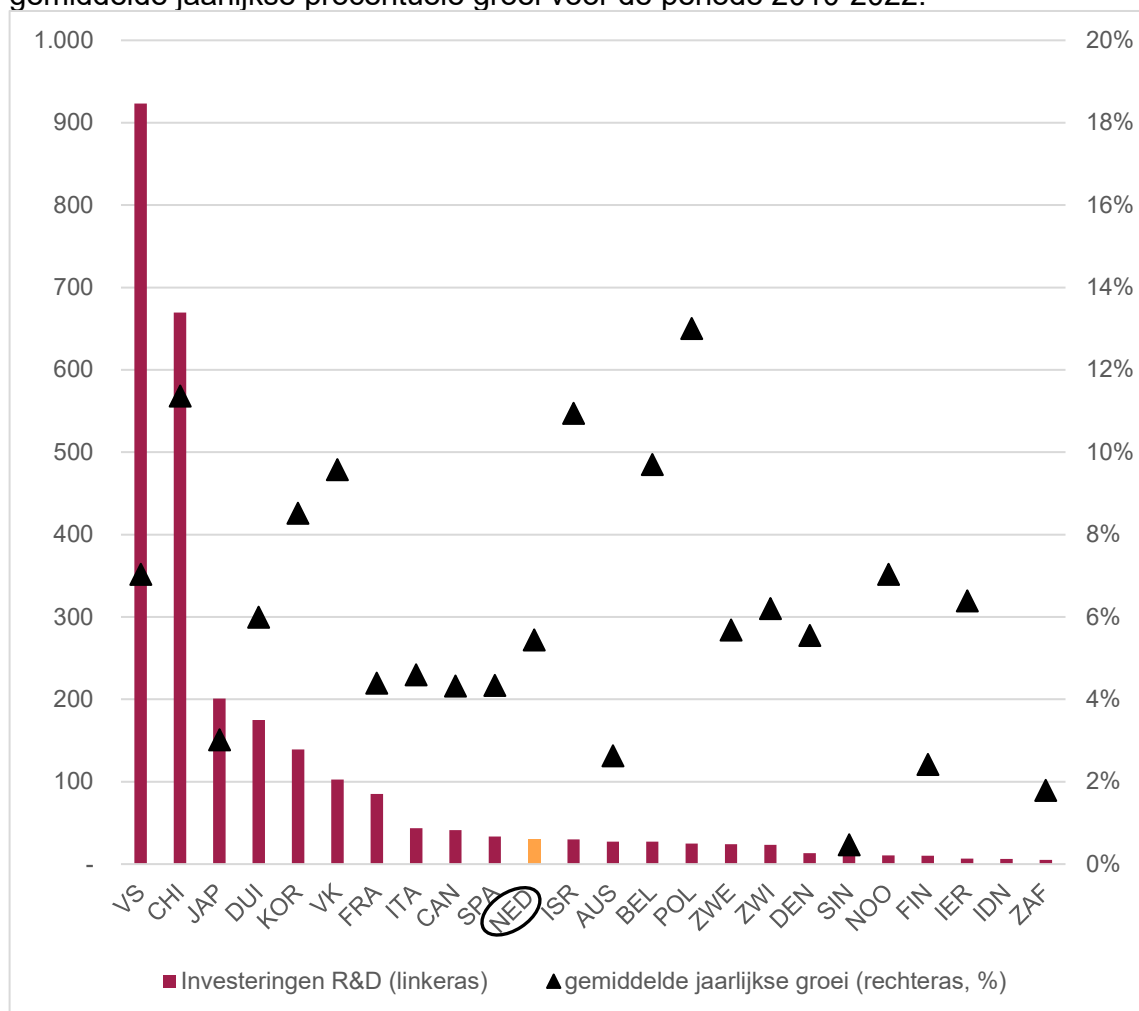
Sinds 2010 zijn de uitgaven aan R&D (gecorrigeerd voor koopkrachtverschillen¹) in alle vergelijkingslanden toegenomen. Het gaat hierbij om uitgaven aan onderzoek en ontwikkeling (R&D) die wordt uitgevoerd door bedrijven, onderzoeksorganisaties en hoger onderwijsinstellingen in een land. In Nederland bedroegen de voor koopkrachtverschillen gecorrigeerde uitgaven aan R&D in 2022 ruim 30 miljard dollar (zie figuur 1). De VS (ruim 900 miljard dollar) geeft 30 keer meer uit dan Nederland. China 22 keer meer. Naast deze landen zijn in Japan, Duitsland, Zuid-Korea en het VK de nominale uitgaven aan R&D het grootst. Deze landen besteden jaarlijks minimaal 100 miljard dollar aan R&D. Landen met de laagste R&D-investeringen in 2022 zijn Zuid-Afrika met ruim 5 miljard, en Ierland en Indonesië, met beide rond de 6,5 miljard dollar.

De landen met de grootste gemiddelde jaarlijkse procentuele groei zijn Polen (13%), China, Israël (beide 11%), België en het Verenigd Koninkrijk (beide 10%). Ook Zuid-Korea komt in de buurt van deze landen met een gemiddelde jaarlijkse groei van 9%. De resterende landen hebben een gemiddelde jaarlijkse procentuele groei tussen de 7% en 0,5%. Voor Nederland was deze groei 5% voor de periode 2013-2022. De

1 We werken met PPP: *Purchasing power parity*. Daardoor worden koopkrachtverschillen tussen de landen gecorrigeerd.

gemiddelde jaarlijkse groei van de R&D-uitgaven in Indonesië bedroeg 51% en staat niet in de onderstaande grafiek, omdat deze anders dan in de andere landen gebaseerd is op data voor slechts vier jaar.

Figuur 1 R&D-investeringen per land in 2022 (in miljarden dollars PPP) en gemiddelde jaarlijkse procentuele groei voor de periode 2010-2022.



Bron: UNESCO STI (Indonesië), OESO-MSTI (overige landen). Bewerking: Rathenau Instituut.

Notities: De data zijn gecorrigeerd voor koopkrachtverschillen tussen de landen (PPP). Data over de omvang van R&D-investeringen gaan over 2022 of het meest recente jaar waarvoor data beschikbaar zijn. Australië, VK en Zwitserland: data gaan tot 2021. Singapore en Zuid-Afrika: data gaan tot 2020. Data voor Brazilië en India zijn niet publiek beschikbaar. De gemiddelde jaarlijkse groei in procenten is berekend over de jaren waarvoor data beschikbaar zijn tussen 2010 en 2022. In de tijdreeks van Nederland is sprake van twee trendbreuken tussen 2010 en 2013 vanwege een update van de methodiek om beter aan te sluiten bij internationale definities en standaarden. Daardoor zijn de data tot 2013 niet meer vergelijkbaar met de voorgaande jaren en zijn daarom niet meegenomen voor de berekening van de gemiddelde jaarlijkse groei in procenten. Israël: exclusief R&D-budget voor defensie.

De grote verschillen tussen landen in de omvang van de R&D-uitgaven hebben deels te maken met de omvang van de economie. Zo heeft de VS een grotere economische omvang dan Nederland. Om R&D-investeringen tussen landen beter te kunnen vergelijken, toont figuur 2 (volgende pagina) de R&D-investeringen per land afgezet tegen de omvang van de economie (bruto binnenlands product, bbp). Zo is zichtbaar te maken hoe groot het belang is van R&D binnen de economie. Dit noemen we ook wel de *R&D-intensiteit*.

De onderzoekfinanciering in Nederland als percentage van het bbp neemt toe, maar blijft onder het wereldgemiddelde. Israël en Zuid-Korea besteden het hoogste percentage bbp aan R&D.

In 2021 lag het wereldgemiddelde R&D-investeringen in procenten van het bruto binnenlands product (hierna: bbp) op 2,71.² Nederland zit met 2,30% onder dat wereldgemiddelde.³ Het percentage van Nederland is vergelijkbaar met dat van China (2,43%). Landen die ver boven het wereldgemiddelde zitten, zijn onder andere Israël⁴ (6,02%), Zuid-Korea (5,21%) en de VS (3,59%). De landen met het laagste percentage zijn Ierland (0,96%), Zuid-Afrika (0,60%), India (0,60%) en Indonesië (0,28%).

De grootste groei sinds 2010 zit bij Israël (+2,16 procentpunt), Zuid-Korea (+1,90 procentpunt), België (+1,34 procentpunt), het VK (+1,26 procentpunt) en de VS (+0,87 procentpunt). De grootste krimp is te zien in Ierland (-0,63 procentpunt) en Finland (-0,74 procentpunt).

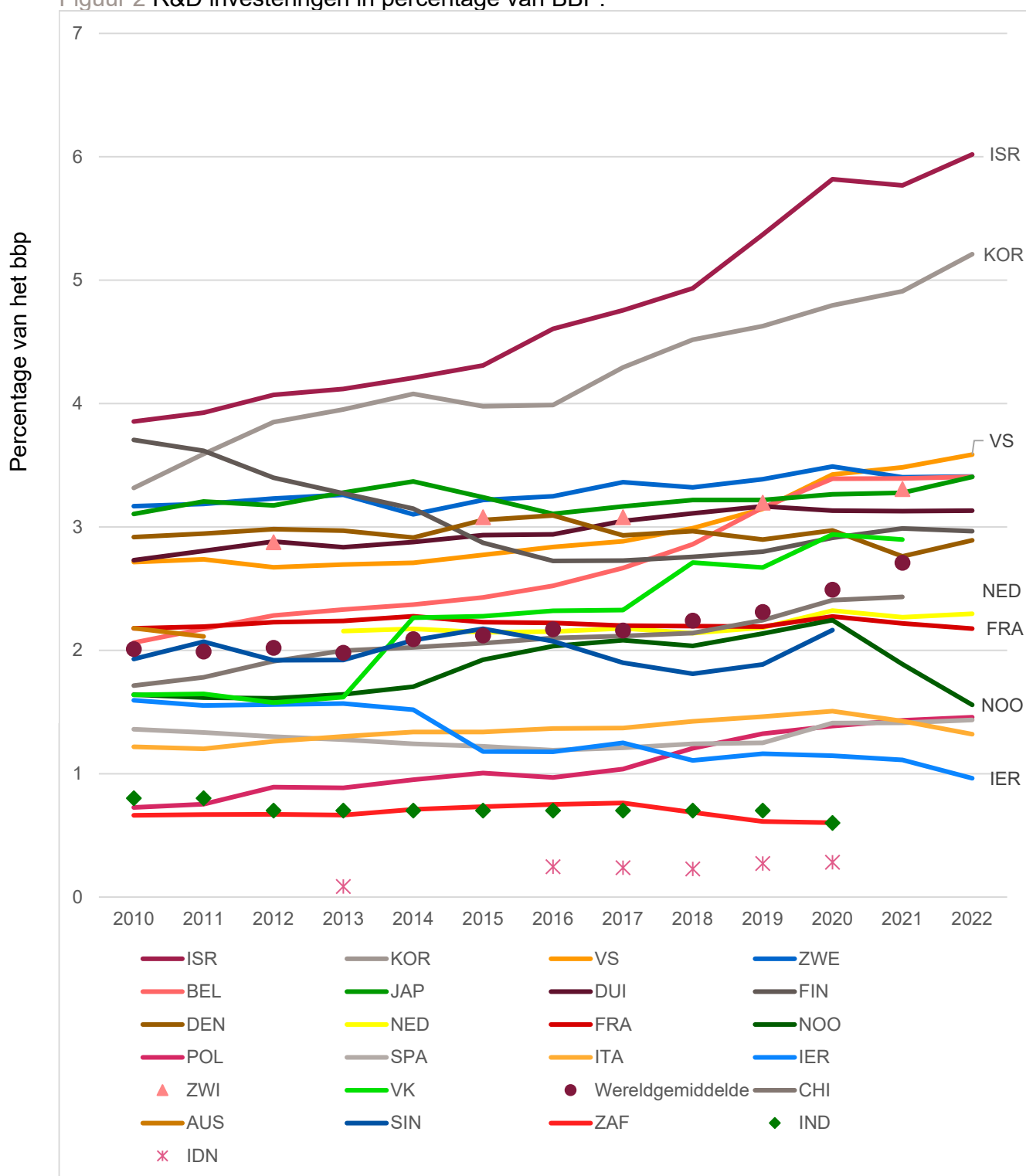
Data voor Nederland zijn alleen vergelijkbaar over de periode 2013-2022. Sinds 2013 is het percentage bbp voor R&D-investeringen in Nederland met 0,14 procentpunt toegenomen. Hiermee zit Nederland onder de (ongewogen) gemiddelde groei⁵ in procentpunten van alle landen met data voor 2013-2022, namelijk +0,34 procentpunt in dezelfde periode. Er zijn ook landen die in dezelfde periode een krimp laten zien in de R&D-investeringen als percentage van het bbp. Het land met de grootste krimp is Ierland (-0,61 procentpunt).

