



Internationaliserings- monitor

2017-III

Innovatie en R&D



Internationaliserings- monitor

2017-III

Innovatie

Verklaring van tekens

.	Gegevens ontbreken
*	Voorlopig cijfer
**	Nader voorlopig cijfer
x	Geheim
–	Nihil
–	(Indien voorkomend tussen twee getallen) tot en met
0 (0,0)	Het getal is kleiner dan de helft van de gekozen eenheid
Niets (blank)	Een cijfer kan op logische gronden niet voorkomen
2016–2017	2016 tot en met 2017
2016/2017	Het gemiddelde over de jaren 2016 tot en met 2017
2016/'17	Oogstjaar, boekjaar, schooljaar enz., beginnend in 2016 en eindigend in 2017
2014/'15–2016/'17	Oogstjaar, boekjaar, enz., 2014/'15 tot en met 2016/'17

In geval van afronding kan het voorkomen dat het weergegeven totaal niet overeenstemt met de som van de getallen.

Colofon

Uitgever

Centraal Bureau voor de Statistiek
Henri Faasdreef 312, 2492 JP Den Haag
www.cbs.nl

Prepress: Textcetera, Den Haag en CCN Creatie, Den Haag
Ontwerp: Edenspiekermann

Inlichtingen

Tel. 088 570 70 70
Via contactformulier: www.cbs.nl/infoservice

ISBN 978-90-357-2277-4
ISSN 2352-3549

© Centraal Bureau voor de Statistiek, Den Haag/Heerlen/Bonaire, 2017.
Verveelvoudigen is toegestaan, mits CBS als bron wordt vermeld.

Voorwoord

Ieder jaar geven bedrijven, instellingen en de overheid miljarden uit aan zoek- en ontwikkelingswerk (R&D) om concurrerend te blijven, maatschappelijke problemen op te lossen, nieuwe producten te introduceren of markten aan te boren. In 2015 was hier ruim 13,6 miljard mee gemoeid, 2,7 procent meer dan een jaar eerder. R&D levert nieuwe kennis op die kan resulteren in innovaties, ofwel de (praktische) toepassing van deze nieuw verworven inzichten. Dit kan bijvoorbeeld door de beschikbare productiefactoren arbeid en kapitaal anders of 'slimmer' in te zetten of producten en diensten te vernieuwen. Innovatie is daarmee een belangrijke bron van technologische voortuitgang, economische groei en welvaart. Nederland stond in 2016 op de vierde plaats van 's werelds concurrerende economieën (World Economic Forum, 2016) en binnen Europa is Nederland een 'Innovation leader' (Europese Commissie, 2017).

Onze innovatiekracht wordt ook onderstreept door de hoeveelheid patenten die Nederlandse bedrijven nationaal en internationaal aanvragen en krijgen toegekend. Met ongeveer 400 Europese patentaanvragen per miljoen inwoners staat Nederland op een tweede plaats, achter Zwitserland. Internationaal gezien is Nederland sterk vertegenwoordigd in patenten op het gebied van fysica, elektriciteit en energie. Globalisering en steeds slimmere informatie en communicatie technologieën maken het ook mogelijk dat een bedrijf, instelling of burger van innovaties kan profiteren zonder zelf aan R&D te doen of innovatief bezig te zijn. Door internationale handel kunnen bedrijven zich toeleggen en specialiseren in een bepaalde taak of product en de hiervoor benodigde (geavanceerde) inputs uit het buitenland importeren. Nederland speelt een belangrijke rol in de internationale handel in hightech goederen. Een belangrijk deel van de Europese import van dit soort goederen uit Azië en Amerika loopt door Nederland. Ook produceert en exporteert Nederland zelf hightech goederen, zoals specialistische machines, wetenschappelijke apparatuur en instrumenten. De totale Nederlandse export en doorvoer van dit soort producten voegt ruim 17 miljard toe aan het Nederlandse bbp.

Uit onderzoek van het CBS blijkt dat bedrijven met internationale activiteiten zoals handel of buitenlandse dochters gemiddeld groter zijn, meer omzet genereren, productiever zijn, vaker aan R&D en innovatie doen én geven hier meer aan uit dan vergelijkbare bedrijven die uitsluitend op de nationale markt opereren. Innovatie is een belangrijke verklarende factor voor deze productiviteitsvoorsprong, waarbij bedrijven die innovatie combineren met internationale handel het productiefst zijn. Aangezien de relatie tussen internationalisering en productiviteitsgroei

via innovatie kan lopen, is het voor beleid dat gericht is op het stimuleren van economische groei belangrijk om zich daar van bewust te zijn.

Meer informatie over het thema globalisering en andere edities van de Internationaliseringsmonitor zijn te vinden via de website www.cbs.nl/globalisering.

De Directeur-Generaal
Dr. T.B.P.M. Tjin-A-Tsoi

Den Haag/Heerlen/Bonaire, september 2017

Executive Summary

The Internationalisation Monitor describes trends in internationalisation and the consequences thereof for the Dutch economy and society. The Internationalisation Monitor is published quarterly as part of the Globalisation programme at Statistics Netherlands (CBS), which is commissioned by the Dutch Ministry of Foreign Affairs.

In this edition of the Internationalisation Monitor, we focus on the crossroads between internationalisation on the one hand and innovation on the other. In an increasingly globalised and competitive world economy, businesses need to be innovative in order to stay profitable. Companies can introduce new products and services, improve existing products or services, or make their processes more efficient (technological innovation). Companies can also be innovative by implementing new organisational methods in their business practices or by introducing new marketing methods (non-technological innovation). Companies that do not innovate risk losing out competitively to other companies with newer and more advanced products or services. It comes as no surprise, then, that innovation and economic growth are strongly interconnected. Nor is it any wonder that innovation receives so much attention from business strategists and public policy makers. However, it must be noted that innovation does not only play a key role in achieving economic objectives as innovation is crucial in all areas. Only newly developed knowledge and innovations can provide solutions to the societal problems of today and tomorrow.

Some of the main findings are:

Chapter 1: R&D and innovation in brief

- In 2015, Dutch R&D expenditure increased by 2.7 percent, the third consecutive year in which R&D expenditure grew faster in the Netherlands than in the euro area.
- Large economies including Germany, France and the UK spend more on research and development than smaller economies. This does not automatically mean they are already in reach of the Europe 2020 key target to devote 3 percent of their gross domestic product (GDP) to R&D activities. Of the three large economies, Germany came closest to this target in 2015 with 2.9 percent of GDP spent on R&D. Only Sweden, Denmark and Austria spent more than 3 percent of gross domestic expenditure on research and development that year.
- In 2015, the Netherlands spent 2.01 percent of its GDP on R&D. Private R&D spending amounted to 1.13 percent of GDP, just short of the European average of 1.30 percent.

- Around 30 percent of all private in-house R&D spending by companies in the Netherlands takes place within the Dutch province of Noord-Brabant. Together with Zuid-Holland, this share is half of the total all in-house R&D expenditure of the Netherlands.
- Private R&D intensity in the provinces of Noord-Brabant and Limburg is higher than the domestic average of 1.13 percent.
- Of the altogether 40 regions in the Netherlands with private in-house R&D expenditure, the 11 top regions spend almost two-thirds within the country. This is equivalent to approximately 60 percent of the total FTEs.
- Innovative enterprises in the Eindhoven region far surpass all other regions in terms of private in-house R&D activities.
- Switzerland is the country with the highest share of innovative enterprises, namely 75 percent. With 55 percent, the Netherlands has an above-average share of innovative enterprises. More than half of these enterprises are technologically as well as non-technologically innovative.
- New or greatly improved products account for around 11 percent of turnover of larger innovative enterprises in the Netherlands. The majority of these products are new to the market. The UK is the country with the highest share of turnover originating from new or improved products.
- In 2016, almost 160 thousand European patent applications were processed. One-quarter of these patent applications originated from the US. Germany ranked second with approximately 25 thousand patent applications and the Netherlands was in 7th place with almost 6,900 European patent applications.
- Patent applications per capita yield a different ranking: Switzerland has the highest number of per capita patent applications. The Netherlands is second with almost 400 patent applications per million inhabitants.

Chapter 2: Dutch patent applications. An indicator for the knowledge intensity of the economy

- In the period 2000 to 2010, Dutch companies applied for 21,633 patents at the Netherlands Patent Office (NLOC) and for 52,103 patents at the European Patent Office (EPO).
- The corresponding number of applicant companies in this period was 7,788 and 4,300 respectively.
- At the EPO, the majority of applicant companies are large companies with more than 500 employees and with international activities. A relatively small number of companies are responsible for the majority of these patent applications, especially at the EPO.
- The impact of the 2008 economic recession is evident from the number of EPO applications over this period, but not from the number of NLOC applications.

- Patent applications at the EPO are mainly in the categories 'instruments (physics)', 'electricity' and 'chemistry'. Applications at the NLOC are mainly in the categories 'transport', 'construction' and 'chemistry'.
- Most companies apply for patents in one or a few categories at a time.
- Companies filing patent applications at the EPO mainly fall under the business classification 'Manufacturing of audio, video and telecommunication equipment', while applicants at the NLOC mainly fall under 'Provision of business services (other)'.

Chapter 3: Dutch trade in high-tech goods

- In 2016, Dutch international high-tech trade involved a total amount of 95 billion euros in imports and 111 billion euros in exports.
- These amounts are in large part due to enormous transit flows of goods entering and leaving the Netherlands.
- In 2016, Dutch exports of domestically manufactured high-tech goods amount to 21,6 billion euros.
- Exports of domestically manufactured hightech goods delivered an economic value added of 10,5 billion euros to the Dutch economy while transit flows generated an additional 6,8 billion euros. The total, 17,3 billion euros, is equivalent to 2,5 percent of Dutch GDP.
- Smartphones and other mobile phones were the most traded high-tech goods in 2016. Four years previously, this applied to laptops and tablets. The most important high-tech export goods of Dutch origin are machines for computer chip manufacturing.
- China is the main country of origin for Dutch high-tech imports and Germany the main destination for Dutch high-tech exports including transit trade. Excluding transit trade, the United States is the largest destination for Dutch exports.
- The Netherlands claims a top position in several EU high-tech export rankings. Compared to other EU countries, the Netherlands is highly specialised in exports of specific machinery. In addition, the Netherlands has the third-largest share of high-tech exports in total exports (of EU countries) and also has a large high-tech trade surplus compared to other EU countries (third-largest as well). However, this is mostly due to the above mentioned transit trade flows.
- The Netherlands is a large trader in high-technology worldwide. It should be noted, however, that this sector is dominated by foreign production. The Netherlands is one of the world leaders in specific fields of high tech industry, but plays a minor role in many other high-tech fields.

Chapter 4: Characteristics of innovative enterprises

- Nearly 17 thousand companies in the Netherlands carried out R&D expenditures in 2014. More than 60 percent was spent by the manufacturing industry. Medium high-technology sectors such as chemical products and transport equipment accounted for more than half of this amount.
- Low-tech companies spent on average relatively high amounts on R&D compared to medium-low-tech companies. This is mainly attributable to the R&D expenses in the highly innovative Dutch food industry.
- Companies in the services sectors are less frequently active in R&D. When active in R&D, they also spend less than manufacturing companies. Most R&D expenditures are carried out by IT services companies and independent research companies in the medical and (bio)technological research field.
- Approximately 60 percent of R&D expenditure in the Dutch business economy is carried out by a relatively small number of large enterprises.
- Domestic R&D expenditure creates nearly 74 thousand jobs (full-time equivalents). Almost half of these jobs are in the Dutch manufacturing sector.
- In terms of total employment, companies with R&D perform considerably better than companies without R&D.
- Innovation, R&D and international activities are highly interrelated. More than 70 percent of companies with R&D are active in international trade (goods, services or both). More than one-third of total Dutch exports comes from companies with R&D.
- In the years 2012 to 2014, 38 percent of companies in the Netherlands implemented technological innovations. Approximately one-third of these companies only introduced product innovations, 32 percent only had process innovations and 35 percent implemented both product and process innovations.
- Of the expenditure on technological innovations, 60 percent was spent on in-company R&D and one-quarter on R&D by third parties. More than 10 percent was spent on machinery, equipment and software. A mere 1 percent was spent on intellectual property, e.g. patents.