2 Bron: World Bank data.

3 Tussen 2010 en 2013 zijn er meerdere trendbreuken in de data voor Nederland die de groei van de R&D-investeringen vertekenen. Tussen 2013 en 2022 (voorlopige data) nam het percentage bbp voor R&D in Nederland toe met 0,14 procentpunt.

4 Exclusief het R&D-budget voor defensie.

Figuur 2 R&D investeringen in percentage van BBP.



Bron: UNESCO STI (Indonesië), World Bank (Brazilië, India en wereldgemiddelde), OESO-MSTI (overige landen).
Bewerking: Rathenau Instituut.

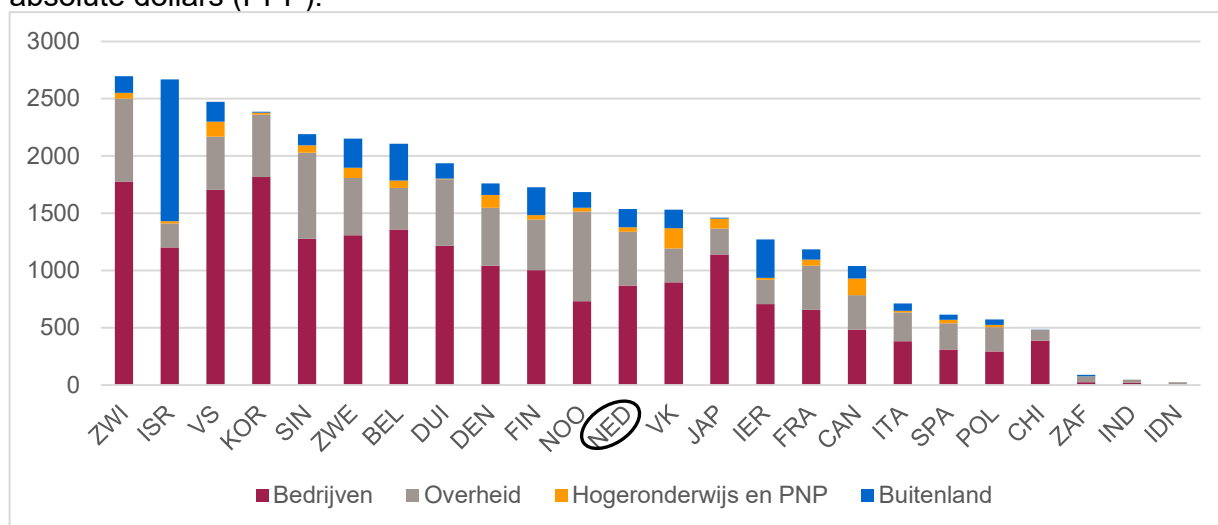
Notities: Data wereldgemiddelde gaan tot 2021. India, Indonesië, Singapore en Zuid-Afrika: data tot en met 2020; Australië: data voor jaren 2010, 2011, 2013, 2015, 2017, 2019 en 2021; Zwitserland: data voor 2012, 2015, 2017, 2019 en 2021; Indonesië: data voor 2013 en 2016-2020; Israël: exclusief R&D-budget voor defensie. In de tijdreeks van Nederland is sprake van twee trendbreuken tussen 2010 en 2013 vanwege een update van de methodiek om beter aan te sluiten bij internationale definities en standaarden. Daardoor zijn de data tot 2013 niet vergelijkbaar met de jaren daarna.

Zwitserland en VS geven per persoon het meeste uit aan R&D. In de meeste landen zijn bedrijven de grootste R&D-financiers.

Uitgedrukt in voor koopkracht corrigeerde dollars besteden de publieke en private sector in Nederland per hoofd van de bevolking \$1.463 aan R&D. Zwitserland (\$2.551) geeft het meest uit. Ook de VS (\$2.426), Zuid-Korea (\$2.311), Israël (\$2.295) en Singapore (\$2.175) geven relatief veel uit. Zweden (\$2.054) en België (\$2.018) zitten nog net boven de tweeduizend dollar per hoofd van de bevolking.

Figuur 3 laat zien dat in bijna alle landen het merendeel van de financiering voor R&D afkomstig is van bedrijven. Vooral in Aziatische landen komt een groot deel van de onderzoeksfinanciering van bedrijven. De top 3 van landen waar bedrijven in 2021 het grootste aandeel hebben in de onderzoeksfinanciering is: Japan (78%), China (78%)⁶, en Zuid-Korea (76%). Hierna volgt de VS met 69%. Bij Nederland is 57% afkomstig van bedrijven. In Polen (51%) en Spanje (50%) komt ongeveer de helft van de R&D-financiering van bedrijven en de andere helft uit de publieke sector. Onder de helft zitten Canada (44%), Noorwegen 43%, India (41%), Israël (40%), Zuid-Afrika (27%) en Indonesië (8%).

Figuur 3 R&D-uitgaven per hoofd van de bevolking naar sector van financiering in absolute dollars (PPP).



Bron: UNESCO STI (Indonesië), Indiase ministerie van Wetenschap en Technologie (India), OESO-MSTI (overige landen). Bewerking: Rathenau Instituut.

Notities: landen zijn gesorteerd op de totale onderzoeksfinanciering. Data zijn gecorrigeerd voor koopkrachtverschillen tussen de landen op basis van *purchasing power parity* (PPP). Er is gerekend met bevolkingsaantallen van 2021 (of eerder). Brazilië: geen data beschikbaar. Singapore: 2020; Denemarken en Indonesië: 2019; India: 2018. Israël: exclusief R&D-budget voor defensie. Bij Hoger onderwijs als financieringsbron voor onderzoek gaat het alleen om middelen die universiteiten en hogescholen uitbesteden aan onderzoek uitgevoerd door andere onderzoeks- en hogeronderwijsinstellingen of bedrijven dan de eigen instelling, dus niet om middelen besteed aan onderzoek die afkomstig zijn van andere financieringsbronnen, zoals de rijksbijdrage die afkomstig is van de *overheid*, en financiering die de universiteiten hebben ontvangen voor contractonderzoek van de overheid, bedrijven of vanuit het buitenland.

6 In China is de overheid ook aanwezig in veel bedrijven, zie ook de factsheet [De opkomst van China als R&D-supermacht](#) (Rathenau Instituut, 2024).

3. Omvang en groei onderzoekspersoneel

Nederland in middenmoot referentielanden op het gebied van gemiddelde jaarlijkse groei en aantal onderzoekers per 1.000 werkenden.

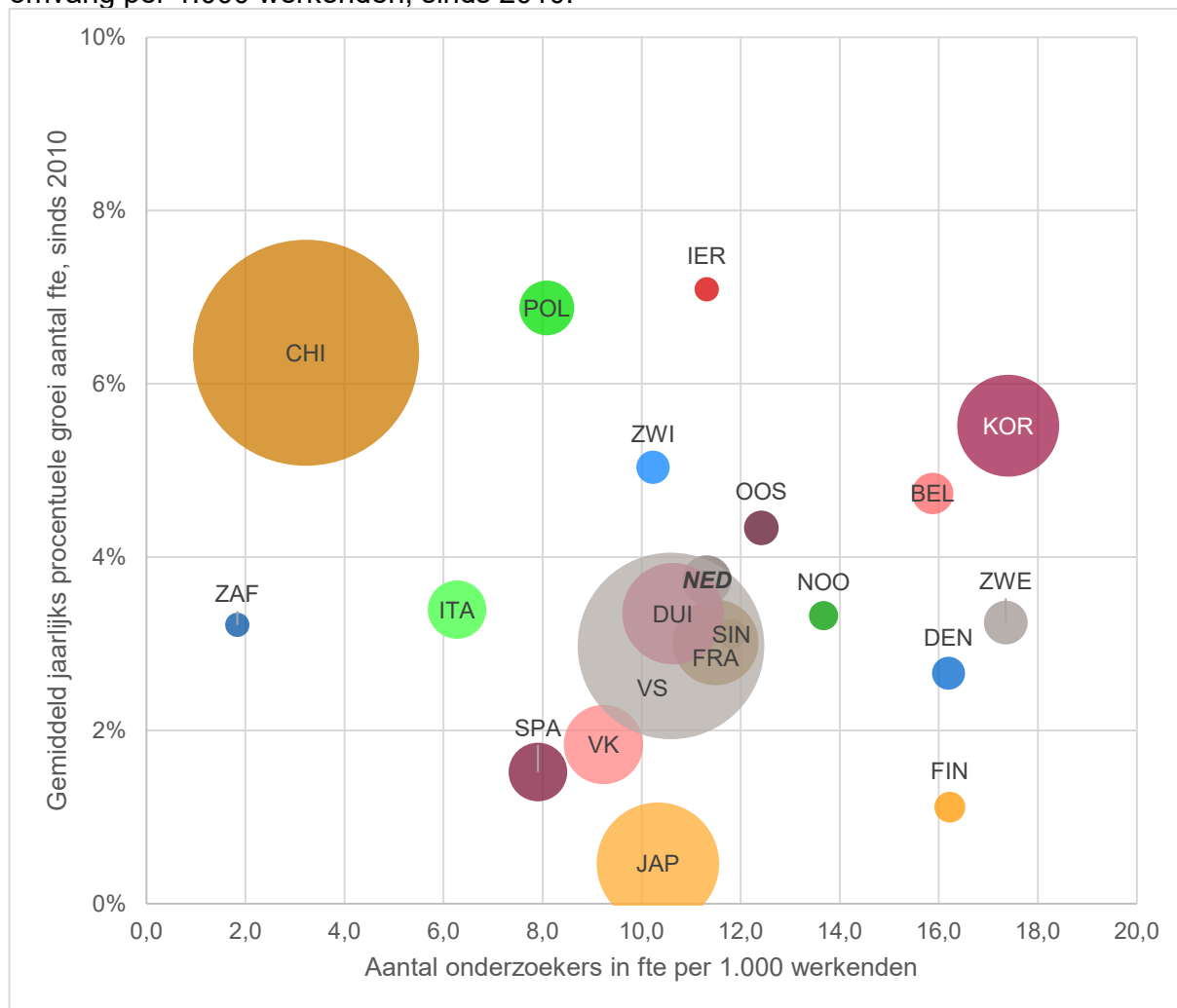
Als je alleen uitgaven vergelijkt, kan dat tot een vertekend beeld leiden. In Nederland bijvoorbeeld zorgen lagere belastingen op R&D namelijk voor lagere uitgaven aan R&D. Daarom kijken we in de figuur 4 (op de volgende pagina) naar het productievermogen ofwel het personeel. We tonen in één grafiek het totaal aantal onderzoekers, het aantal onderzoekers per 1.000 werkenden en de jaarlijkse procentuele groei

Sinds 2010 is de omvang voor onderzoekers in fte voor alle landen toegenomen (y-as in figuur 4). In Nederland steeg het aantal onderzoekers jaarlijks gemiddeld met 4%. Deze groei is vergelijkbaar met landen zoals België (5%), Oostenrijk (4%), Italië en Duitsland (beide 3%). Landen met een sterkere groei zijn Ierland en Polen (beide 7%) en China en Zuid-Korea (beide 6%). Onderaan onze vergelijking staan Japan (0,5%) en Finland (1%).

Met de gemiddeld jaarlijkse procentuele groei van 4% komt Nederland in 2022 uit op 11,3 onderzoekers in fte per 1.000 werkenden (x-as in figuur 4). Dit is ongeveer evenveel als bijvoorbeeld in Singapore (11,8 fte), Frankrijk (11,5 fte), Ierland (10,9 fte) en Canada (10,9 fte). Boven Nederland staan Zuid-Korea en Zweden (beide 17,4 fte) en Finland en Denemarken (beide 16,2 fte). Onderaan staan China (3,2 fte) en Zuid-Afrika (1,8 fte).

Naast het gemiddelde jaarlijks procentuele groei in fte en aantal onderzoekers in fte per 1.000 werkenden, hebben we ook gekeken naar de omvang van het totale aantal onderzoekers in fte per land (de grote van de cirkels in figuur 4). Nederland had in 2022 115.000 onderzoekers in fte. China heeft veruit de meeste onderzoekers (2.400.000 fte). De VS (1.600.000 fte) heeft twee derde van China en komt daarmee op de tweede plaats met het meeste aantal onderzoekers. Op de derde plaats komt Japan met ruim 700.000 onderzoekers in fte. Onderaan onze lijst zien we Ierland en Zuid-Afrika met beide ruim 27.000 onderzoekers in fte.

Figuur 4 Jaarlijkse gemiddelde groei onderzoeksinzet, naar omvang en naar omvang per 1.000 werkenden, sinds 2010.



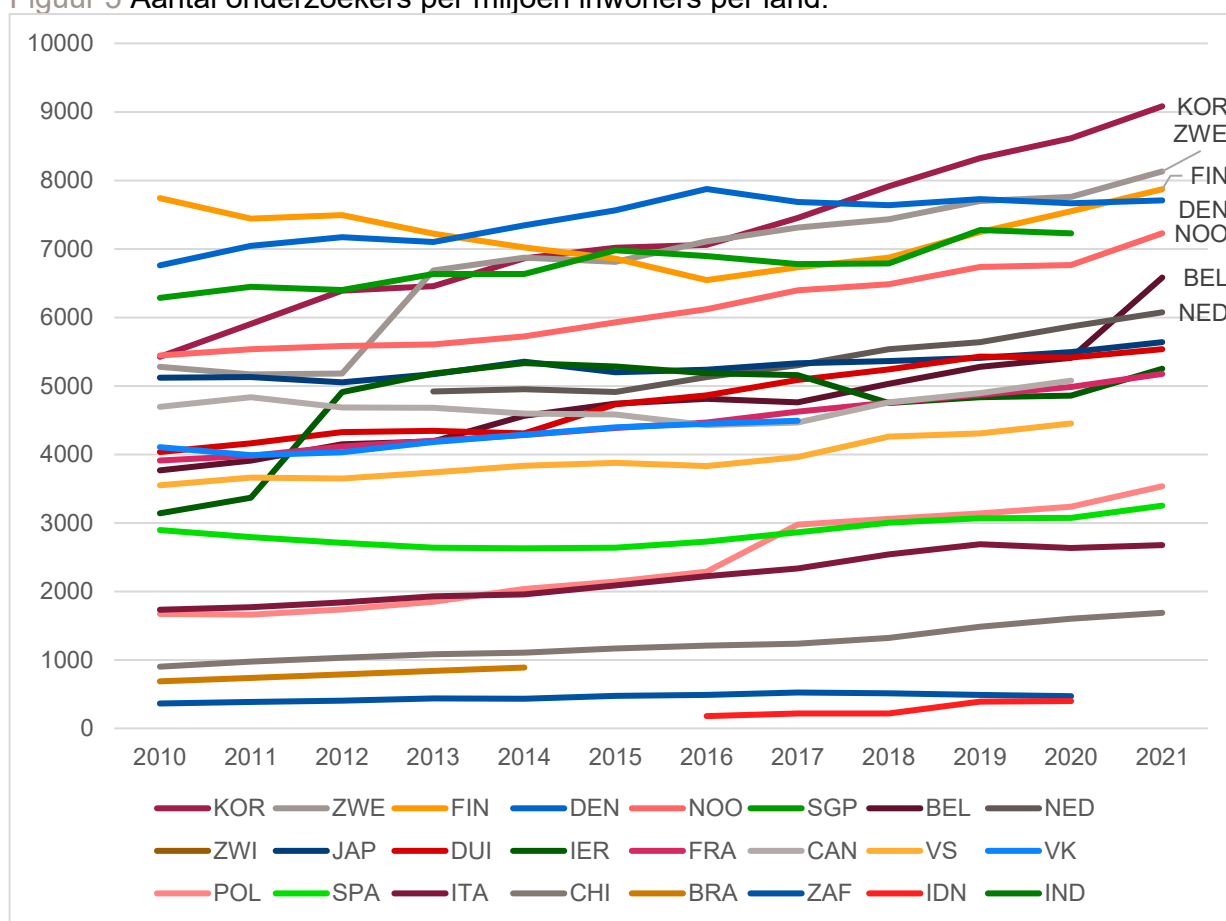
Bron: OESO, bewerkingen Rathenau Instituut.

Notities: de bovenstaande grafiek geeft de onderzoeksinzet weer van de Nederlandse kenniseconomie op basis van fte onderzoekspersoneel werkzaam in de sectoren hoger onderwijs, publieke kennisinstellingen en bedrijven. De y-as geeft de gemiddelde jaarlijkse procentuele groei weer in de onderzoeksinzet sinds 2010. De x-as geeft het aantal fte onderzoekers per 1.000 werkenden weer en de bollen geven de omvang weer van het aantal onderzoekers in fte per land. Wegens ontbrekende data is Indonesië uit de grafiek gelaten. Data voor Oostenrijk, Canada, de VS, Zwitserland en China zijn tot en met 2021 beschikbaar. Voor Singapore en Zuid-Afrika zijn data tot en met 2020 beschikbaar. Data voor Brazilië en India zijn niet publiek beschikbaar. Daarnaast zijn er enkele landen met een trendbreuk in het aantal onderzoekers in fte. Zo telde tot 2021 België de extern ingehuurd onderzoekers nog niet tot het R&D-personeel. In 2013 en 2018 zijn er trendbreuken in de data voor Japan vanwege een herberekening van het aantal onderzoekers; dit leidde tweemaal tot toename van het aantal onderzoekers. Bij de berekening van de gemiddelde jaarlijkse groei zijn alleen de jaren geteld waarvoor data beschikbaar zijn. Jaren waartussen een trendbreuk plaatsvindt zijn daarbij buiten beschouwing gelaten.

Zuid-Korea voert de lijst aan met de meeste onderzoekers (in fte) per miljoen inwoners. Nederland tussen Japan en België in.

In figuur 5 vergelijken we het aantal onderzoekers met de totale bevolking. In 2021 had Nederland 6.074 onderzoekers in fte per miljoen inwoners. De top-5 landen zijn: Zuid-Korea (9.081 fte), Zweden (8.130 fte), Finland (7.870 fte), Denemarken (7.707 fte) en Singapore⁷ (7.224 fte). De landen met het kleinste aantal onderzoekers per miljoen inwoners in onze vergelijking zijn Indonesië (400 fte), Zuid-Afrika (473 fte) en India⁸ (260 fte). Alle landen laten een (licht) stijgende lijn zien. Voor Nederland was de groei 23% in de periode van 2013 tot 2021⁹.

Figuur 5 Aantal onderzoekers per miljoen inwoners per land.



Bron: UNESCO STI (India en Indonesië), OESO-MSTI (overige landen). Bewerking: Rathenau Instituut.

Notities: Data gaan over de periode 2010 tot en met 2021 of het meest recente jaar. Australië en Israël: data ontbreken; Brazilië: 2010-2014; Canada, Singapore, de VS en Zuid-Afrika: tot en met 2020; India: data voor de jaren 2010, 2015, 2018 en 2020; Indonesië 2016-2020; het VK: 2010-2017 en Zwitserland: 2012, 2015, 2017 en 2019. In de tijdreeks van Nederland is sprake van twee trendbreuken tussen 2010 en 2013, vanwege een update van de methodiek om beter aan te sluiten bij internationale definities en standaarden. De data van Nederland vanaf 2013 zijn daardoor niet vergelijkbaar met de data van de periode daarvoor.