Chapter 5: The relationship between innovation and internationalisation and the effect thereof on productivity

- Analysis shows that sunk costs play a role for enterprises in the Netherlands involved in internationalisation, innovation and R&D activities. Enterprises engaged in exports or R&D are significantly more likely to continue these activities than not.
- There is no evidence for the hypothesis that enterprises with commodities exports and/or imports (in year t-1) are significantly more likely to engage in R&D one year later.
- Enterprises with product innovations (in year t-1) are more likely to start importing and/or exporting goods one year later. No such effect is found in the likelihood of R&D activities one year later.
- Analysis shows that enterprises with commodities exports as well as R&D expenditure were more likely to have one or the other one year earlier. These findings suggest there is some evidence for the complementarity between internationalisation and innovation.
- Having R&D activities (in year t-1) is indicative of higher labour productivity one year later (*ceteris paribus*). Combining R&D with commodities exports results in even higher labour productivity. The engagement in only exports is not related with higher productivity one year later.
- Regarding these effects on productivity, when looking separately at exports to OECD countries and non-OECD countries, it turns out that enterprises with exports to the wealthier OECD countries have a higher labour productivity. This is likely related to the fact that the OECD has a higher demand for high-quality products, requiring more human capital in the production process, which is related to higher labour productivity.

Inhoud

Voorwoord	3
Executive Summary	5
Internationalisering en innovatie – een introductie	13

1. R&D en innovatie in het kort 17

1.1 R&D-uitgaven in internationaal perspectief	19
1.2 Bedrijven in Noord-Brabant hebben de meeste R&D	24
1.3 Innovatie in internationaal perspectief	28
1.4 Patenten in Europese context	32

2. Patentaanvragen uit Nederland: een indicatie voor de kennisintensiviteit van de economie 35

2.1 Inleiding	37
2.2 Data en methoden	39
2.3 Resultaten	40
2.4 Samenvatting en conclusie	50
2.5 Bijlage: overzicht technologiegebieden en IPC-secties	51

3. Nederlandse handel in hightech goederen 53

3.1 Inleiding	55
3.2 Data en methoden	56
3.3 Ontwikkeling handel in hightech goederen	58
3.4 Hightech goederen naar goederensoort en handelspartner	61
3.5 Nederlandse hightech handel vergeleken met andere EU-landen	68
3.6 Nederlandse hightech exportspecialisatie	72
3.7 Samenvatting en conclusie	75
3.8 Bijlage: afbakening hightech goederen	78

4. De bedrijven achter de Nederlandse R&D en innovatie 83

4.1 Inleiding	85
4.2 Data en methoden	87
4.3 Bedrijven met onderzoek- en ontwikkelingswerk (R&D)	90
4.4 Bedrijven met technologische innovatie	102
4.5 Samenvatting en conclusie	109
4.6 Bijlagen: technologie- en kennisintensiviteit naar bedrijfstak	112

5. Hoe innovatie en internationalisering samenhangen, en het effect daarvan op productiviteit 115

- 5.1 Inleiding **117**
- 5.2 Data en methoden **120**
- 5.3 Resultaten **125**
- 5.4 Conclusie en discussie **131**
- 5.5 Bijlage: dynamisch bivariaat probit panelmodel **133**

Begrippen **135**

Literatuur **141**

Reeds eerder verschenen kwartaaledities **149**

Dankwoord **150**

Medewerkers **151**

Internationalisering en innovatie

- een introductie

Innovatie is misschien wel hét *buzzword* van deze eeuw. En dat is niet zonder reden. In de afgelopen decennia hebben diverse gerenommeerde economen als Robert Solow (1956), Paul Romer (1994) en Xavier Sala-i-Martin (2003) aangetoond dat (technologische) innovatie een groot deel van de economische groei van industriële landen verklaart. Recent onderzoek onderschrijft deze bevindingen. Maar liefst twee derde van de Europese groei in de periode 1995–2007 is terug te leiden naar innovatie (Bravo-Biosca et al., 2013; Europese Commissie, 2017b). Innovatie is dus een essentiële aanjager van economische groei en daarmee onze welvaart (EIB, 2009; Rosenberg, 2003).

Mede hierom zijn in de afgelopen jaren diverse nationale en internationale stimuleringsprogramma's in het leven geroepen om innovatie en wetenschap – en daarmee de concurrentiekracht – van ons land te bevorderen (Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap, 2014; NLSI, 2017; Rathenau Instituut, 2017). Wil Nederland een welvarend en concurrerend land zijn en blijven, dan is het – mede vanwege de relatief hoge loonkosten in ons land – noodzakelijk om nieuwe kennis en vaardigheden te blijven ontwikkelen. Deze kennis kan vervolgens ingezet worden om innovatieve producten en diensten te ontwikkelen, die op hun beurt oplossingen bieden voor urgente maatschappelijke en economische vraagstukken.

In deze editie van de Internationaliseringsmonitor staat de relatie tussen internationalisering en innovatie centraal. In een meer en meer competitieve en globaliserende wereldeconomie is het voor landen en bedrijven essentieel om innovatief te zijn. Stilstand betekent immers achteruitgang. Innovaties geven bedrijven namelijk een belangrijk voordeel ten opzichte van concurrenten. Nieuwe of sterk verbeterde producten of diensten helpen bedrijven om hun positie op de markt te verstevigen. Innoveert men niet dan loopt men het risico dat het product of de dienst geïmiteerd wordt, verbeterd wordt, en uiteindelijk overbodig wordt waardoor de winstmarges ernstig onder druk komen te staan (Dicken, 2007).

Innovatie is echter meer dan het introduceren van nieuwe of sterk verbeterde producten en diensten voor de markt of het bedrijf zelf. Slimmer werken is ook innovatief. Het productieproces zodanig vernieuwen en verbeteren waardoor de producten en diensten efficiënter gemaakt kunnen worden, valt ook onder innovatie. Maar ook bij vernieuwingen van niet-technologische aard – zoals nieuwe organisatievormen en marketingstrategieën – spreken we van innovatie. Wat cruciaal is dat het een vertaling van kennis is naar een (commerciële) toepassing, zie de infographic op pagina 16.

Hoewel ze onderling nauw verbonden zijn, wordt uit de infographic ook duidelijk dat innovatie niet hetzelfde is als Research & Development (R&D). R&D ligt vaak ten grondslag aan innovatie. Het essentiële verschil tussen beiden is de toepasbaarheid van het resultaat. Zo valt het bedenken en ontwikkelen van een prototype dat getest wordt op praktische toepasbaarheid onder R&D. Wanneer datzelfde prototype vercommercialiseerd wordt, hebben we het over innovatie. Overigens hoeft R&D er niet altijd naar te streven om een bepaald maatschappelijk of economisch vraagstuk op te lossen. Het verkrijgen van kennis over een bepaalde kwestie kan ook een doel op zich zijn. Het is dan ook belangrijk te beseffen dat niet alle R&D-activiteiten tot concrete innovaties leiden.

Met behulp van patenten – ook wel octrooien genoemd – kunnen bedrijven en kennisinstellingen hun kennis en innovaties beschermen en afspraken maken over de exploitatie en verdeling van opbrengsten (RVO, 2017). Patenten zijn dus een belangrijke graadmeter van de output van R&D en innovatie.

Deze editie van de Internationaliseringsmonitor is als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 1 komen in het kort enkele aspecten van innovatie en internationalisering aan de orde. Het hoofdstuk dient daarmee als opstapje voor de volgende, meer diepgravende hoofdstukken. Allereerst wordt onderzocht hoeveel Nederland uitgeeft aan R&D in vergelijking tot andere Europese landen. Tevens wordt gekeken welke regio's verantwoordelijk zijn voor de R&D-uitgaven in Nederland. Vervolgens wordt gepresenteerd hoe actief Nederlandse bedrijven zijn op het gebied van technologische innovatie vergeleken met andere Europese landen en hoe belangrijk nieuwe of sterk verbeterde producten zijn voor hun omzet. Ten slotte wordt met behulp van data van het Europese patentenbureau

een internationale vergelijking gemaakt van aangevraagde en toegekende patenten in 2016.

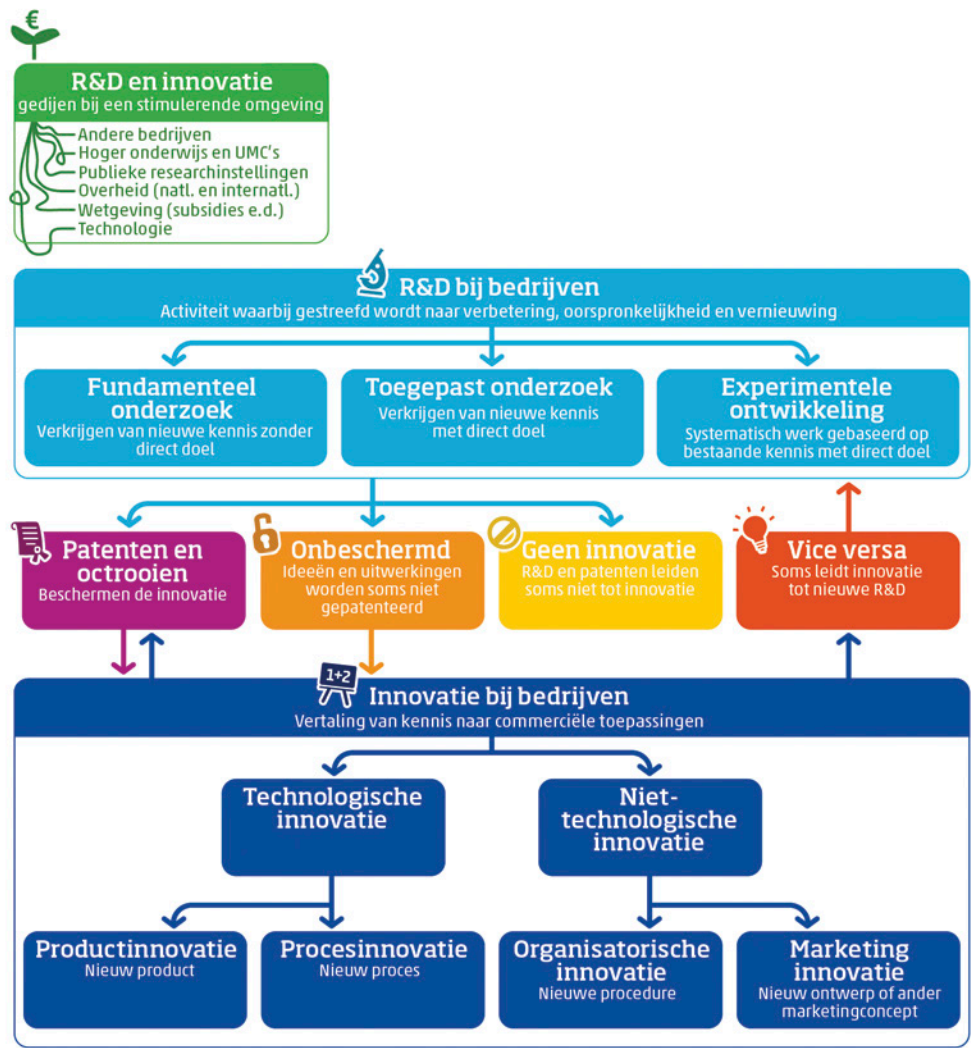
In hoofdstuk 2 wordt verder ingezoomd op de patentaanvragen in Nederland. Patentaanvragen zijn immers een belangrijke graadmeter voor de kennisintensiteit en innovatiekracht van een land. Het hoofdstuk geeft een overzicht van de patentaanvragen en -aanvragers uit Nederland, in de periode 2000–2010.

In hoofdstuk 3 wordt de Nederlandse import en export van hightech goederen nader bekeken. Bij de productie van hightech goederen is relatief veel R&D gemoeid. Specialisatie in hightech producten is daarom een belangrijke indicator van kenniseconomieën. Speciale aandacht is er voor het onderscheid tussen producten die in Nederland gefabriceerd worden en producten die enkel door Nederland vervoerd worden naar het Europese achterland, zonder dat daarop significante bewerkingen in ons land plaatsvinden.

In hoofdstuk 4 worden de karakteristieken van innovatieve bedrijven onderzocht. Hoeveel bedrijven in Nederland mogen zich innovatief noemen? En in welke sectoren zijn de innovatieve bedrijven met name vertegenwoordigd, hoeveel banen zijn er mee gemoeid en welke internationale activiteiten ontplooiën ze? Deze analyses worden zowel uitgevoerd op bedrijven die aan R&D doen en op bedrijven die innoveren. Zoals eerder beschreven zijn dit niet per se dezelfde bedrijven.

In de academische wereld wordt veel onderzoek gedaan naar de samenhang tussen innovatie, internationale handel en economische groei. Uit eerder onderzoek van CBS werd al duidelijk dat innovatieve bedrijven productiever zijn dan niet-innovatieve bedrijven. Tevens is bekend dat bedrijven met internationale handel productiever zijn dan bedrijven zonder handel. Zijn innovatieve bedrijven mét handel dan ook het productiefst? En is er sprake van een causaal verband tussen innovatie, handel en productiviteit? Deze vragen komen onder andere aan bod in het vijfde en laatste hoofdstuk van deze editie.

R&D leidt vaak tot innovatie, soms niet, soms vice versa



1.

R&D en innovatie in het kort

Auteurs

Marjolijn Jaarsma

Rik van Roekel



2,4 miljard euro aan eigen
R&D door bedrijven in Noord-Brabant

13 400 volledige R&D-banen
bij bedrijven in Eindhoven en omstreken

Bedrijven en instellingen gaven in 2015 bijna 14 miljard uit aan R&D. Hoe scoort Nederland daarmee op Europees vlak? En welke regio's in Nederland zijn hier vooral verantwoordelijk voor? Ruim 55 procent van de bedrijven met 10 of meer werknemers in het bedrijfsleven¹⁾ is innovatief bezig. Hoe zit dat met de landen om ons heen? En welke R&D en innovaties worden door Nederland vooral gepatenteerd? In dit hoofdstuk komen een aantal highlights op het vlak van R&D en innovatie aan bod en bieden daarmee een opstapje naar de volgende, meer diepgaande hoofdstukken.

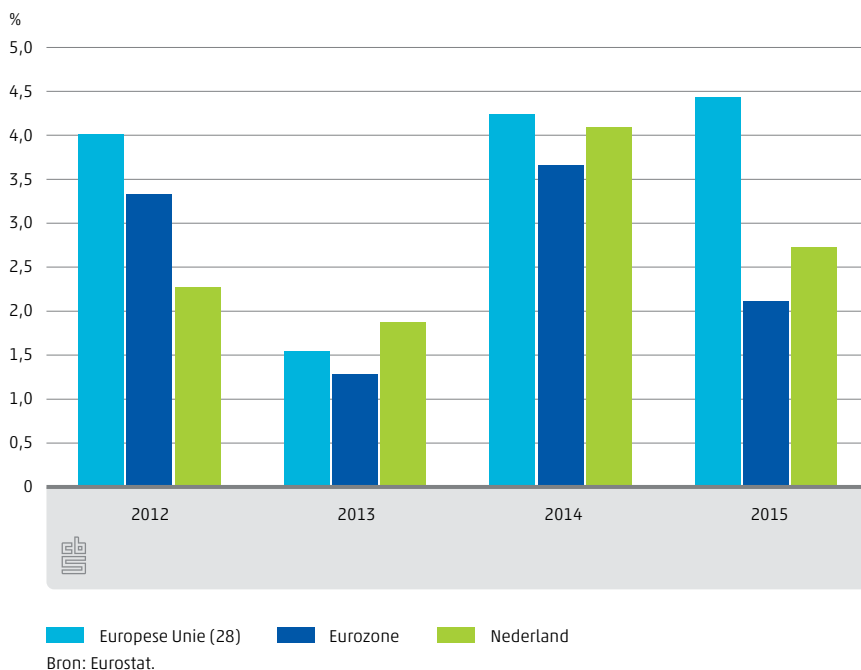
1.1 R&D-uitgaven in internationaal perspectief

Nederlandse bedrijven en instellingen gaven in 2015 ruim 13,7 miljard euro uit aan Research en Development (R&D) met eigen personeel. Dit is ruim 400 miljoen meer dan in 2014. Daarmee zijn de Nederlandse uitgaven aan R&D opnieuw toegenomen, met 2,7 procent ten opzichte van een jaar eerder.

De Nederlandse R&D-uitgaven groeiden drie jaar op rij sterker dan die van de Eurozone. Daarmee groeit het aandeel van de Nederlandse R&D-uitgaven in de totale R&D-uitgaven van de Eurozone, van circa 6,05 procent in 2012 naar 6,15 procent in 2015. Echter, de uitgaven aan R&D door de Europese Unie zijn gemiddeld genomen sterker gegroeid dan de Nederlandse in de afgelopen twee jaar. Vooral de niet-Euro-landen Verenigd Koninkrijk en Zweden besteedden meer aan R&D.

¹⁾ Bedrijfsleven verwijst in deze paragraaf naar de bedrijfstakken Delfstoffenwinning tot en met Advisering, onderzoek en overige specialistische zakelijke dienstverlening (SBI B-M73).

1.1.1 Groei R&D-uitgaven van Nederland, EU en Eurozone (t.o.v. jaar eerder)

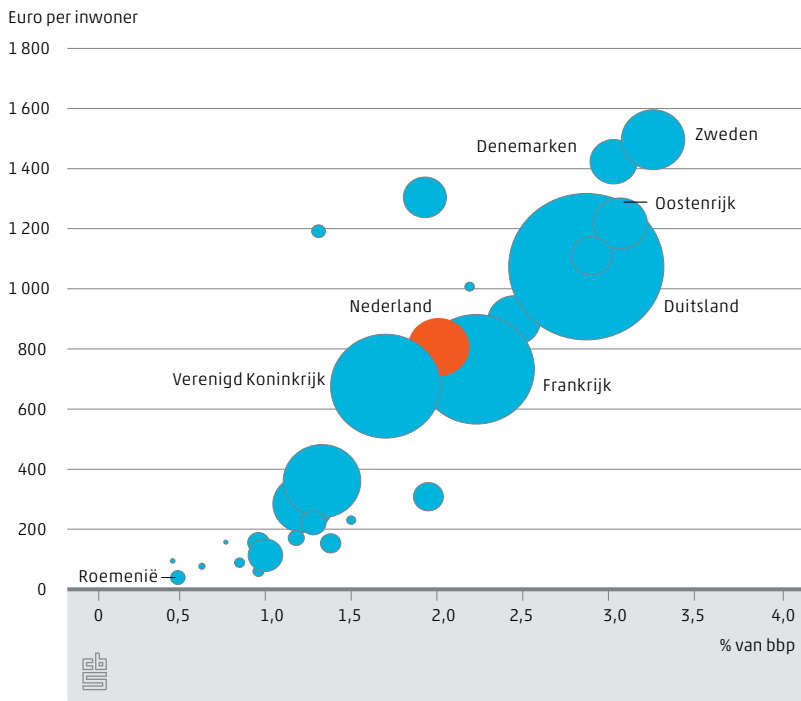


Europese target

In de 'Europa 2020'-strategie heeft de EU zich gecommitteerd aan een programma gericht op groei en werkgelegenheid. Volgens de Europese Commissie (2014) is slimme, duurzame en inclusieve groei dé manier om structurele problemen in de Europese economie op te lossen, concurrentie te bevorderen en productiviteit te stimuleren. Eén van de doelen is dat in 2020 3 procent van het BBP van Europa in R&D wordt geïnvesteerd. Gezien de Nederlandse sectorstructuur houdt het Nederlandse kabinet een target van 2,5 procent R&D intensiteit aan (Kamp, 2017).

Figuur 1.1.2 zet de uitgaven van Europese landen in perspectief. De absolute uitgaven aan R&D, gemeten in miljoenen euro's, wordt weergegeven door de grootte van de bel. Op de y-as staan de uitgaven aan R&D per inwoner, gemeten in euro's. Op de x-as staat het aandeel van de R&D uitgaven in het bbp, gemeten in procenten.

1.1.2 R&D uitgaven, absoluut, relatief en per inwoner, 2015



Bron: Eurostat.

Noot: Grootte van de bel zijn de absolute R&D-uitgaven in miljoenen euro's.

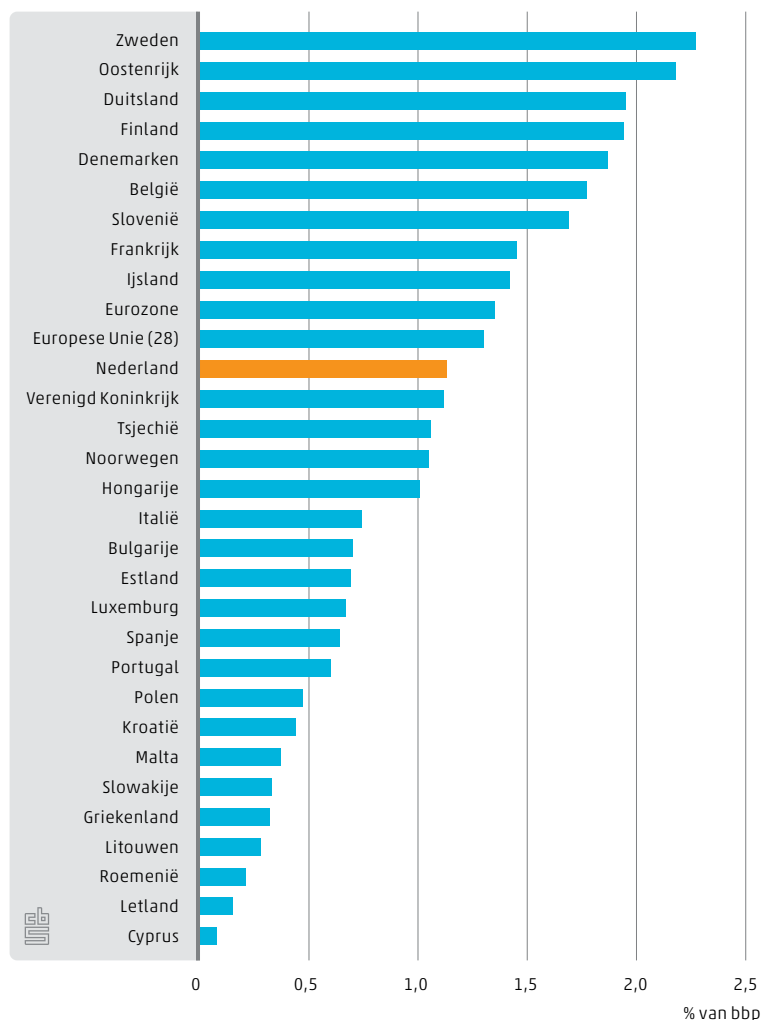
Grote Europese economieën als Duitsland, Frankrijk en het VK besteden in absolute zin meer aan R&D dan kleine economieën. Dat betekent niet automatisch dat ze daarmee op koers liggen om het EU-target van 3 procent te halen. Van de drie grote economieën zit Duitsland – met een R&D intensiteit van 2,9 procent – inmiddels het dichtst bij de Europese ambitie. Het VK zit er nog relatief ver van af. Ook gemeten per inwoner zijn er kleinere economieën die meer in R&D investeren dan de drie grote economieën. Voorbeelden hiervan zijn Denemarken, Zweden, Noorwegen, Luxemburg en IJsland. In 2015 hadden alleen Zweden, Denemarken en Oostenrijk R&D-uitgaven die meer dan 3 procent van hun bbp bedroegen. Zweden gaf met 3,3 procent relatief het meest uit aan R&D.