7 Data gaan tot en met 2020.

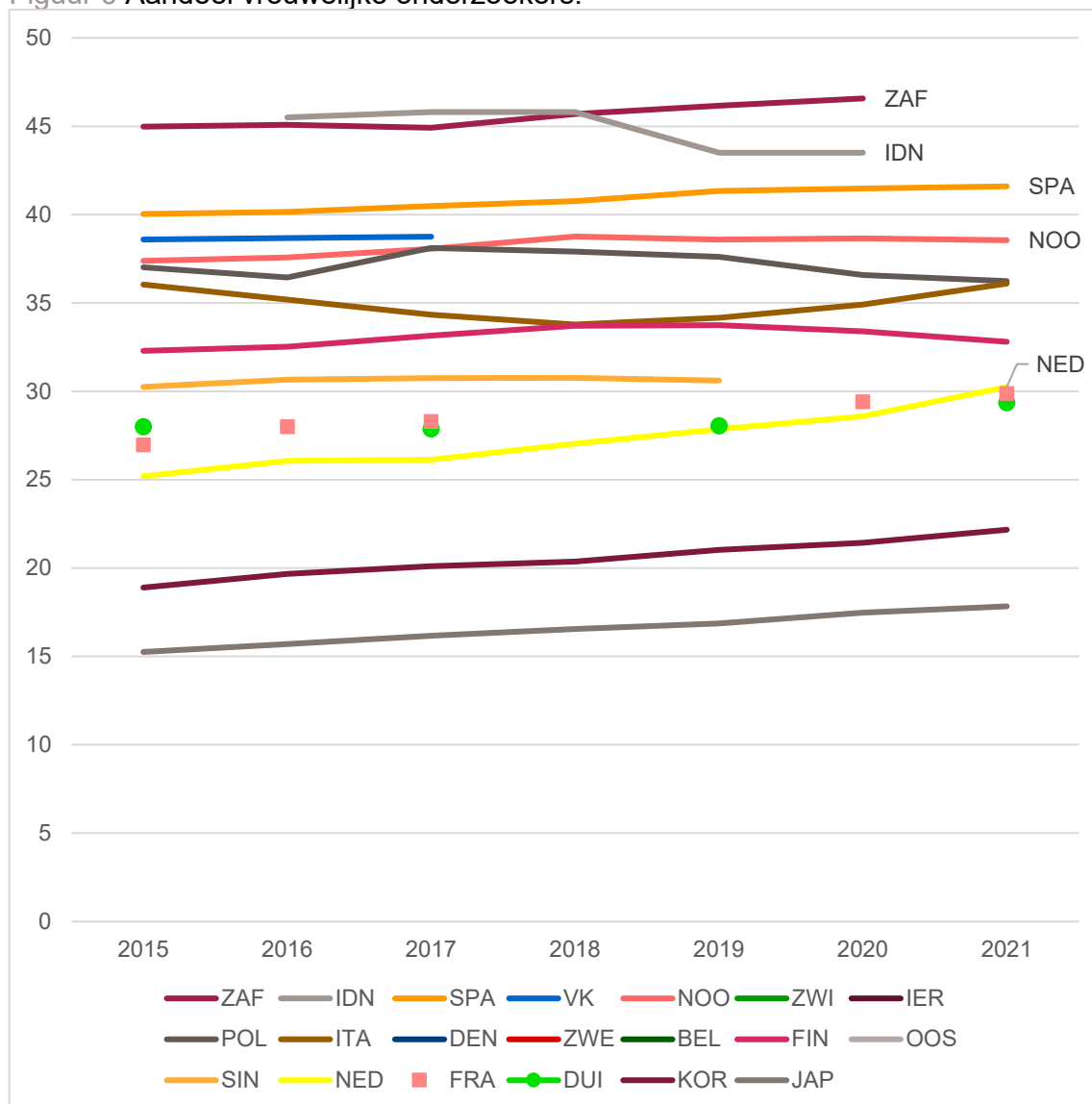
8 Data gaan tot en met 2020.

9 Tussen 2010 en 2013 zijn er meerdere trendbreuken in de data voor Nederland, die de groei van de R&D-investeringen vertekenen. Daardoor zijn de data vanaf 2013 niet meer vergelijkbaar met de voorgaande jaren.

Aandeel vrouwelijke onderzoekers groeit traag. Sterkste groei voor Nederland.

Het aandeel vrouwelijke onderzoekers lag in Nederland in 2021 op 30,2% (zie figuur 6). Daarmee bevindt Nederland zich op vergelijkbare hoogte met Duitsland (29,4%) en Frankrijk (29,9%). Koploper in Europa is Spanje (41,5%). Nederland is met 5 procentpunt overigens de snelste groeier (van 25,5% in 2015 naar 30,2% in 2021).

Figuur 6 Aandeel vrouwelijke onderzoekers.



Bron: OESO, bewerkingen Rathenau Instituut.

Notities: data zijn niet voor alle landen voor de hele periode beschikbaar. Voor het VK zijn data tussen 2018-2021 niet beschikbaar. Data voor Singapore zijn niet publiek beschikbaar voor de jaren 2020 en 2021. Voor Frankrijk zijn data tussen 2018-2019 niet publiek beschikbaar. Voor 2016, 2018 en 2020 zijn data niet beschikbaar voor België, Ierland, Duitsland, Zweden, Zwitserland en Denemarken (ook niet beschikbaar voor 2021). Voor Zuid-Afrika en Indonesië zijn data niet beschikbaar voor 2021. Data voor Israël, India, Brazilië, Canada, Australië en de VS zijn niet publiek beschikbaar. Het gaat hier om het aandeel vrouwelijke onderzoekers in personen (headcount) van het totaal aantal onderzoekers in personen (headcount) binnen het bedrijfsleven, hoger onderwijs en de publieksinstellingen.

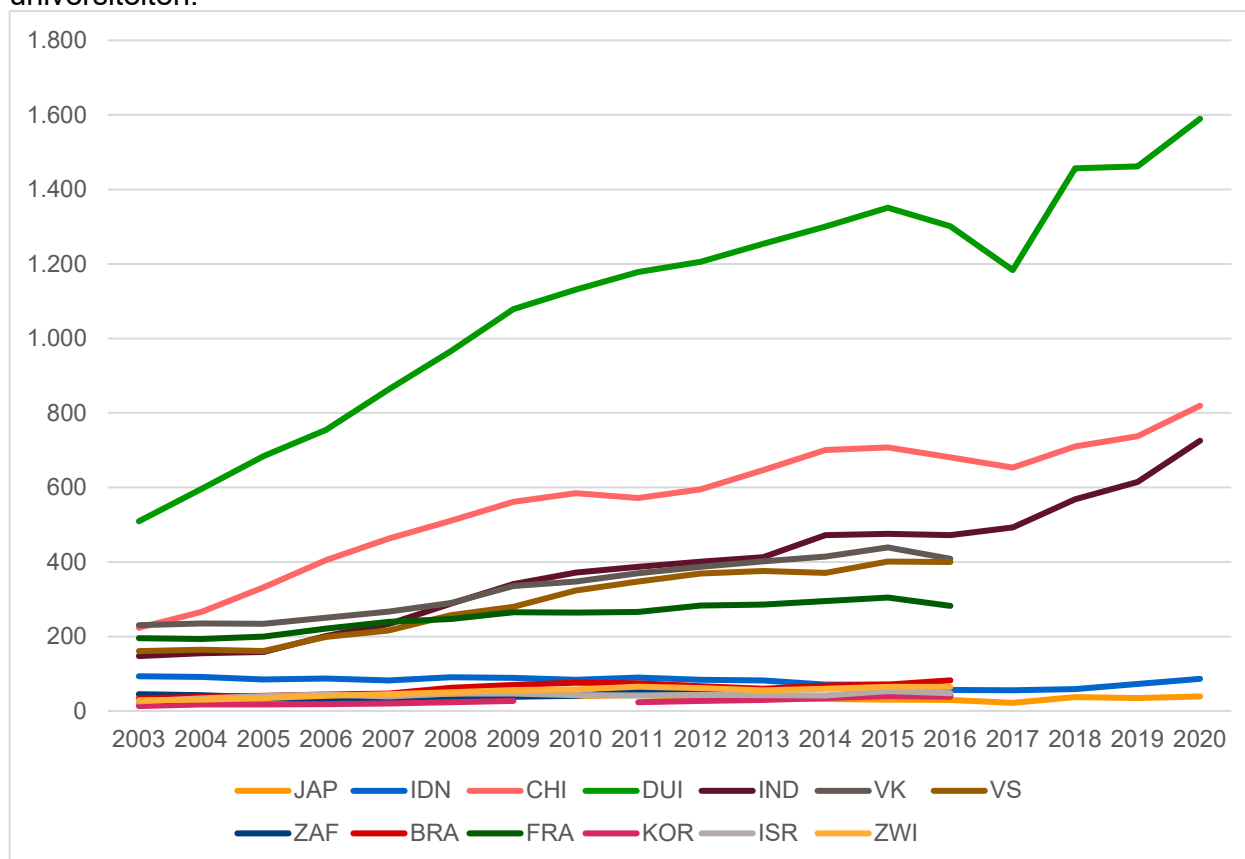
4. Internationalisering in de academische wereld

Het aantal internationaal wetenschappelijk personeel aan Nederlandse universiteiten neemt toe. Het grootste aantal komt uit Duitsland. De grootste toename is van Indiase academici.

In 2020 waren er 28.943 academici (fte) werkzaam aan Nederlandse universiteiten. Daarvan kwamen er 12.654 (44%) uit het buitenland. In 2006 was dit nog 4.957 fte (25%). De top-3 landen waar de meeste academici vandaan komen zijn Duitsland (1.590 fte), China (819 fte) en India (725 fte).

De groep Indiase academici aan Nederlandse universiteiten is het hardst gegroeid sinds 2006: 260%. Hierna volgen Duitsland (111%), Zuid-Korea (109%), China (102%) en de VS (101%). Voor de resterende landen is er ook een groei zichtbaar, met de grootste groei voor Brazilië (87%) en de kleinste voor Israël (7%). Alleen vanuit Indonesië is er een daling (-1%).

Figuur 7 Aantal academici (in fte) uit andere landen werkzaam aan Nederlandse universiteiten.



Bron: UNL/WOPI database, bewerking Rathenau Instituut.