R&D uitgaven door bedrijven

Een belangrijke uitsplitsing in de R&D statistieken is de uitsplitsing tussen publieke en private uitgaven. De private uitgaven aan R&D zijn niet door private non-profit organisaties, overheden of het hoger onderwijs uitgegeven. Wel kunnen

overheden deze uitgaven stimuleren door bepaalde vormen van (fiscaal) beleid. In 2015 hebben Nederlandse bedrijven 1,13 procent van het bbp aan eigen R&D activiteiten uitgegeven (figuur 1.1.3). Dit is net onder de 1,30 procent van de gehele Europese Unie. Bedrijven in Zweden spannen de kroon, hier spenderen ze 2,27 procent van het bbp aan eigen R&D. Cyprus heeft het laagste percentage van alle EU-landen.

1.1.3 Aandeel private R&D-uitgaven in bbp per EU-land, 2015

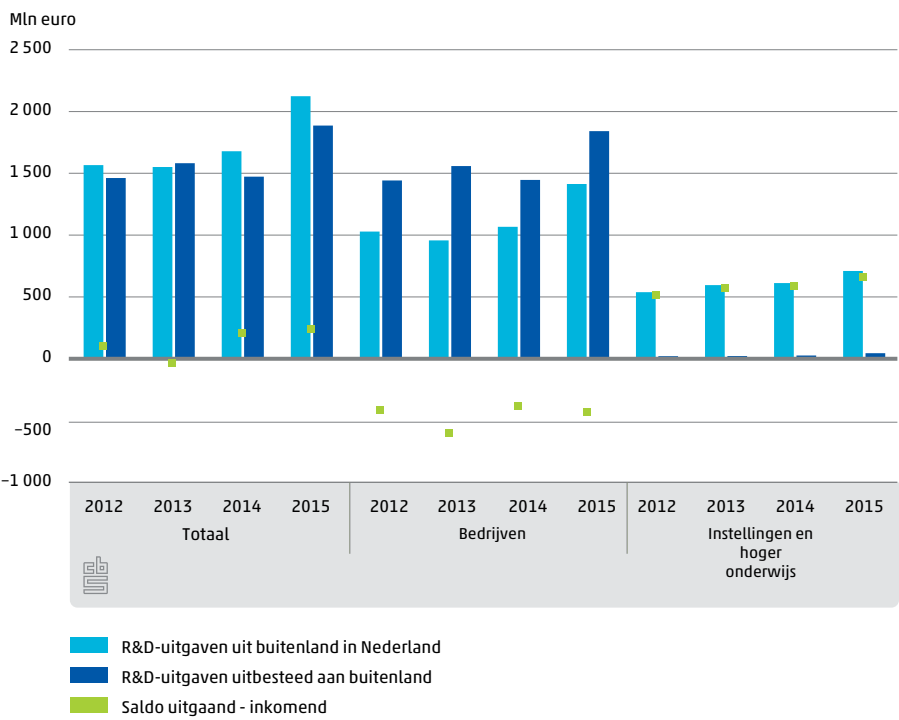


Bron: Eurostat.

Uitbestede R&D

Globalisering heeft onder andere als gevolg dat bedrijven hun productieproces kunnen opknippen en delen daarvan elders in de wereld kunnen opzetten. Dit kan ook gebeuren met de kennisintensieve gedeeltes van het proces of zelfs met de hele R&D-afdeling. Figuur 1.1.4 laat zien dat de R&D-uitgaven van Nederland in het buitenland in de afgelopen jaren met bijna 30 procent zijn toegenomen, van 1 462 miljoen in 2012 naar 1 886 miljoen in 2015. Het merendeel van deze R&D-uitgaven in het buitenland komt voor rekening van het Nederlandse bedrijfsleven. Ook neemt het aandeel uitbestede R&D toe ten opzichte van de totale R&D-uitgaven. Nederlandse instellingen en het hoger onderwijs besteden weinig R&D uit in het buitenland.

1.1.4 In het buitenland uitbestede en uit het buitenland ontvangen R&D-gelden, 2012-2015



Nederland ontvangt ook steeds meer R&D-gelden uit het buitenland. In 2012 ging het om 1 567 miljoen euro. Drie jaar later was dit al 2 124 miljoen euro. Daarmee is bijna een zesde van de totale R&D-uitgaven in Nederland vanuit het buitenland gefinancierd. Buitenlandse bedrijven waren in 2015 goed voor circa twee derde

van de inkomende R&D-gelden. Het resterende gedeelte was afkomstig van buitenlandse instellingen en het hoger onderwijs.

Nederland ontving in de onderzochte periode dus veelal meer R&D-investeringen uit het buitenland dan dat het zelf in het buitenland uitbesteedde. Dit verschil is tussen 2012 en 2015 groter geworden en komt volledig door de (veel) grotere – en gegroeide – instroom van R&D-geld door buitenlandse instellingen en hoger onderwijs. In het bedrijfsleven zien we het structureel omgekeerde patroon; Nederlandse bedrijven besteedden in 2015 circa 427 miljoen euro meer uit in het buitenland dan vice versa. Het Rathenau instituut (Deuten, 2015) geeft aan dat deze ontwikkeling niet strookt met de Nederlandse ambitie om 2,5 procent van het bbp in 2020 aan R&D uit te geven. Om deze ambitie te kunnen realiseren is onder andere meer aandacht nodig voor het aantrekken van inkomende R&D-investeringen.

1.2 Bedrijven in Noord-Brabant hebben de meeste R&D

De mate van R&D is niet gelijkmatig over Nederland verdeeld. In bepaalde provincies wordt meer tijd en geld in R&D door bedrijven gestoken dan in andere. Voor de periode 2012–2015 is in tabel 1.2.1 voor Nederlandse bedrijven de ontwikkeling van de uitgaven aan eigen R&D en de aan R&D gespendeerde arbeidsjaren met eigen personeel weergegeven per provincie.

Circa 30 procent van alle uitgaven aan eigen R&D van de bedrijven komt voor rekening van bedrijven in Noord-Brabant. Worden de provincies Noord-Brabant en Zuid-Holland samen beschouwd, dan zijn bedrijven in deze regio's goed voor bijna de helft van alle uitgaven aan eigen R&D in Nederland. Dit terwijl in deze provincies samen ruim 35 procent van alle bedrijven met eigen R&D-activiteiten liggen. Op de derde plek van uitgaven staat Noord-Holland, waar tussen 2012 en 2015 jaarlijks meer dan een miljard aan eigen R&D van bedrijven wordt uitgegeven.

De provincie Noord-Brabant loopt ook qua R&D-mankracht (uitgedrukt in arbeidsjaren, oftewel vte) voorop. Ruim een kwart van de totale aan eigen R&D gespendeerde arbeidsjaren van bedrijven in Nederland vindt plaats in Noord-Brabant. Met Zuid-Holland erbij opgeteld, verschaffen bedrijven in deze twee

provincies in 2015 zo'n 45 procent van de werkgelegenheid in R&D in Nederland. In lijn met de uitgaven, liggen ook de gespendeerde arbeidsjaren aan R&D van bedrijven in Noord-Holland op de derde plek.

1.2.1 Uitgaven en gespendeerde arbeidsjaren aan eigen R&D van bedrijven naar provincie, 2012-2015*

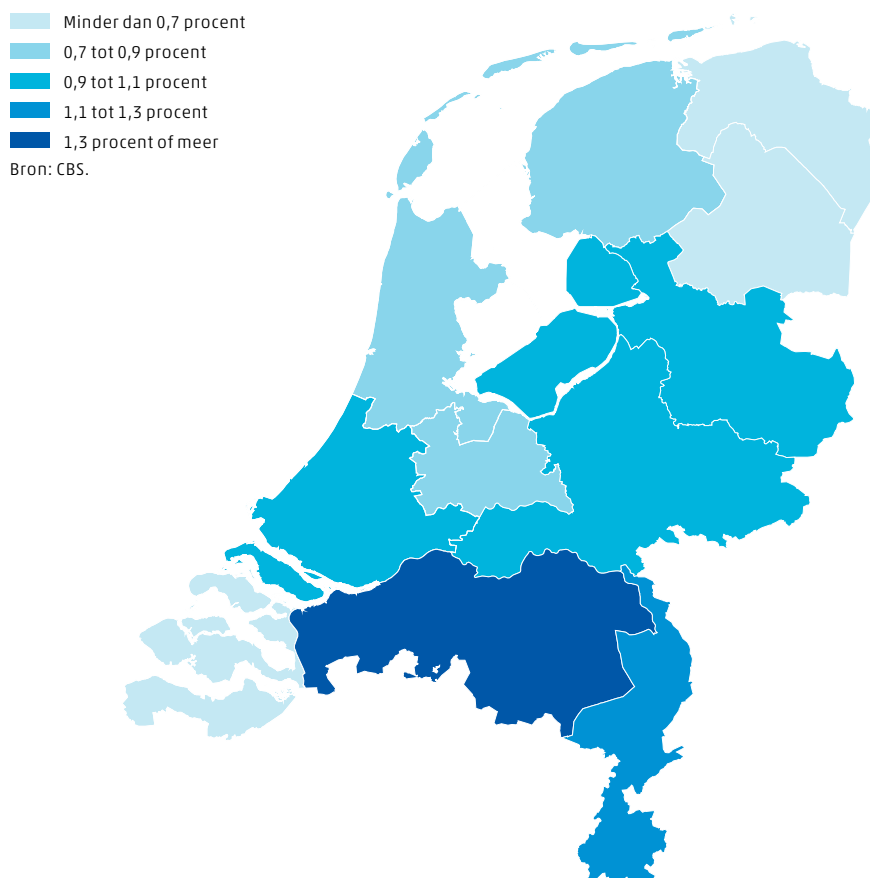
Provincie	Uitgaven eigen R&D				Gespendeerde arbeidsjaren			
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015
	Mln euro				x 1 000			
Groningen	101	92	109	120	1,3	1,3	1,4	1,7
Friesland	132	138	132	130	1,6	1,7	1,4	1,6
Drenthe	86	81	68	93	1,1	1,0	1,2	1,5
Overijssel	377	278	349	409	5,4	4,1	4,1	5,3
Gelderland	761	727	724	699	8,6	8,3	8,2	7,9
Flevoland	103	98	130	111	1,4	1,4	2,0	2,0
Utrecht	406	501	478	519	4,7	6,2	5,2	5,5
Noord-Holland	1 272	1 164	1 096	1 226	13,9	12,8	12,3	13,7
Zuid-Holland	1 267	1 377	1 502	1 440	13,4	14,2	15,8	15,3
Zeeland	56	64	63	57	0,7	0,7	0,6	0,6
Noord-Brabant	2 064	2 128	2 327	2 415	19,4	20,2	19,5	21,2
Limburg	453	445	456	451	5,3	5,4	5,1	4,9
Totaal	7 078	7 093	7 433	7 670	76,8	77,3	76,8	81,2

Bron: CBS.

Naast absolute cijfers is het gebruikelijk om de uitgaven aan eigen R&D af te zetten tegen het bbp. Dit is in paragraaf 1.1 ook gedaan in vergelijking met de rest van Europa. Om de uitgaven aan R&D in regionaal perspectief te bekijken, wordt dit afgezet tegen het bruto provinciaal product voor bedrijven. Dit resulteert in een zogenaamde private R&D-intensiteit.

In 2015 betreft de private R&D-intensiteit van heel Nederland 1,13 procent. Uit de private R&D-intensiteiten in figuur 1.2.2 is op te maken dat bedrijven in de provincie Noord-Brabant ook in vergelijking met haar regionale economie relatief het meeste geld in R&D steken. Op de tweede plek staat de provincie Limburg. Alleen deze twee provincies liggen boven het landelijk gemiddelde in termen van private R&D-intensiteit. In de provincies Zuid-Holland en Noord-Holland wordt door bedrijven in absolute zin veel geld gestoken in eigen R&D (beiden meer dan een miljard), maar ten opzichte van hun regionale economieën liggen de private R&D-intensiteiten in deze provincies enigszins onder het landelijk gemiddelde.

1.2.2 Private R&D-intensiteit naar provincie, 2015*



Tot slot worden de grootste COROP-gebieden in 2015 beschouwd. De uitgaven en gespendeerde arbeidsjaren aan eigen R&D van bedrijven is in tabel 1.2.3 weergegeven voor de 11 grootste COROP gebieden in Nederland, in termen van aantal inwoners. Bedrijven in deze 11 COROP gebieden zijn goed voor bijna twee derde van alle uitgaven aan R&D van de bedrijven in Nederland, met bijna 60 procent van de totale gespendeerde arbeidsjaren. In het COROP-gebied Zuidoost-Noord-Brabant is de grootste R&D-activiteit van bedrijven: ruim 1,5 miljard euro met 13 duizend gespendeerde arbeidsjaren aan eigen R&D. Binnen de provincie Noord-Holland is de regio Groot-Amsterdam dominant. Ongeveer de helft van R&D activiteiten van bedrijven in Noord-Holland vindt in die regio plaats. Groot-Rijnmond en de agglomeratie 's-Gravenhage zijn samen goed voor bijna de helft van de R&D-activiteiten van bedrijven in Zuid-Holland.

1.2.3 Uitgaven en gespendeerde arbeidsjaren aan eigen R&D van bedrijven naar COROP-gebied, 2015*

COROP-gebied	Uitgaven eigen R&D	Gespendeerde arbeidsjaren
	Mln euro	x 1 000
Groot-Rijnmond	380	4,5
Groot-Amsterdam	616	6,4
Utrecht	519	5,5
Agglomeratie 's-Gravenhage	280	2,8
Zuidoost-Noord-Brabant	1 729	13,4
Arnhem-Nijmegen	293	2,7
Veluwe	230	2,7
Noordoost-Noord-Brabant	294	3,0
Twente	240	2,9
West-Noord-Brabant	193	2,1
Zuid-Limburg	154	1,9

Bron: CBS (R&D-enquête) en RVO (WBSO).

Methodebeschrijving

Bij het CBS wordt momenteel gewerkt aan het produceren van R&D-gegevens op regionaal niveau. De status van dit werk is nog steeds in ontwikkeling. Desondanks wordt in deze paragraaf een overzicht gegeven van de status van dit werk, vanwege de grote vraag naar regionaal-economische ontwikkelingen. Met de enquêtes naar Research & Development (R&D) wordt inzicht verkregen in de jaarlijks aan R&D bestede arbeidsjaren en uitgaven aan eigen R&D in het bedrijfsleven. De scope van deze onderzoeken laat tevens toe schattingen te geven voor bedrijven met minder dan 10 werkzame personen (CBS, 2017a). Omwille van vergelijkbaarheid met de rest van dit hoofdstuk en de rest van deze editie van de internationaliseringsmonitor, focust deze paragraaf zich op resultaten bedrijven in de private sectoren. Publieke researchinstellingen en het hoger onderwijs worden buiten beschouwing gelaten. De cijfers hebben een voorlopig karakter.

Voor het regionaliseren van de R&D- en innovatiecijfers is de vestigingsplaats van het bedrijf van belang. Als een bedrijf op één plek gevestigd is, is het duidelijk tot welke regio het bedrijf behoort. Een bedrijf kan echter ook over meerdere vestigingen beschikken. De gegevens worden in die gevallen naar rato van opgaaf in de enquête over de provincies verdeeld. In deze paragraaf wordt een provinciale uitsplitsing van R&D-gegevens over de periode 2012–2015 gegeven.

Met behulp van de Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk (WBSO; data beschikbaar gesteld door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland) kan de regionalisering nog verder uitgediept worden naar COROP-niveau. Indien een bedrijf in de R&D-enquête heeft aangegeven in welke provincie het R&D verricht, worden de eigen R&D-uitgaven voor dit bedrijf aan het COROP-gebied toegekend waarin volgens de WBSO de vestiging met de meeste uren aan eigen R&D gelegen is. Als deze informatie onbekend is in de WBSO (bijvoorbeeld omdat een bedrijf binnen de WBSO vastgestelde R&D-uren kent maar wel aan R&D doet volgens de R&D-enquête), nemen we het COROP-gebied waarin de vestiging met het meeste aantal werkzame personen van dit bedrijf gelegen is. Voor de regionalisering van de R&D-cijfers is dit vrijwel sluitend. Experimentele resultaten van dit werk zijn reeds gepubliceerd voor verslagjaar 2014 (CBS, 2016a) en zullen hier voor 2015 gepresenteerd worden. Een verschil met de vorige publicatie is dat hier alleen de private sectoren beschouwd worden.

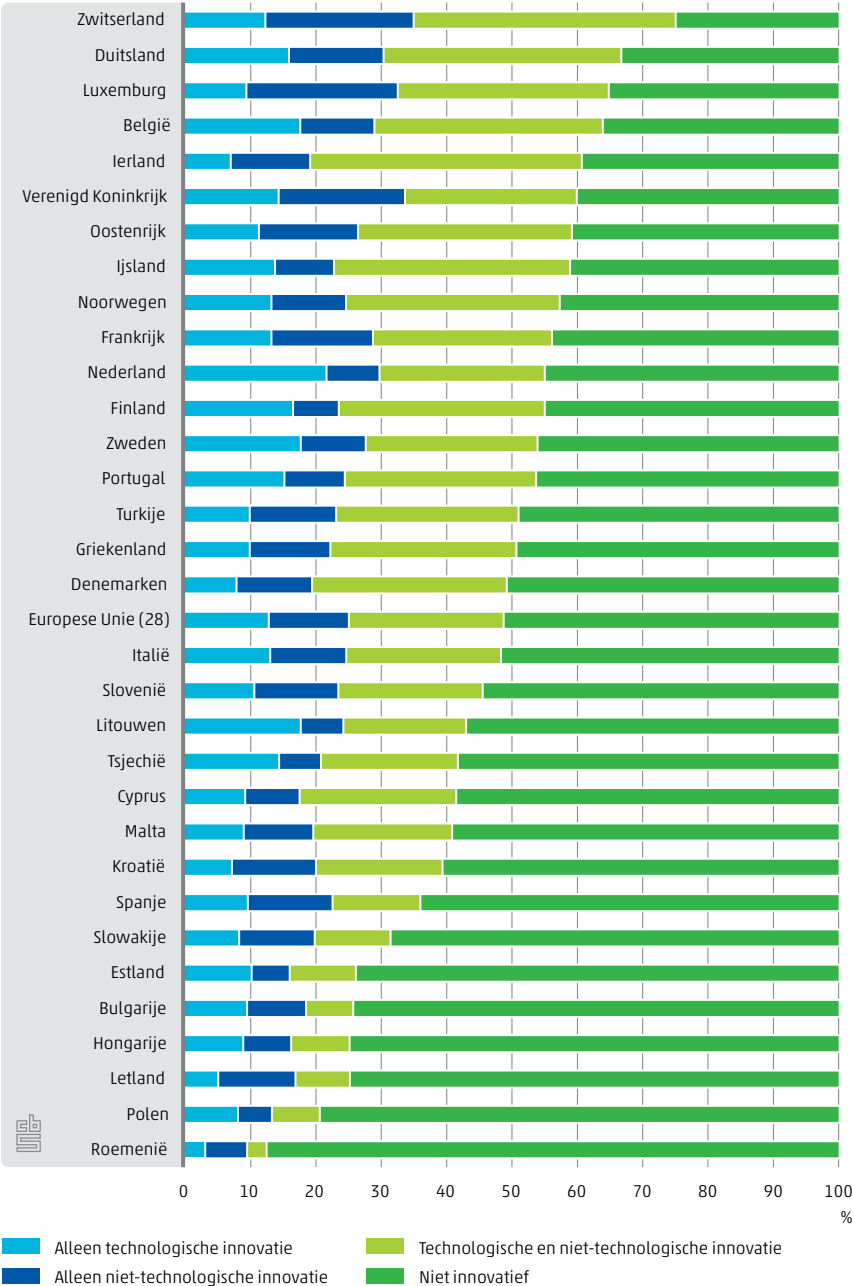
1.3 Innovatie in internationaal perspectief

Zoals de infographic op pagina 16 al liet zien, kan innovatief gedrag van bedrijven worden onderscheiden in technologische innovatie en niet-technologische innovatie. Het implementeren van een nieuw productieproces of het op de markt brengen van een nieuw product behoort tot technologische innovatie. Niet-technologische innovatie heeft betrekking op innovaties in organisatorische zin of marketingtechnieken, zoals een nieuwe productverpakking of -ontwerp.

Grafiek 1.3.1 laat zien dat in de meeste Europese landen innovatieve bedrijven tussen 2012 en 2014 aan beide type innovatie doen. Bedrijven die een nieuw product ontwikkelen, zetten daar vaak ook een marketingstrategie bij in om het product aan de man te brengen (Schmidt & Rammer, 2007). Het aandeel bedrijven dat uitsluitend één van beide type innovatie doet – ofwel technologisch ofwel niet-technologisch – is in de meeste landen vergelijkbaar. Nederland is hierop een uitzondering, met veel meer bedrijven die uitsluitend technologisch innovatief zijn. In Luxemburg zien we het omgekeerde; relatief veel meer bedrijven met alleen niet-technologische innovatie. Schmidt en Rammer (2007) laten zien dat bedrijven die alle (sub)type innovatie combineren (proces-, product-, organisatorische en marketinginnovatie) het best presteren in termen van omzet en kostenbesparing.

De grootste winstmarges zien ze terug bij bedrijven met uitsluitend technologische innovatie.

1.3.1 Aandeel innovatieve bedrijven naar type innovatie, 2012-2014



Het Europese land met het grootste aandeel innovatieve bedrijven in de totale populatie²⁾ in de periode 2012–2014 vormt geen onderdeel van de EU-28. In Zwitserland is driekwart van de grotere bedrijven innovatief bezig. Meer dan de helft hiervan is zowel technologisch als niet-technologisch actief. Het EU-land met het grootste aandeel innovatieve bedrijven is Duitsland. Circa twee derde van de grotere bedrijven in het Duitse bedrijfsleven is innovatief bezig. Nederland scoort boven het EU-gemiddelde met 55 procent innovatieve bedrijven. Roemenië en Polen zijn de Europese hekkensluiters met respectievelijk 13 en 21 procent innovatieve bedrijven.