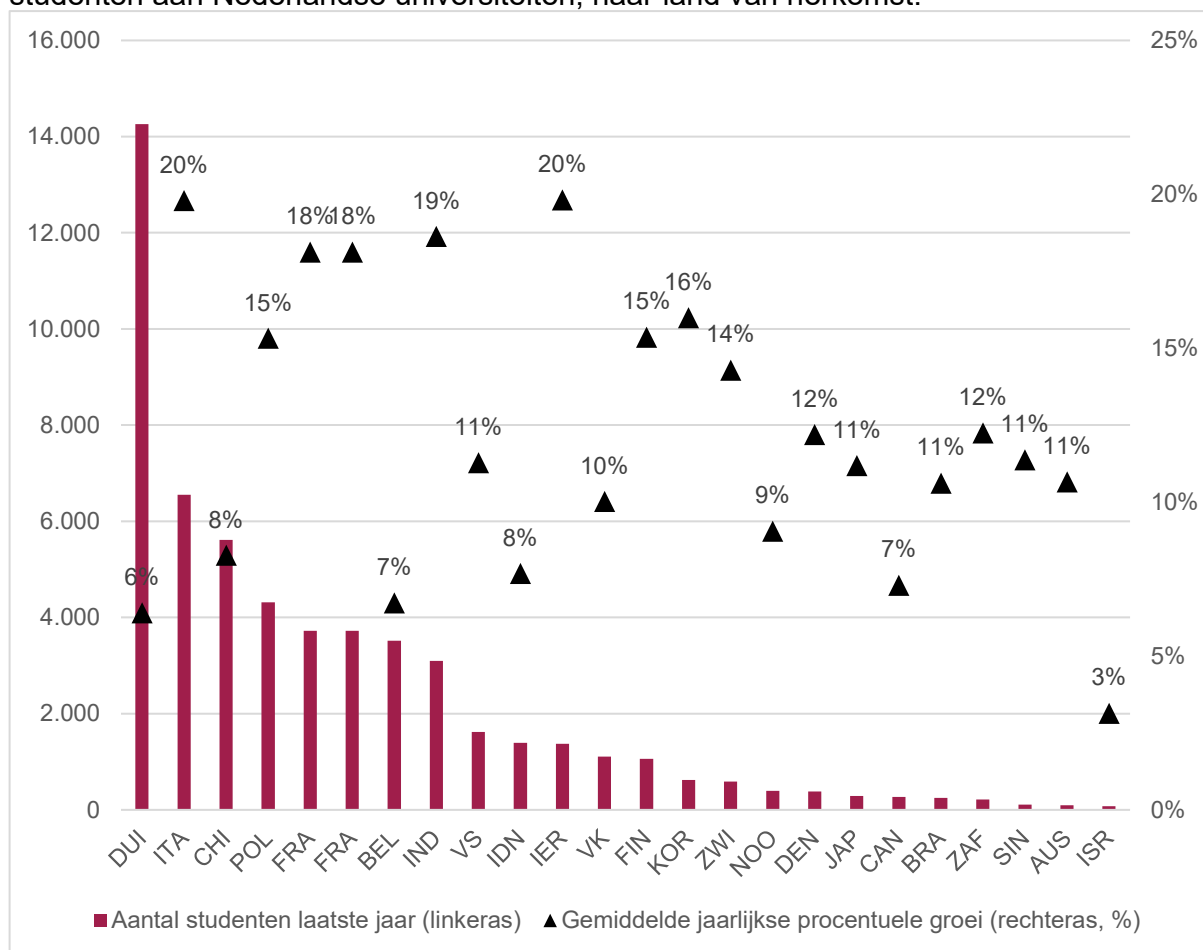
Notities: Data over Brazilië, Frankrijk, Israël, Verenigd Koninkrijk, Verenigde Staten, Zuid-Afrika, Zuid-Korea en Zwitserland zijn na 2016 niet meer beschikbaar. Data over Australië, België, Canada, Denemarken, Finland, Ierland, Italië, Noorwegen, Polen, Spanje, Zweden en Singapore zijn niet publiek beschikbaar. Wetenschappers werkzaam aan umc's zijn niet meegenomen in de bovenstaande grafieken. Van 2016 tot en met 2020 zijn er geen data beschikbaar over Universiteit Utrecht (UU). Voor 2019 en 2020 zijn er geen data beschikbaar over de Vrije Universiteit (VU) en voor 2017 zijn er geen data beschikbaar over Universiteit van Amsterdam (UvA).

Duitse studenten grootste groep in Nederland. Aantal Italiaanse studenten groeit snel, sinds 2015 in de top 3.

In 2023 waren er 343.980 studenten ingeschreven aan Nederlandse universiteiten. Daarvan kwamen er 90.360 (35%) uit het buitenland (CBS, 2024). Van het totaal aantal internationale studenten was 56% afkomstig uit de vergelijkingslanden. Tot 2012 bestond de top 3 uit Duitsland, China en België. Daarna nam Griekenland de derde plek over van België. Vervolgens nam Italië in 2015 de derde plek over van Griekenland en in 2018 de tweede plek van China.

In de periode 2006-2023 steeg het aantal internationale studenten elk jaar. Vanuit elk land kwamen meer studenten. De sterkste groei zien we bij Ierland, Italië en India (gemiddeld ongeveer 20% extra per jaar).

Figuur 8 Aantal en gemiddelde jaarlijkse groei (periode 2006-2023) internationale studenten aan Nederlandse universiteiten, naar land van herkomst.



Bron: Nuffic, bewerkingen Rathenau

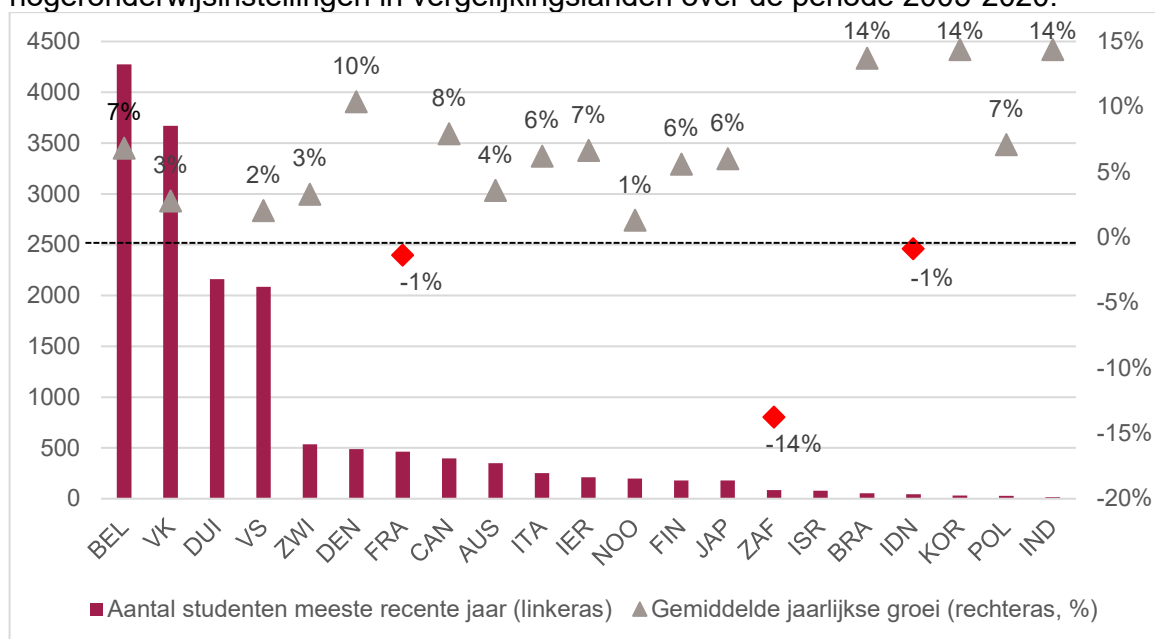
Notities: het gaat om internationale bachelor- en masterstudenten aan Nederlandse universiteiten afkomstig uit de vergelijkingslanden. Het gemiddelde jaarlijkse groeipercentage geldt voor de periode 2006-2023. Data Singapore (SIN) voor de jaren 2006 en 2007 ontbreken. Daarom loopt de periode voor de gemiddelde jaarlijkse groei voor Singapore van 2008 tot 2023. Voor alle andere landen is de data voor de periode 2006-2023 wel beschikbaar. Meer informatie over aantallen internationale studenten per jaar en per land is te vinden in het Excelbestand.

België, VS, Duitsland en VK populairste bestemmingen voor NL-student.

De landen waar Nederlandse studenten in 2020 het vaakst een studie volgen, zijn België, het VK, Duitsland en de VS. De drie landen waar Nederlandse studenten in 2020 het minst vaak een studie volgen, zijn Zuid-Korea, Polen en India.

In de periode 2005-2020 is het aantal Nederlandse studenten gemiddeld elk jaar toegenomen in alle landen behalve in Zuid-Korea, Indonesië en Frankrijk. De landen met de laagste aantallen Nederlandse studenten laten de sterkste gemiddelde jaarlijkse groei zien. Duitsland vormt de uitzondering met hoge aantallen én grote groei. Israël (20%), Duitsland (15%), Zuid-Korea, India en Brazilië (alle drie ongeveer 14%) zijn de sterkste groeiers. Al zijn daar, met uitzondering van Duitsland, de absolute aantallen laag. Het aantal Nederlandse studenten in de periode 2005-2020 groeide in Israël van 0 naar 79, in Zuid-Korea van 4 naar 30, in India van 2 naar 15 en in Brazilië van 8 naar 55. In Duitsland¹⁰ is het aantal studenten toegenomen van 794 naar 2162. De landen met de grootste gemiddelde jaarlijkse krimp zijn Zuid-Afrika (-14%), Frankrijk en Indonesië (beide -1%). In Zuid-Afrika is tussen 2005-2020 het aantal Nederlandse studenten aan hogeronderwijsinstellingen gedaald van 278 naar 85. In Frankrijk daalde het aantal Nederlandse studenten van 571 naar 464 en in Indonesië van 47 naar 45.

Figuur 9 Aantallen Nederlandse studenten en gemiddelde jaarlijkse groei aan hogeronderwijsinstellingen in vergelijkingslanden over de periode 2005-2020.



Bron: Bron: Nuffic, bewerking Rathenau Instituut

Notities: Data gaan over de periode 2005 tot 2020. Er is geen onderscheid gemaakt tussen bachelor- en masterstudenten. Data voor 2020 zijn nog voorlopig. Voor Israël zijn data beschikbaar vanaf 2010, voor Zuid-Afrika vanaf 2012, voor Duitsland vanaf 2013 en voor Indonesië vanaf 2015. Data Zwitserland voor 2013 niet meegenomen vanwege een verre onderschatting wegens ontbrekende gegevens (geverifieerd bij Nuffic). Geen data publiek beschikbaar voor China en Singapore.

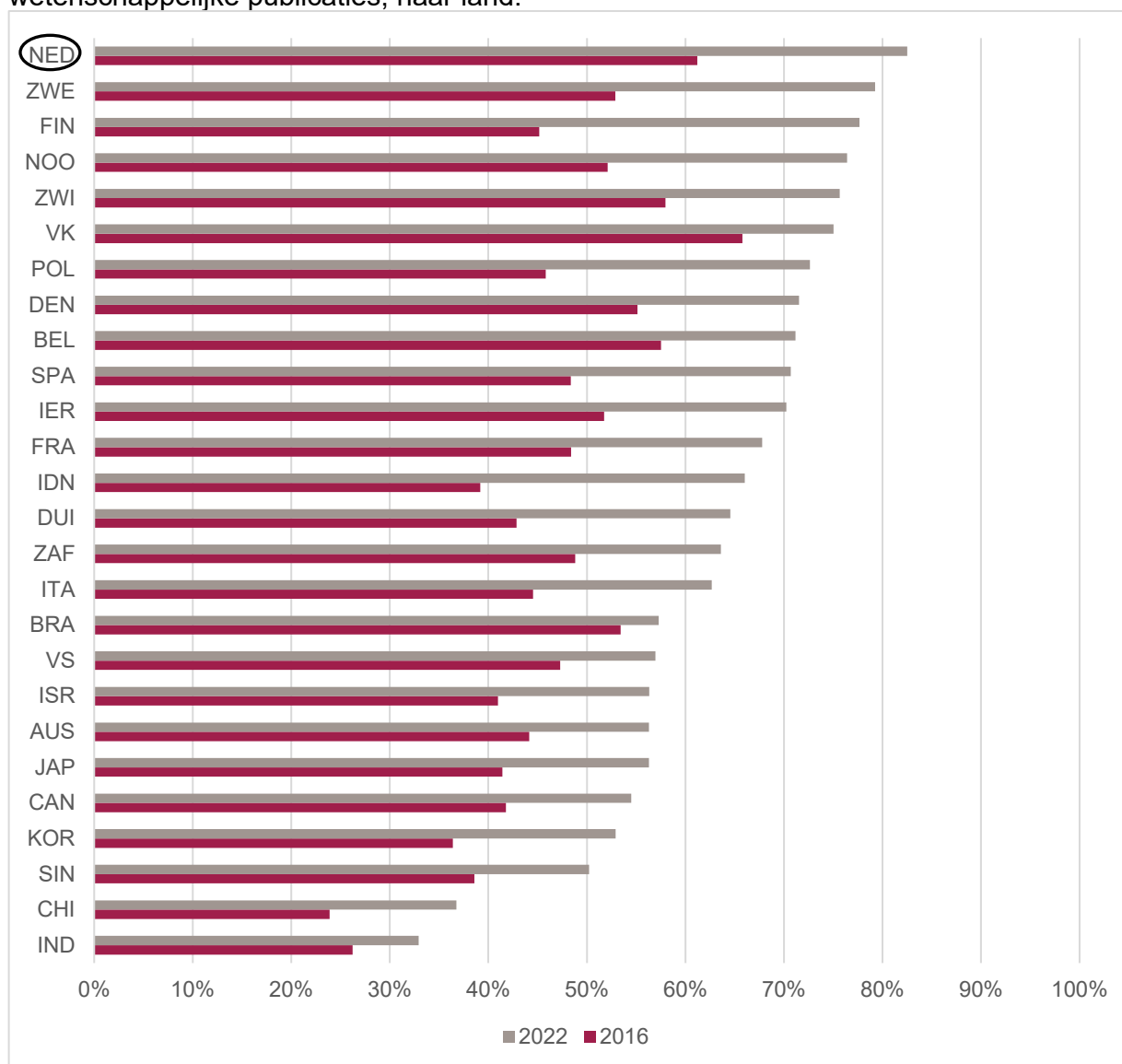
¹⁰ Data voor Duitsland zijn beschikbaar vanaf 2013.

5. Wetenschappelijke publicaties

Bij alle landen meer openaccesspublicaties. Nederland koploper in 2022.

In alle landen stijgt het aandeel openaccess-publicaties. Nederland is in 2022 koploper met 83%. Het Verenigd Koninkrijk valt terug van plek 1 in 2016 naar plek 6 in 2022. India bungelt onderaan met 33%. De kleinste groeier is Brazilië (van 53% naar 57%). In absolute aantallen staat China bovenaan met ruim 382.000 openaccess-publicaties.

Figuur 10 Aandeel wetenschappelijke openaccess-publicaties van totaal aantal wetenschappelijke publicaties, naar land.

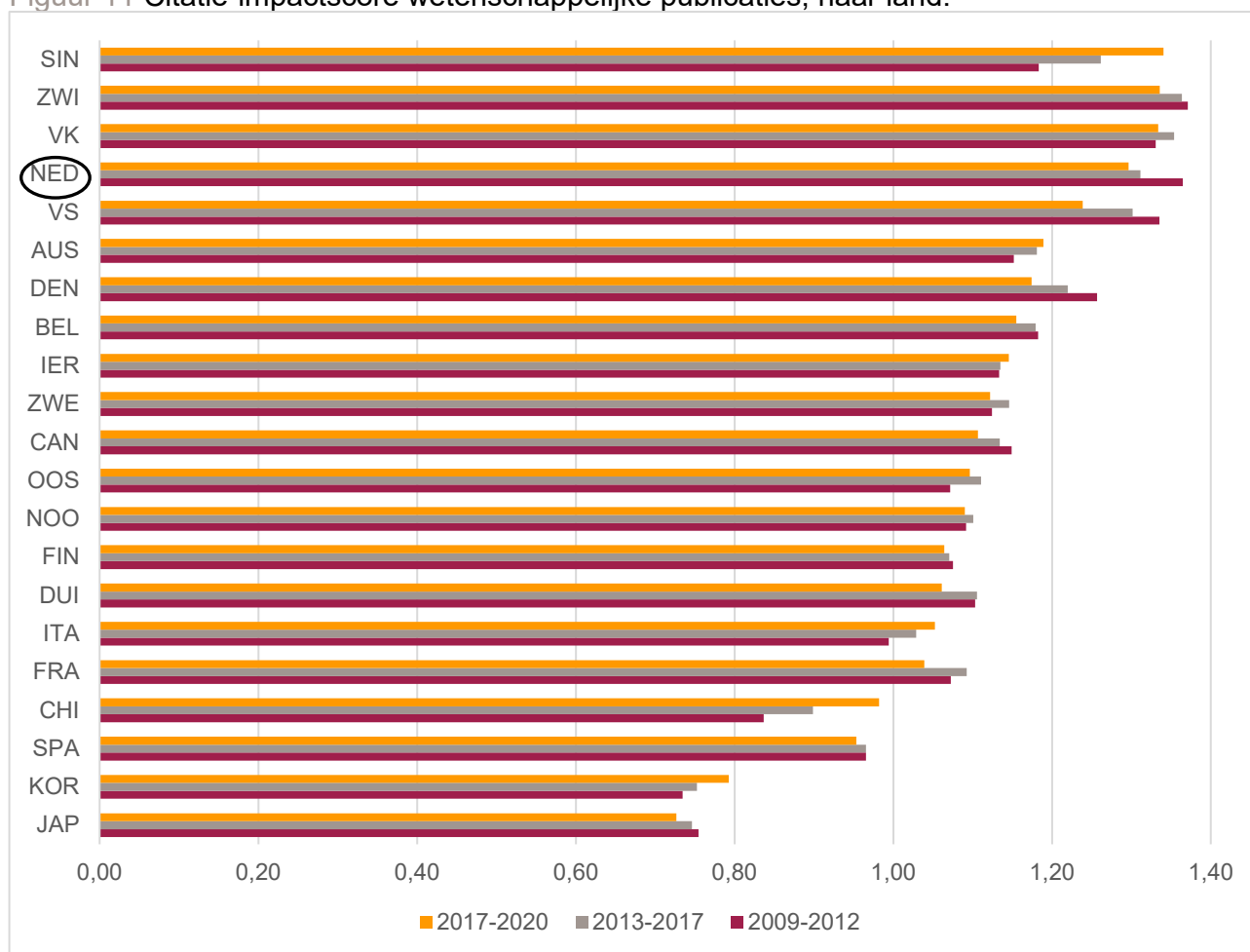


Bron: Scopus, bewerkingen Rathenau Instituut. Het gaat om wetenschappelijke publicaties met de status *article*, *conference paper*, *review* en *letters*. Zie bijlage 2 voor gedetailleerde data per land.

Nederlandse publicaties veel geciteerd. Aziatische publicaties groeien sterkst.

De citatie-impact¹¹ van Nederlandse wetenschappelijke publicaties is hoog vergeleken met de andere landen. Nederland neemt de vierde positie in na Singapore, Zwitserland en het VK (zie figuur 11). Wel is de Nederlandse score licht gedaald: van 36% (positie 2) tussen 2009-2012, via 31% (positie 3) tussen 2013-2017, naar 30% (positie 4) tussen 2017-2020. De grootste stijgers sinds 2009-2012 zijn vooral de Aziatische landen. De scores van China en Singapore zijn flink gestegen. Dit geldt ook voor Zuid-Korea. Een daling hoeft overigens niet te betekenen dat publicaties van het betreffende land minder vaak worden geciteerd. Het kan ook dat het wereldgemiddelde sneller is gestegen doordat publicaties uit andere landen vaker dan voorheen geciteerd werden.

Figuur 11 Citatie-impactscore wetenschappelijke publicaties, naar land.



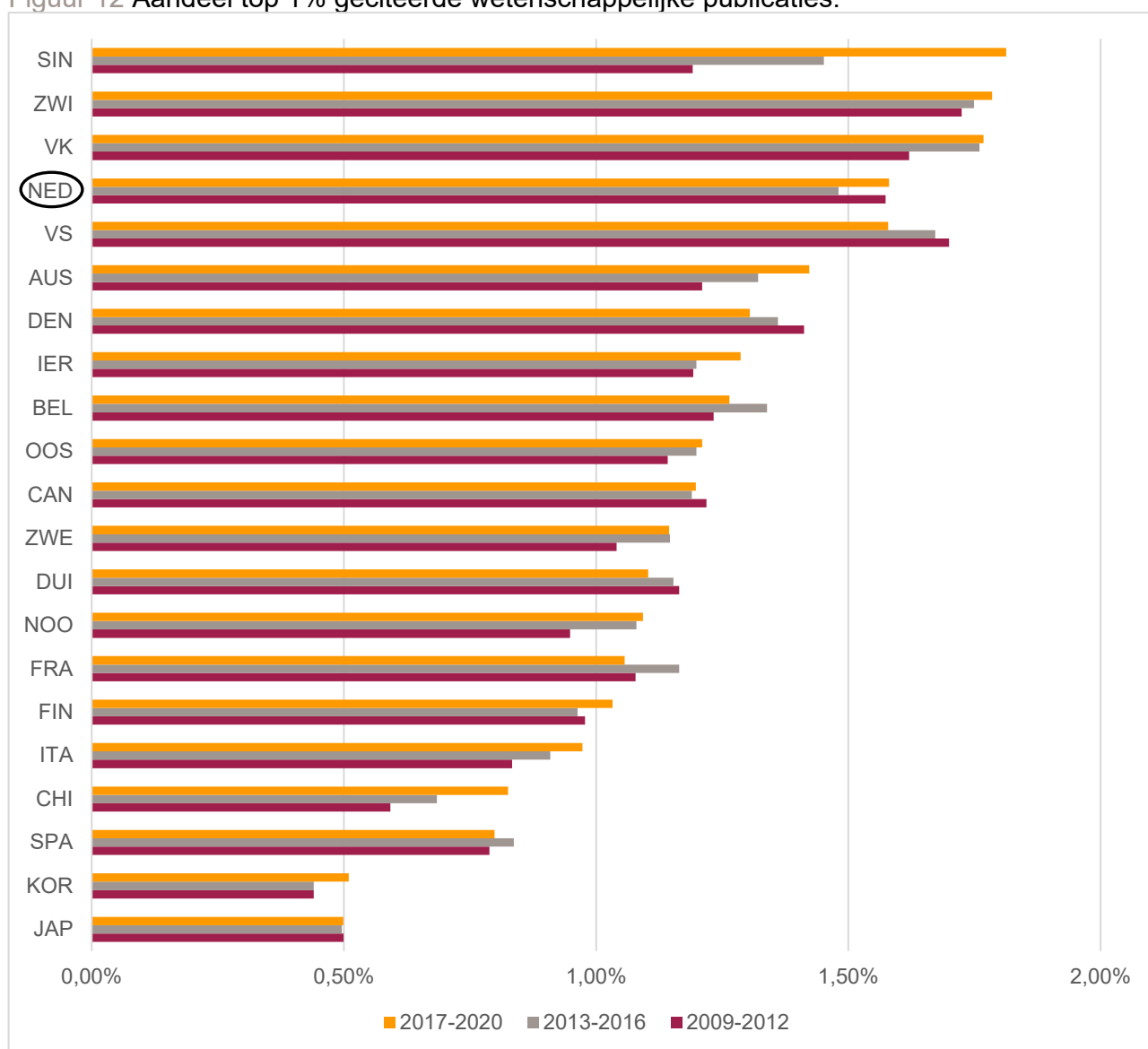
Bron: Web of Science, data-extractie: CWTS, bewerking: Rathenau Instituut.