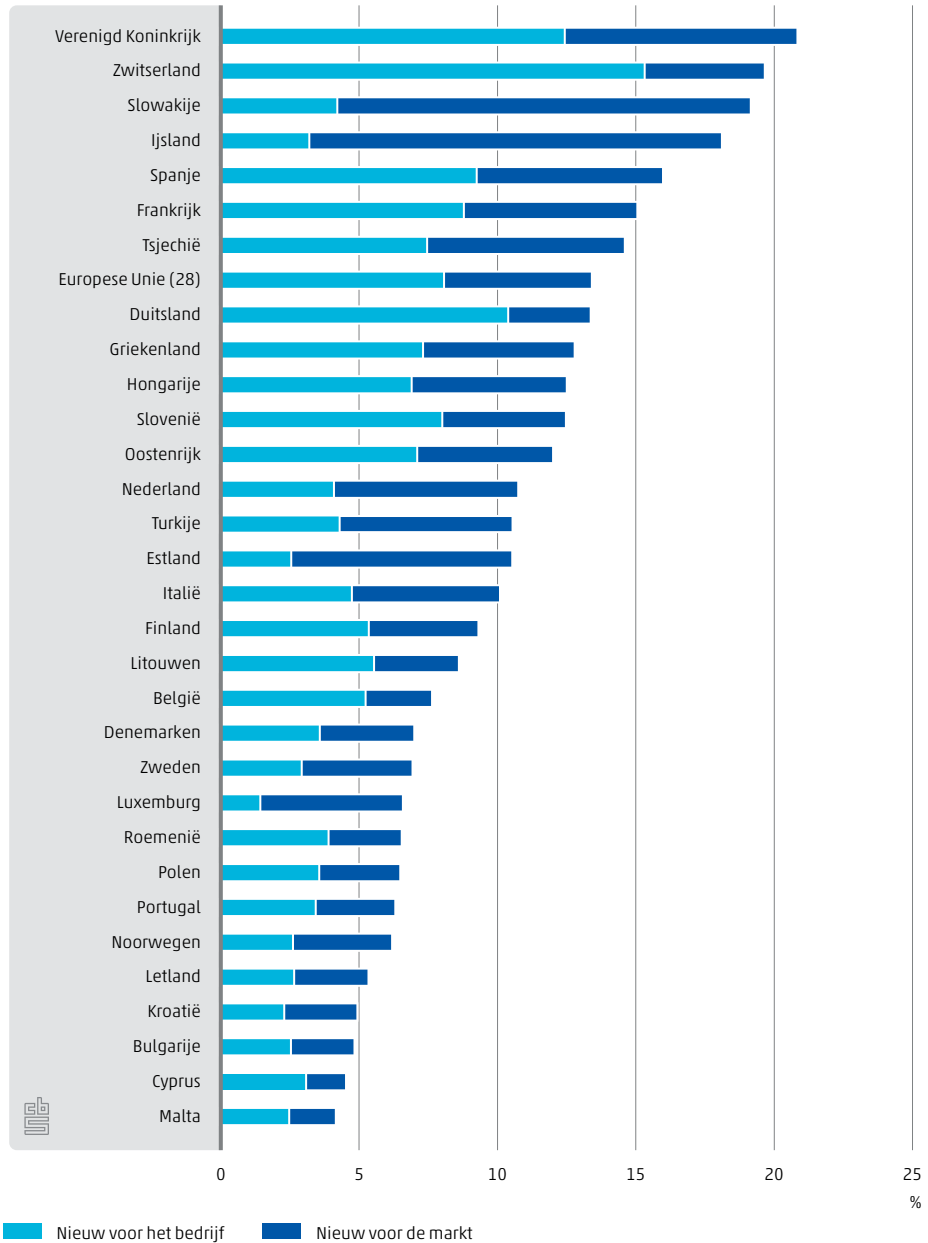
Nieuwe of sterk verbeterde producten vormen voor veel landen een belangrijke bron van omzet. Zo ook in Nederland. Ongeveer 11 procent van de omzet van grotere bedrijven in Nederland is afkomstig van verkopen van producten die nieuwe of sterk verbeterd zijn voor het bedrijf of voor de markt, zie figuur 1.3.2. Het Verenigd Koninkrijk staat bovenaan, met ruim een vijfde van de omzet afkomstig uit verkoop van nieuwe of sterk verbeterde producten. Gemiddeld in de EU-28 hangt ruim 13 procent van de omzet van grotere bedrijven samen met nieuwe of sterk verbeterde producten.

11% van de omzet van
grotere innovatieve bedrijven door
nieuwe of sterk verbeterde producten



²⁾ De bedrijvenpopulatie omvat hier bedrijven met 10 of meer werknemers, actief in bedrijfstakken met SBI B-M73.

1.3.2 Omzetaandeel door nieuwe of sterk verbeterde producten



In de meeste landen zorgen producten die nieuw zijn voor het bedrijf en niet voor de markt de meeste omzet. Voorbeelden van zulke landen zijn Zwitserland, Duitsland en het Verenigd Koninkrijk. Dit is niet onverwacht aangezien het eenvoudiger is om een bestaand product te implementeren dan een geheel nieuw

product te ontwikkelen (CBS, 2017a). In de EU-28 is 60 procent van de omzet die samenhangt met nieuwe producten afkomstig van producten die nieuw zijn voor het bedrijf en de overige 40 procent door producten die nieuw zijn voor de markt. In Nederland geldt vrijwel het omgekeerde; hier is meer omzet te danken aan vernieuwde producten voor de markt dan aan producten die nieuw zijn voor het bedrijf.

1.4 Patenten in Europese context

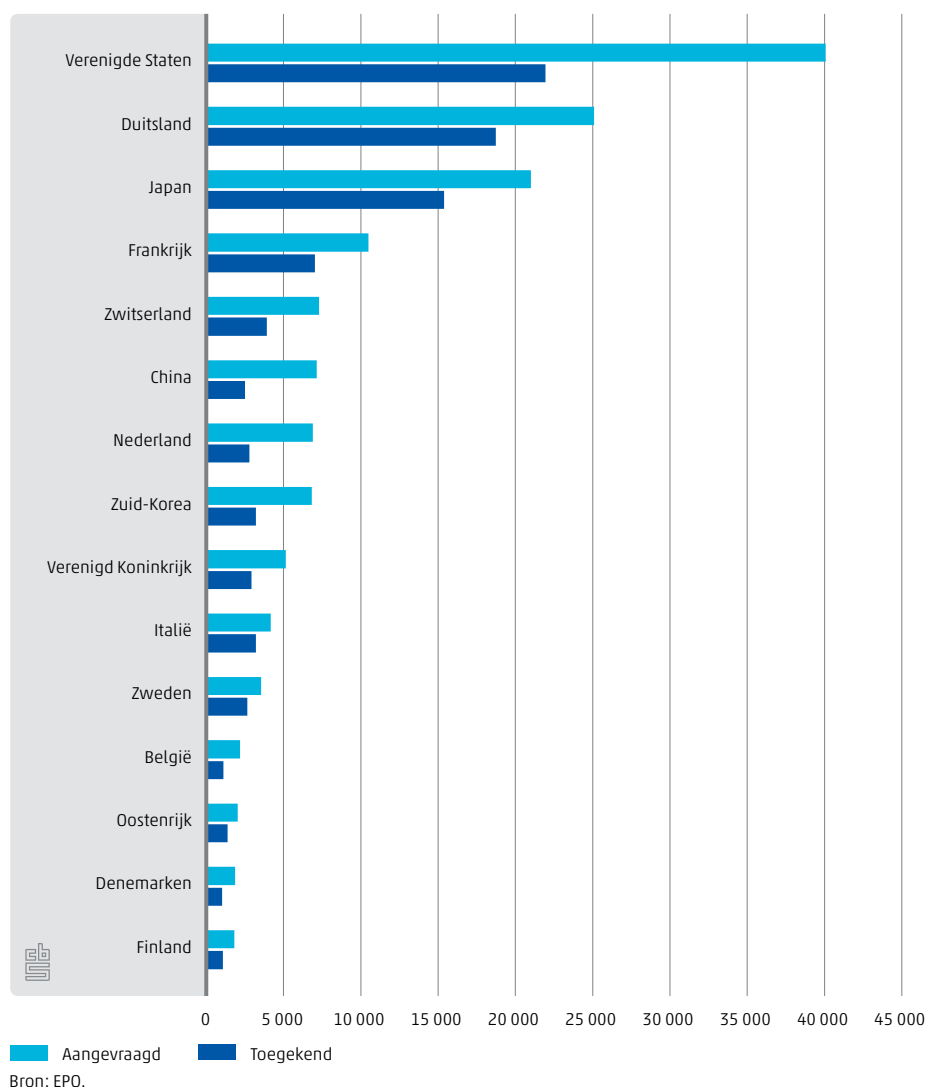
Innovatie is het hebben van een goed idee én het in de praktijk brengen daarvan (Kalanje, 2006). Een patent is een voorbeeld van innovatie output, net als een gepubliceerd artikel of een toegekende prijs. En door middel van een patent kan de innovatie ten gelde worden gemaakt en in de praktijk worden toegepast. Volgens de meest recente cijfers van het Europese Patentbureau (EPO) zijn er in 2016 bijna 160 duizend Europese patentaanvragen gedaan. Veruit de meeste patentaanvragen kwamen – net als in voorgaande jaren – uit de Verenigde Staten. In 2016 ging het om circa 40 duizend Amerikaanse patentaanvragen bij het Europese Patentbureau (EPO). Daarmee neemt de VS alleen al een kwart van alle Europese patentaanvragen voor hun rekening. Duitsland staat op een tweede plaats met circa 25 duizend patentaanvragen en Nederland staat op een zevende plaats, vlak achter China, met bijna 6 900 Europese patentaanvragen. Na twee opeenvolgende jaren van groei is het aantal aangevraagde patenten bij EPO in 2016 licht gedaald (–0,4 procent). In 2016 waren er met name minder patentaanvragen vanuit de Verenigde Staten. Ook vanuit Nederland waren er in 2016 minder patentaanvragen.

Niet alle patentaanvragen resulteren daadwerkelijk in een toekenning van een patent. Ook moeten er een aantal stappen doorlopen worden voordat een patent wordt toegekend en dit proces kan aanzienlijke hoeveelheid tijd in beslag nemen. Aan de ranking van de landen verandert weinig; de meeste toegekende patenten in 2016 behoorden toe aan de VS, maar nu op kortere afstand gevolgd door Duitsland en Japan.

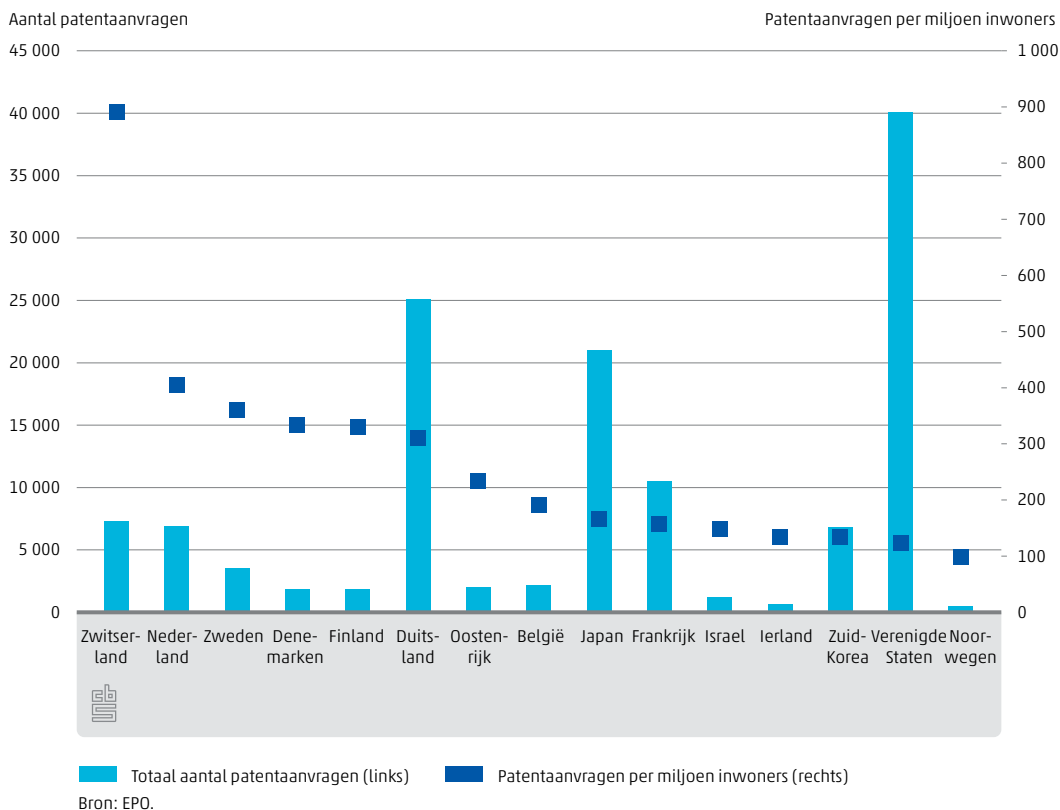
De meeste patentaanvragen – zowel Europees als wereldwijd – vinden hun oorsprong in grote, welvarende economieën (WIPO, 2016). Dit is niet verrassend aangezien hier ook de grootste investeringen in R&D en innovatie worden gedaan. Echter, wanneer het aantal patentaanvragen wordt afgezet tegen de omvang van de bevolking, dan blijken ook de kleinere Europese economieën het

relatief goed te doen. Met name Zwitserland steekt er dan met kop en schouders bovenuit, met bijna 900 patentaanvragen per miljoen inwoners. Met ongeveer 400 patentaanvragen per miljoen inwoners komt Nederland op een tweede plaats, gevolgd door een aantal Scandinavische landen. Patentaanvragen zijn een belangrijke indicator van innovatiekracht en kennisontwikkeling. De relatief hoge notering van Nederland met betrekking tot (per capita) patentaanvragen onderstreept de ambitie om Nederland als concurrerende kenniseconomie verder te versterken (NFIA/Ministerie van Economische Zaken, 2017). Hoofdstuk 2 in deze publicatie gaat dieper in op Nederlandse patentaanvragen en -aanvragers.