11 Voluit is het de veld-genormaliseerde gemiddelde citatie-impactscore van publicaties (*mean normalised citation impact score*, mnics). We kijken naar alle publicaties waarvan ten minste een van de auteurs een affiliatie heeft met een Nederlandse instelling. We noemen dit hier Nederlandse publicaties. De citatie-impactscore geeft aan hoe vaak publicaties geciteerd worden, vergeleken met het gemiddelde van alle publicaties uit hetzelfde vakgebied en jaar, wereldwijd. Daarbij is het wereldwijde gemiddelde per vakgebied gelijkgesteld aan 1. Een citatie-impactscore van 2 betekent bijvoorbeeld dat een publicatie tweemaal zo vaak wordt geciteerd als de gemiddelde publicatie uit hetzelfde vakgebied.

Singapore heeft grootste aandeel en sterkste stijging in de top 1% meest geciteerde wetenschappelijke publicaties.

Het aandeel in de top 1% van geciteerde wetenschappelijke artikelen wereldwijd is voor de meeste vergelijkingslanden toegenomen (zie figuur 12). Dit komt door betere prestaties van de vergelijkingslanden ten opzichte van het wereldgemiddelde. Singapore heeft met 1,81% het grootste aandeel. Daarna volgen Zwitserland (1,78%) en het VK (1,77%). Nederland staat samen met de Verenigde Staten op plek 4 (1,58%). Singapore heeft niet alleen het grootste aandeel, maar is ook de sterkste stijger. Andere sterke stijgers zijn China en Australië.

Figuur 12 Aandeel top 1% geciteerde wetenschappelijke publicaties.



Bron: Web of Science, data-extractie: CWTS, bewerking: Rathenau Instituut.

Notitie: data ontbreken voor Brazilië, India, Indonesië, Israël, Polen en Zuid-Afrika.

6. Internationale onderzoeksamenwerking

Van de in totaal bijna 34.220 projecten van Nederland in Horizon 2020 was bijna driekwart (24.926) in samenwerking met de vergelijkingslanden. Voor Horizon Europe bedraagt het totaal aantal samenwerkingen 16.337, waarvan iets meer dan twee derde (11.495) met de vergelijkingslanden. Nederland werkt in Horizon Europe het vaakst samen met Duitsland, Italië, Spanje, Frankrijk en België. De samenwerking met het VK is sterk gedaald. Dit komt waarschijnlijk doordat ze de EU hebben verlaten.¹² Nederland werkt binnen Europese kaderprogramma's het minst samen met Aziatische landen.

Tabel 1 Aantal samenwerkingen binnen Horizon 2020 en Horizon Europe (HEU) tussen Nederland en vergelijkingslanden.

Horizon 2020			Horizon Europe		
Duitsland	3355	13%	Duitsland	1581	14%
VK	2805	11%	Italië	1312	11%
Italië	2610	10%	Spanje	1274	11%
Spanje	2597	10%	Frankrijk	1169	10%
Frankrijk	2553	10%	België	1124	10%
België	2249	9%	VK	947	8%
Zwitserland	1342	5%	Zwitserland	608	5%
Zweden	1337	5%	Zweden	563	5%
Denemarken	1095	4%	Denemarken	517	4%
Finland	923	4%	Finland	506	4%
Noorwegen	883	4%	Noorwegen	448	4%
Polen	880	4%	Polen	436	4%
Ierland	786	3%	Ierland	405	4%
VS	429	2%	VS	184	2%
Israël	409	2%	Israël	139	1%
Canada	136	1%	Canada	61	1%
China	120	0,5%	Zuid-Afrika	55	0,48%
Australië	112	0,4%	Australië	45	0,39%
Zuid-Afrika	94	0,4%	Japan	28	0,24%
Brazilië	58	0,2%	Brazilië	28	0,24%
Japan	54	0,2%	China	26	0,23%
Zuid-Korea	39	0,2%	Korea	20	0,17%
India	39	0,2%	India	11	0,10%
Indonesië	14	0,1%	Singapore	4	0,003%
Singapore	7	0,03%	Indonesië	4	0,003%

Bron: Data uit Cordis, extractie (april 2024) en bewerking door Rathenau Instituut.

Notities: De percentages zijn het aandeel van het totaal aantal samenwerkingen met de landen. Meerdere landen kunnen aan één project samenwerken.

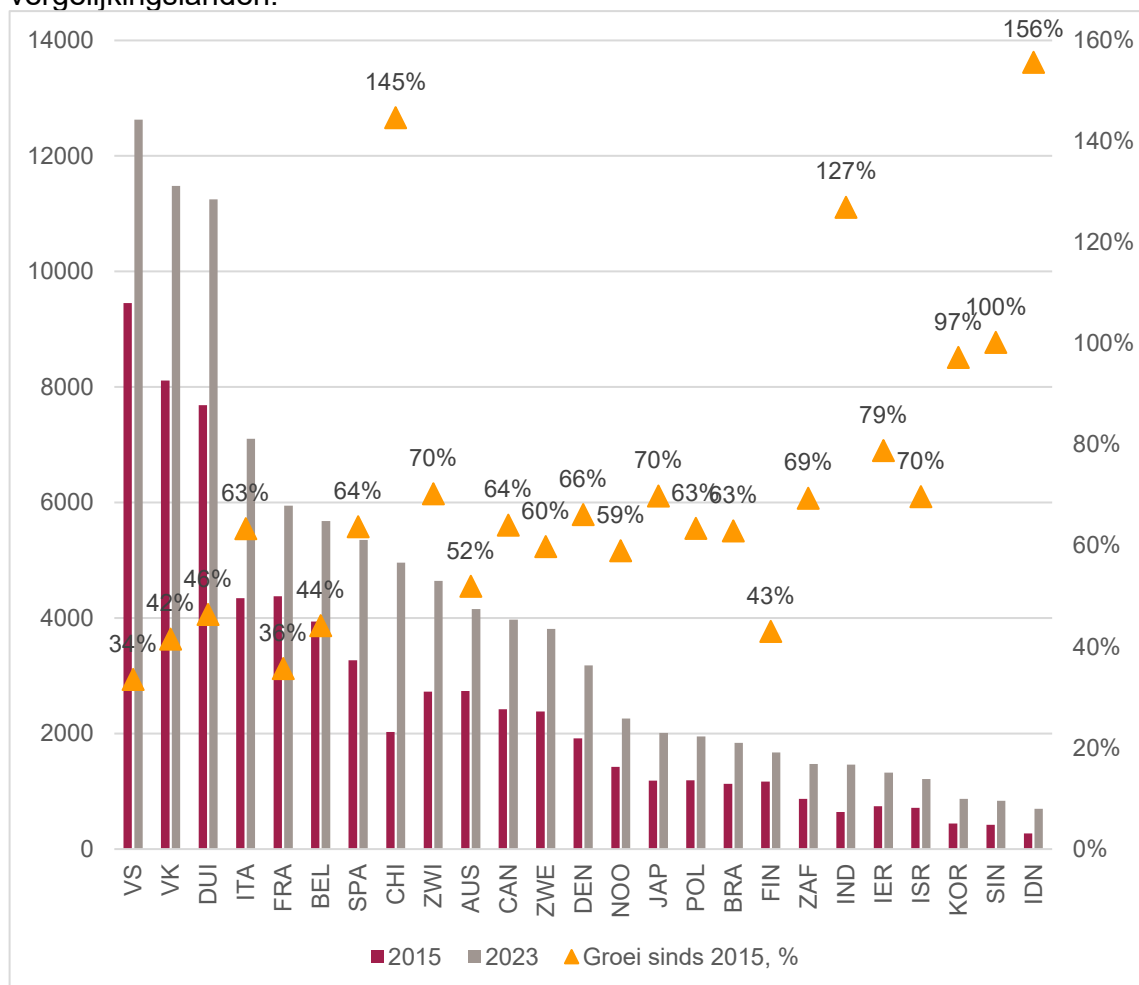
¹² De verwachting is dat het aantal samenwerkingen van het VK met Nederland weer zal stijgen, omdat eind 2023 Britse onderzoekers weer dezelfde rechten en plichten kregen als Europese onderzoekers (Europese Raad, 2023).

Nederland werkt steeds vaker internationaal samen aan wetenschappelijke co-publicaties. Er wordt het meest samengewerkt met de Verenigde Staten, het Verenigd Koninkrijk en Duitsland. De grootste procentuele groei is met Aziatische landen.

Het aantal internationale co-publicaties is met alle vergelijkingslanden sinds 2015 gestegen (zie figuur 13). Nederland heeft in de periode 2015-2023 het vaakst samengewerkt met de VS (102.455), het VK (92.876) en Duitsland (87.663). Over dezelfde periode heeft Nederland de minste co-publicaties met Zuid-Korea (6.101), Singapore (5.827) en Indonesië (4.459).