1.4.1 Aangevraagde en toegekende Europese patenten, 2016



1.4.2 Aantal patentaanvragen en patentaanvragen per miljoen inwoners, 2016



400 Europese patentaanvragen
per miljoen inwoners door Nederland in 2016



2.

Patentaanvragen

uit Nederland:

**een indicatie voor de
kennisintensiviteit
van de economie**

Auteur
Sjoertje Vos



33% van de aangevraagde patenten
bij het NLOC zijn op het gebied van transport

42% van de aangevraagde patenten
bij het EPO zijn op het gebied van instrumenten in de fysica

Patentaanvragen zijn een belangrijke indicator van innovatie en kennisontwikkeling. Het in kaart brengen van deze aanvragen en de bedrijven die ze indienen geeft een beeld van de intensiteit en specialisatie van de kennisontwikkeling in een land. Het maakt de sectoren en het aantal bedrijven waarbinnen deze innovatie plaatsvindt inzichtelijk. Dit hoofdstuk geeft een overzicht van de patentaanvragen en -aanvragers uit Nederland, in de periode 2000–2010.

2.1 Inleiding

Internationaal wordt steeds meer onderzoek gedaan naar het aantal patenten dat bedrijven aanvragen. Patenten zijn één van de 'output' producten van innovatie (waaronder Research- en Developmentactiviteiten (R&D); Vancauteren et al., 2017). Het aantal patentaanvragen in een land wordt gezien als een maat voor de kennisintensiviteit van een economie (OESO, 2010; Eurostat, 2010).

Er is een dynamiek tussen innovatie en patentaanvragen. Onderzoek laat zien dat het moment van aanvraag van een patent dicht in de tijd ligt bij het daadwerkelijk plaatsvinden van innovatieve activiteiten in een bedrijf (OESO, 2009). Fundamentele R&D productiviteit is van groot belang voor het ontwikkelen van uitvindingen waar patent op aangevraagd kan worden (Nagaoka et al., 2010). Veel bedrijven houden gedurende het ontwikkelproces de nieuwe technologie geheim en vragen patent aan op het moment dat het product ook daadwerkelijk in de markt gezet gaat worden (Hussinger, 2006).

Naast de potentiële interne effecten van R&D op innovatie en productiviteit binnen het bedrijf, zijn er ook externe effecten (Romer, 1990). Met het aanvragen van een patent wordt de technologische uitvinding en onderliggende kennis namelijk kenbaar gemaakt aan andere bedrijven. Dit kan een positief effect hebben op R&D bij andere bedrijven. Maar als de nieuwe technologie de oude gaat vervangen, kan dit ook negatieve effecten hebben op R&D bij bedrijven die nog gebruik maken van de oude technologie (Romer, 1990).

Bedrijven maken dus ook strategisch gebruik van patentaanvragen. Productiebedrijven zijn bijvoorbeeld meer geneigd om patenten aan te vragen als dit voor investeerders een signaal afgeeft van winstgevendheid en levensvatbaarheid op de lange termijn (Cui & Li, 2016; Czarnitzki et al., 2014). Ook kunnen bedrijven patentrechten strategisch inzetten om competitieve redenen, zoals het uitsluiten

van de concurrentie of het aangaan van samenwerkingsverbanden (Mairesse & Mohnen, 2010). Ongeveer de helft van alle patenten wordt niet (direct) gebruikt. Meer dan de helft van deze niet gebruikte patenten voorkomt dat andere bedrijven de gepatenteerde technologie gaan gebruiken. Andere niet gebruikte patenten worden bewaard voor toekomstige licentie onderhandelingen of toekomstige productie of verkoop activiteiten (Motohashi, 2008).

Ook kunnen bedrijven bewust géén patent aanvragen, omdat met een aanvraag de potentiële waarde van de uitvinding erkend wordt (zie o.a. Hall & Harhoff, 2012). Dit brengt het risico van nabootsing met zich mee. Een patent wordt voor een bepaalde tijd en een bepaald gebied aangevraagd, en biedt daarbuiten geen bescherming.

Ondanks deze complicaties geeft het aantal patenten dat aangevraagd wordt in een land een goede en tijdige indicatie van de ontwikkeling van de kennisintensiviteit in dat land. Ook geeft het een beeld van de specialisatie van deze kennisontwikkeling. Het in kaart brengen van de bedrijven die de patenten aanvragen laat zien in welke bedrijfstakken en welke type ondernemingen de kennisintensiviteit kleiner of groter is. Tevens geeft het een beeld of deze kennisintensiviteit verdeeld is over meerdere bedrijven of zich in enkele concentreert.

Onderzoeksvragen

In 2010 publiceerde het CBS voor het eerst een rapport (over de periode 2000–2006) waarin naast het aantal patentaanvragen ook gekeken werd naar de aanvragers van de patenten uit Nederland. Daarvoor zijn de patentaanvragen bij het NL Octrooiencentrum (NLOC) en het European Patent Office (EPO) gebruikt en gekoppeld aan het Algemeen Bedrijven Register (ABR).

De huidige publicatie geeft een update van deze data tot 2010. De volgende onderzoeksvragen komen aan bod:

1. Hoeveel patentaanvragen en -aanvragers zijn er in de periode 2000–2010 uit Nederland? Is er door de jaren heen een ontwikkeling te zien in het aantal aanvragen of aanvragers?
2. Wat zijn de kenmerken van Nederlandse patentaanvragen in de periode 2000–2010? Voor welk gebied (Europa/NL) worden ze aangevraagd, en wat voor type patent wordt aangevraagd?

3. Wat zijn de bedrijfskenmerken van Nederlandse patentaanvragers in de periode 2000–2010? Hoeveel patenten worden per bedrijf aangevraagd? Hoe groot zijn deze bedrijven? En welke bedrijven vragen welke type patenten aan?

De resultaten geven een overzicht van de ontwikkeling van de kennisintensiviteit van de Nederlandse economie. Ook illustreren ze de technologiegebieden waarop Nederland sterk vertegenwoordigd is en waarop minder, en geven ze een beeld van de bedrijven die deze patenten aanvragen.

2.2 Data en methoden

Alle Nederlandse patentaanvragen geregistreerd bij het Agentschap NL, divisie NL Octrooiencentrum (NLOC) en het European Patent Office (EPO) in de periode 2000 tot en met 2010 zijn meegenomen. Bij het EPO zijn ook de EURO-PCT aanvragen opgenomen. Dit zijn aanvragen bij het World Intellectual Property Organisation (WIPO) waarbij ook patent voor een van de landen binnen het Europees Octrooioverdrag aangevraagd wordt. De patentdata zijn op basis van de NAW-gegevens (Naam, Adres, Woonplaats) van de patentaanvrager gekoppeld aan statistische eenheden in het Algemeen Bedrijven Register (ABR). Dit is gebeurd op het niveau van onderneming. We rekenen dus met aantallen patenten of aanvragers op het niveau van de statistische eenheid ondernemersgroep. Onder een ondernemersgroep vallen verschillende bedrijfseenheden (BE's). Deze BE's kunnen onder hun eigen naam patenten aanvragen. Daardoor kan binnen een onderneming op verschillende namen patenten zijn aangevraagd. Ook universiteiten en instellingen worden in dit geval meegenomen als 'ondernemingen'. Patenten die op persoonlijke titel zijn aangevraagd kunnen niet gekoppeld worden en zijn buiten beschouwing gelaten.

Patenten toegekend door het NLOC geven bescherming in Nederland. Patenten van het EPO geven Europese bescherming in de landen aangesloten bij het EPO (40 in 2010). Patent-aanvragen krijgen van de octrooibureaus een of meerdere technologiecodes uit de International Patent Classification (IPC) toegewezen. De IPC-code is een internationaal erkend classificatie systeem en geeft informatie over de functie of het toepassingsgebied van de uitvinding. Bij het NLOC krijgen patentaanvragen een enkele IPC-code, bij het EPO kunnen meerdere codes toegekend worden. Het CBS hanteert een schakelschema om de classificaties in overzichtelijke secties in te delen (zie de bijlage in paragraaf 2.5). Om het EPO

gelijk te schakelen aan het NLOC, en patentaanvragen niet dubbel te tellen, is bij het EPO in het geval van meerdere classificaties, de eerste classificatie toegepast.

De bedrijven zijn naar bedrijfstak ingedeeld volgens de Standaard Bedrijfsindeling (SBI). Hierbij is de SBI93 indeling gehanteerd op basis van het 2 cijfer niveau (het SBI kent een hiërarchische indeling van economische activiteiten, van 1 tot 5-cijfer niveau). In 2008 heeft een herziening van de SBI-classificatie plaatsgevonden, die vanaf 2009 toegepast is. Om de resultaten consistent te houden is voor de indeling van patentaanvragers naar bedrijfstak de data tot en met 2008 gebruikt.

De grootte van de bedrijven wordt uitgedrukt in grootteklassen. Deze lopen van 0 tot en met 9 en geven het aantal werkzame personen binnen een bedrijf weer, waarbij 0 voor 0 werkzame personen staat en 9 voor meer dan 500 (voor de volledige indeling zie tabel 2.3.6). De uitgevoerde analyses zijn beschrijvend van aard en laten verschillende uitsplitsingen en uitkruisingen zien van de patentaanvragen en -aanvragers aan de hand van de genoemde kenmerken.

2.3 Resultaten

Aantallen patentaanvragen en -aanvragers in de periode 2000-2010

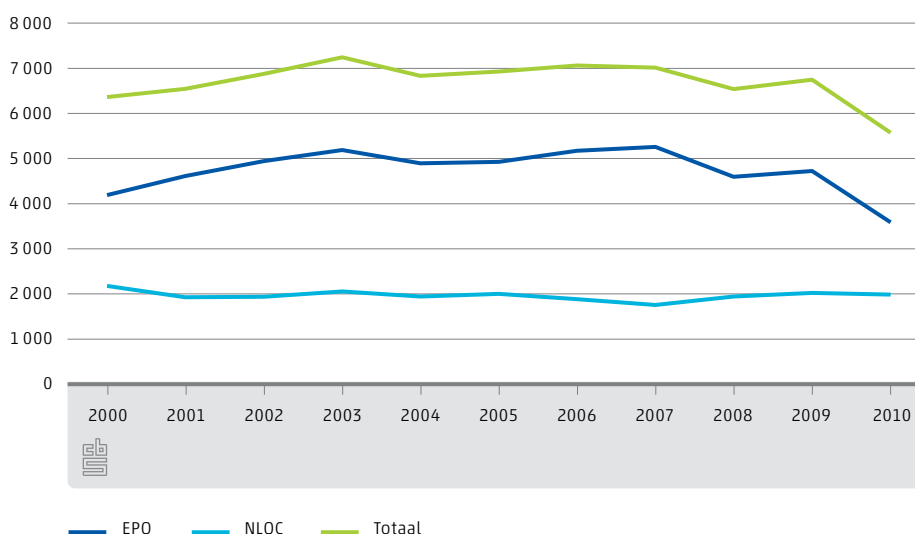
In figuur 2.3.1 is te zien dat er sprake is van dynamiek in het aantal patenten dat per jaar aangevraagd wordt. Dit effect is voornamelijk te zien bij het EPO. Het aantal aanvragen per jaar bij het NLOC is redelijk stabiel. De dynamiek bij het EPO wordt gereflecteerd in het totaal aantal aanvragen (NLOC+EPO) per jaar, dit komt doordat het aantal aanvragen bij het EPO aanzienlijk hoger ligt dan bij het NLOC. Van 2000 tot en met 2003 zien we bij het EPO een stijgende lijn, van bijna 4 200 naar bijna 5 200 aanvragen per jaar. Tussen 2003 en 2007 fluctueert het aantal patenten enigszins rondom de 5 duizend. Vanaf 2008, het begin van de economische crisis, is een daling zichtbaar naar minder dan 3 600 aanvragen in 2010.