Procentueel gezien, is de groei in samenwerkingen van Nederland sinds 2015 het sterkst met Indonesië (156%), China (145%), India (127%), Singapore (100%) en Zuid-Korea (97%). In absolute zin is de groei van co-publicaties het grootst met Duitsland, Verenigd Koninkrijk, Verenigde Staten, China en Italië.

Figuur 13 Ontwikkeling aantal wetenschappelijke co-publicaties Nederland met vergelijkingslanden.



Bron: Scopus, extractie (april 2024) en bewerking: Rathenau Instituut.

Nederland werkt het vaakst samen in de disciplines medisch, natuurkunde en astronomie, en biochemie, genetica en moleculaire biologie.

De wetenschappelijke samenwerking van Nederland met vrijwel alle landen concentreert zich vooral op drie disciplinaire clusters: 1) medische wetenschappen, 2) natuurkunde en astronomie, en 3) biochemie, genetica en moleculaire biologie. Dit geldt niet voor België, China, Japan, Zuid-Afrika, Singapore en Indonesië. Met België en Singapore werkt Nederland het vaakst samen op het thema techniek in plaats van natuurkunde en astronomie. Ook met China werkt Nederland vaker op het thema techniek, maar dan in plaats van biochemie, genetica en moleculaire biologie. Voor Japan en Zuid-Afrika bestaat de top 3 uit medisch, natuurkunde en astronomie, en aardwetenschappen. Met Indonesië is de samenwerking naast medische wetenschappen vaker gericht op omgevingswetenschappen en sociale wetenschappen.

Tabel 2 Top 3 van thema's waarop Nederland het vaakst samenwerkt, per land (periode 2015-2023).

Samenwerkings-land	Plek 1	Plek 2	Plek 3	Totaal aantal co-publicaties op alle thema's
Verenigde Staten	Medisch (45.651)	Bio, G&MB (16.328)	N&Astro (15.642)	102.455
Verenigd Koninkrijk	Medisch (43.301)	Bio, G&MB (13.317)	N&Astro (12.816)	92.876
Duitsland	Medisch (33.388)	N&Astro (15.907)	Bio, G&MB (13.636)	87.663
Italië	Medisch (23.847)	N&Astro (9.843)	Bio, G&MB (7.121)	51.842
Frankrijk	Medisch (20.698)	N&Astro (9.875)	Bio, G&MB (7.274)	47.988
België	Medisch (21.928)	Bio, G&MB (6.111)	Techniek (3.971)	43.911
Spanje	Medisch (17.508)	N&Astro (7.200)	Bio, G&MB (5.693)	38.825
Zwitserland	Medisch (15.983)	N&Astro (6.043)	Bio, G&MB (4.906)	34.203
Australië	Medisch (15.913)	N&Astro (4.724)	Bio, G&MB (4.571)	33.550
China	N&Astro (6.862)	Techniek (6.561)	Medisch (6.383)	32.784
Canada	Medisch (15.682)	Bio, G&MB (4.388)	N&Astro (4.177)	29.965
Zweden	Medisch (13.306)	N&Astro (4.994)	Bio, G&MB (4.255)	28.625
Denemarken	Medisch (11.373)	Bio, G&MB (3.713)	N&Astro (3.432)	22.923
Noorwegen	Medisch (7.517)	Bio, G&MB (2.386)	N&Astro (2.112)	17.055

Samenwerkings-land	Plek 1	Plek 2	Plek 3	Totaal aantal co-publicaties op alle thema's
Japan	Medisch (5.478)	N&Astro (4.591)	Aard (2.147)	15.219
Polen	Medisch (6.407)	N&Astro (4.006)	Bio, G&MB (1.879)	14.579
Brazilië	Medisch (5.320)	N&Astro (2.892)	Bio, G&MB (1.669)	13.825
Finland	Medisch (5.554)	Bio, G&MB (2.123)	N&Astro (1.830)	12.932
Zuid-Afrika	Medisch (3.960)	N&Astro (2.495)	Aard (1.322)	10.891
Ierland	Medisch (4.783)	N&Astro (1.485)	Bio, G&MB (1.288)	9.721
India	Medisch (3.482)	N&Astro (2.255)	Bio, G&MB (916)	9.388
Israël	Medisch (4.225)	N&Astro (1.858)	Bio, G&MB (1.333)	8.536
Zuid-Korea	Medisch (2.369)	N&Astro (1.634)	Bio, G&MB (924)	6.101
Singapore	Medisch (2.999)	Bio, G&MB (976)	Techniek (514)	5.827
Indonesië	Medisch (1.432)	Omgeving (738)	Sociaal (653)	4.459

Bron: Scopus, extractie april 2024 door Rathenau Instituut.
Notities: aantal publicaties per thema staat tussen haakjes genoteerd. Medisch = Medische wetenschappen; Bio, G&MB = Biochemie, genetica en moleculaire biologie; N&Astro =Natuurkunde en astronomie; Aard = Aardwetenschappen; Omgeving = Omgevingswetenschappen; Sociaal = Sociale wetenschappen. Deze data zijn beschikbaar in de Excel-bijlage bij deze notitie, tabblad Tabel 2.

7. Bijlagen

Bijlage 1: Afkortingen landen

Afkorting	Land		Afkorting	Land
AUS	Australië		ITA	Italië
BEL	België		JAP	Japan
BRA	Brazilië		NOO	Noorwegen
CAN	Canada		POL	Polen
CHI	China		SIN	Singapore
DEN	Denemarken		SPA	Spanje
DUI	Duitsland		VK	Verenigd Koninkrijk
FIN	Finland		VS	Verenigde Staten
FRA	Frankrijk		ZAF	Zuid-Afrika
IER	Ierland		KOR	Zuid-Korea
IND	India		ZWE	Zweden
IDN	Indonesië		ZWI	Zwitserland
ISR	Israël			

Bijlage 2: Gedetailleerde informatie wetenschappelijke publicaties, naar openaccess-status en land

	Aandeel open access in wetenschappelijke publicaties		Aantal open access in wetenschappelijke publicaties		Procentuele groei tussen 2016-2022 openaccess-publicaties	Aantal wetenschappelijke publicaties	
	2016	2022	2016	2022		2016	2022
NED	61%	83%	34.082	55.187	62%	55.681	66.876
ZWE	53%	79%	20.533	36.169	76%	38.824	45.640
FIN	45%	78%	8.889	18.306	106%	19.677	23.574
NOO	52%	76%	10.693	20.976	96%	20.516	27.451
ZWI	58%	76%	25.135	39.955	59%	43.366	52.814
VK	66%	75%	117.574	156.472	33%	178.699	208.525
POL	46%	73%	20.838	41.292	98%	45.465	56.840
DEN	55%	72%	14.281	23.141	62%	25.910	32.352
BEL	58%	71%	18.276	26.653	46%	31.765	37.444
SPA	48%	71%	42.164	80.344	91%	87.175	113.671
IER	52%	70%	6.743	13.023	93%	13.028	18.541
FRA	48%	68%	55.775	79.310	42%	115.247	116.988
IDN	39%	66%	4.860	29.378	504%	12.400	44.498
DUI	43%	65%	71.764	121.706	70%	167.433	188.511
ZAF	49%	64%	10.335	19.877	92%	21.165	31.249
ITA	45%	63%	47.209	89.135	89%	105.985	142.197
BRA	53%	57%	38.297	51.244	34%	71.664	89.452
VS	47%	57%	280.545	362.801	29%	593.118	636.970
ISR	41%	56%	8.079	13.944	73%	19.716	24.750
AUS	44%	56%	39.552	62.390	58%	89.567	110.794
JAP	41%	56%	51.812	76.126	47%	125.104	135.211
CAN	42%	55%	40.735	64.933	59%	97.519	119.126
KOR	36%	53%	29.770	53.079	78%	81.820	100.322
SIN	39%	50%	7.873	12.924	64%	20.404	25.732
CHI	24%	37%	120.533	382.506	217%	504.837	1.040.691
IND	26%	33%	38.739	82.954	114%	147.767	251.920

8. Bronnen

Department of Science & Technology, Ministry of Science & Technology, Government of India (2020, maart). Research & development statistics at a glance 2019-20. Geraadpleegd op 4 oktober 2022, via <https://dst.gov.in/sites/default/files/R%26D%20Statistics%20at%20a%20Glance%202019-20.pdf>

Europese Raad. (2023). *Betrekkingen EU-VK: Raad geeft groen licht voor deelname VK aan programma's Horizon Europa en Copernicus*. Geraadpleegd op 8 juli 2024, van Betrekkingen EU-VK: Raad geeft groen licht voor deelname VK aan programma's Horizon Europa en Copernicus - Consilium

Nuffic. (2024). Facts and Figures [Dataset]. Countries of origin | Nuffic

OECD. (09–21). *Main Science and Technology Indicators* [Dataset]. OECD. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MSTI_PUB#

UNESCO. (2021, maart). *UIS Statistics* [Dataset]. UNESCO.

Rathenau Instituut. (2022). *Nederland en Horizon 2020 | Rathenau Instituut*. Rathenau.nl. Geraadpleegd van <https://www.rathenau.nl/nl/wetenschap-cijfers/nederland-en-horizon-2020>

Rathenau Instituut. (2021). *Ontwikkeling internationaal personeel en herkomstlanden | Rathenau Instituut*. rathenau.nl. Geraadpleegd van <https://www.rathenau.nl/nl/wetenschap-cijfers/wetenschappers/internationalisering-van-wetenschappers/ontwikkeling-buitenlands>

Scopus. (April 2024). [Dataset]. Scopus - Advanced search

Auteurs

Bilal Demirel, Lionne Koens, Alexandra Vennekens

Foto omslag

GeoJango Maps via Unsplash

Bij voorkeur citeren als:

Rathenau Instituut (2025). *Nederlands onderzoek en ontwikkeling in internationaal perspectief*. Den Haag.

© Rathenau Instituut 2025

Verveelvoudigen en/of openbaarmaking van (delen van) dit werk voor creatieve, persoonlijke of educatieve doeleinden is toegestaan, mits kopieën niet gemaakt of gebruikt worden voor commerciële doeleinden en onder voorwaarde dat de kopieën de volledige bovenstaande referentie bevatten. In alle andere gevallen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming.

Open Access

Het Rathenau Instituut heeft een Open Access beleid. Rapporten, achtergrondstudies, wetenschappelijke artikelen, software worden vrij beschikbaar gepubliceerd. Onderzoeksgegevens komen beschikbaar met inachtneming van wettelijke bepalingen en ethische normen voor onderzoek over rechten van derden, privacy, en auteursrecht.

Contactgegevens

Anna van Saksenlaan 51
Postbus 95366
2509 CJ Den Haag
070-342 15 42
info@rathenau.nl
www.rathenau.nl

Het Rathenau Instituut stimuleert de publieke en politieke meningsvorming over de maatschappelijke aspecten van wetenschap en technologie. We doen onderzoek en organiseren het debat over wetenschap, innovatie en nieuwe technologieën.

Rathenau Instituut