Ook het aantal aanvragers verandert, met name bij het EPO, door de tijd, zie figuur 2.3.2. Lag het aantal *aanvragen* zoals we in de vorige paragraaf zagen bij het EPO beduidend hoger dan bij het NLOC, het aantal *bedrijven* dat deze aanvragen deed ligt juist hoger bij het NLOC. Daar fluctueerde het aantal

bedrijven zo rond de 1 000 tot 1 100 per jaar. Bij het EPO deden in 2002 ongeveer 600 bedrijven een aanvraag, en dit aantal steeg tot bijna 800 in 2008. Daarna liep het terug naar ongeveer 700 in 2010. Ook hier is het effect van de economische crisis dus zichtbaar.

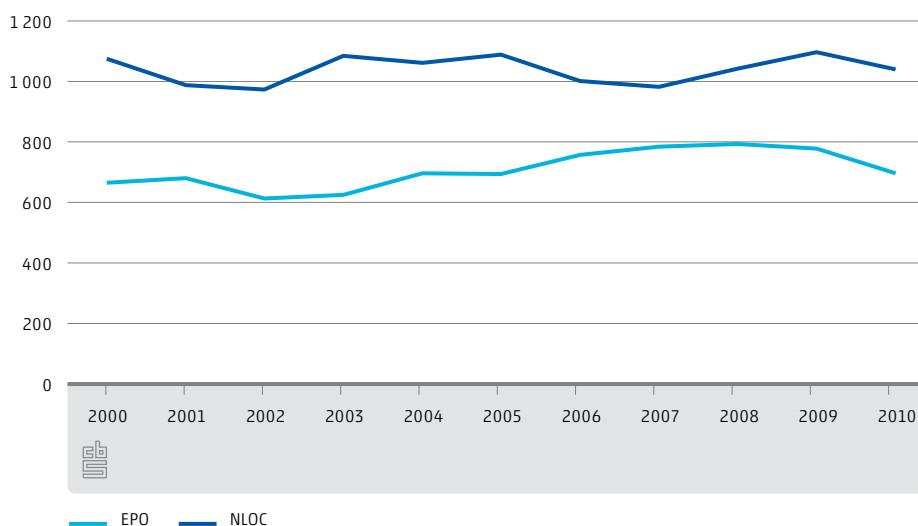
Omdat bedrijven zowel bij het NLOC als het EPO patenten kunnen aanvragen, hebben we geen totaal aantal aanvragers weergegeven. Deze twee groepen overlappen elkaar namelijk gedeeltelijk.

2.3.1 Aantal aangevraagde patenten bij het EPO, NLOC en totaal, periode 2000-2010



52 000 patenten aangevraagd bij het EPO en 21 000 bij het NLOC, in de periode 2000-2010

2.3.2 Aantal patentaanvragers bij het EPO en NLOC, periode 2000-2010



Kenmerken van Nederlandse patentaanvragen en -aanvragers in de periode 2000-2010

Aantal aanvragen per bedrijf

Het totaal aantal aanvragen voor patenten bij de NLOC bedroeg in de periode 2000 tot en met 2010 21 633. Bij het EPO werden in diezelfde periode 52 103 patenten aangevraagd, bijna 2,5 keer zoveel. Zoals we al zagen werden deze echter – in verhouding – door veel minder bedrijven aangevraagd. Bij het NLOC vroegen 7 788 bedrijven patent aan, bij het EPO 4 300. Bedrijven vragen bij het EPO gemiddeld dus veel meer patenten per bedrijf aan dan bij het NLOC, zie tabellen 2.3.3 en 2.3.4. Bij het EPO gemiddeld bijna 6 700 patenten per bedrijf, met een maximum van 18 007. Bij het NLOC gemiddeld 379 patenten per bedrijf, met een maximum van 2 382 per bedrijf.

2.3.3 Aantallen aanvragen bij het NLOC per ondernemersgroep, 2000-2010

Totaal aantal aanvragen	21 633
Gemiddeld per ondernemersgroep	379
Standaard deviatie	783,6
Minimum	1
Mediaan	6
Maximum	2 382

2.3.4 Aantallen aanvragen bij het EPO per ondernemersgroep, 2000-2010

Totaal aantal aanvragen	52 103
Gemiddeld per ondernemersgroep	6 699
Standaard deviatie	8 245,6
Minimum	1
Mediaan	1 541
Maximum	18 007



6 700

patenten gemiddeld per bedrijf
aangevraagd bij het EPO en 380 bij het NLOC

Zoals we in bovenstaande tabellen zien ligt bij het NLOC de mediaan van het aantal aanvragen per bedrijf op 6. Dit betekent dat minstens de helft van de bedrijven bij het NLOC maximaal 6 patenten in deze 11 jaar tijd hebben aangevraagd. Het merendeel van de bedrijven vraagt in verhouding dus in beperkte mate patenten aan. Het gemiddelde aantal patenten per bedrijf is bij het NLOC meer dan 62 keer zo groot als de mediaan. Een relatief gering aantal bedrijven vraagt dus in verhouding veel patenten aan.

Bij het EPO is de mediaan 1 541 patenten. Ook dit is beduidend lager dan het gemiddeld aantal aangevraagde patenten per bedrijf bij het EPO. Maar hier is in vergelijking tot het NLOC sprake van een aanmerkelijk kleinere factor tussen beide (factor 4,3). Bij het EPO zijn dus in vergelijking met het NLOC meer bedrijven die grotere aantallen patenten aangevraagd hebben. Bij het NLOC zijn meer bedrijven die één of enkele patentaanvragen hebben ingediend.

In tabel 2.3.5 zien we dat de *aanvragen* bij het EPO met name door de grote ondernemingen gedaan werden. Ook bij het NLOC is grootteklasse 9 (500 of meer werkzame personen) de grootste categorie binnen het aantal aanvragen, maar het absolute aantal aanvragen in deze grootteklasse en het verschil met de andere grootteklassen is veel kleiner dan bij het EPO. In het algemeen is echter het aantal

aanvragers in grootteklasse 9 beperkt in vergelijking met het aantal aanvragers uit andere grootteklassen. Een gering aantal grote bedrijven vraagt dus veel van de patenten aan, zowel bij het EPO als het NLOC.

Als we het maximum aantal aanvragen voor één bedrijf (uit tabellen 2.3.3 en 2.3.4) combineren met de gegevens uit tabel 2.3.5, zien we dat zowel bij de NLOC als bij het EPO één bedrijf uit grootteklasse 9 verantwoordelijk is voor ongeveer de helft van het aantal aanvragen uit deze grootteklasse. Daarmee zijn deze bedrijven dus ook verantwoordelijk voor een aanzienlijk deel van het totale aantal aanvragen bij het NLOC en EPO. Vooral bij het EPO is dat aandeel hoog, bijna 35 procent.

2.3.5 Aantal aanvragen en -aanvragers bij het NLOC en EPO per grootteklasse van ondernemersgroepen, 2000-2010

	Aantal werkzame personen	Totaal aantal patentaanvragen NLOC	Totaal aantal patentaanvragers NLOC	Totaal aantal patentaanvragen EPO	Totaal aantal patentaanvragers EPO
Grootteklasse					
0	0	1 713	1 057	2 155	645
1	>0 - <2	3 275	2 217	1 271	805
2	2 - <5	2 070	1 363	1 208	682
3	5 - <10	976	620	798	360
4	10 - <20	1 110	587	1 123	357
5	20 - <50	1 405	679	1 412	462
6	50 - <100	943	402	1 341	300
7	100 - <200	1 170	319	1 479	285
8	200 - <500	1 185	242	2 398	249
9	500 en meer	4 012	301	36 990	300

* Exclusief 1 NLOC patentaanvraag die niet kon worden gekoppeld.

Aantal aanvragen en -aanvragers per technologiegebied

Tabel 2.3.6 geeft een overzicht van het aantal aangevraagde patenten en aantal aanvragers per technologiegebied voor het NLOC en EPO. De meeste patenten bij het NLOC zijn aangevraagd op het gebied van transport, 33,4 procent. Daarop volgen de bouw (18,6 procent) en instrumenten op het gebied van fysica met 16,4 procent. Bij het EPO ziet de top-3 er anders uit. Daar is de categorie 'instrumenten op het gebied van fysica' het grootst: 42,4 procent. De nummer twee is elektriciteit met 33,3 procent, gevolgd door de chemie met 12,5 procent.

2.3.6 Aantal aanvragen bij het NLOC en EPO per technologiegebied, 2000-2010

		NLOC		EPO		Totaal	
		N aanvragen	% van aanvragen	N aanvragen	% van aanvragen	N aanvragen	% van aanvragen
Technologiegebied							
A1	Menselijke levensbehoeften; landbouw	1 773	7,0	999	0,3	2 772	3,9
A2	Menselijke levensbehoeften; voedingsmiddelen; tabak	636	0,9	1 564	0,6	2 200	3,1
A3	Menselijke levensbehoeften; persoonlijke of huishoudelijke artikelen	1 684	6,3	1 043	0,3	2 727	3,8
A4	Menselijke levensbehoeften; gezondheid; amusement	1 545	5,3	4 720	5,7	6 265	8,8
B1	Bewerkingen; transport: mengen	762	1,3	1 497	0,6	2 259	3,2
B2	Bewerkingen; transport: vormen	981	2,1	1 172	0,4	2 153	3,0
B3	Bewerkingen; transport: afdrukken	357	0,3	456	0,1	813	1,1
B4	Bewerkingen; transport: transport	3 875	33,4	2 556	1,7	6 431	9,0
B5	Bewerkingen; transport: micro-structurele technologie, nanotechnologie	9	0,0	80	0,0	89	0,1
C1	Chemie	791	1,4	6 979	12,5	7 770	10,9
C2	Metallurgie	105	0,0	243	0,0	348	0,5
C3	Chemie; metallurgie: combinatorische technologie	1	0,0	1	0,0	2	0,0
D1	Textiel of flexibele materialen die niet elders zijn ondergebracht	128	0,0	361	0,0	489	0,7
D2	Papier	11	0,0	110	0,0	121	0,2
E1	Vaste constructies: bouwen	2 893	18,6	1 263	0,4	4 156	5,8
E2	Vaste constructies: aarde- of gesteenteboren; ontginning	69	0,0	539	0,1	608	0,9
F1	Motoren of pompen	400	0,4	301	0,0	701	1,0
F2	Techniek in het algemeen	640	0,9	592	0,1	1 232	1,7
F3	Verlichting; verwarming	890	1,8	1 061	0,3	1 951	2,7
F4	Wapens; explosieven	34	0,0	41	0,0	75	0,1
G1	Fysica; instrumenten	2 715	16,4	12 844	42,4	15 559	21,8
G2	Fysica; verdeling van natuurkunde	20	0,0	54	0,0	74	0,1
H1	Elektriciteit	1 313	3,8	11 393	33,3%	12 706	17,8

* Exclusief 1 NLOC en 2234 EPO aanvragen die niet gekoppeld konden worden.

Het aantal *aanvragers* per technologiegebied laat een vergelijkbaar patroon zien met betrekking tot de grootste categorieën, zie tabel 2.3.7. Bij het NLOC is de top-3 categorieën met de meeste *aanvragers* het zelfde als de top-3 met de meeste patent *aanvragen*. Bij het EPO is sprake van een uitzondering, namelijk de categorie menselijke levensbehoeften; gezondheid; amusement. Deze staat op de tweede plaats in de top-3 van categorieën met de meeste *aanvragers*, en op de vierde plaats met betrekking tot het aantal *aanvragen*. 14,9 procent van de *aanvragers* heeft patent(en) aangevraagd in deze categorie, tegenover 5,7 procent van het totaal aantal *aanvragen* in deze categorie. Dit betekent dat in vergelijking met de

andere technologiegebieden dit technologiegebied meer *aanvragers* kent die in verhouding kleinere aantallen patenten aanvragen.

2.3.7 Aantal aanvragers bij het NLOC en EPO per technologiegebied, 2000-2010

Technologiegebied	NLOC		EPO	
	N aanvragers	% van aanvragers	N aanvragers	% van aanvragers
A1 Menselijke levensbehoeften; landbouw	805	8,9	378	2,2
A2 Menselijke levensbehoeften; voedingsmiddelen; tabak	216	0,9	169	1,6
A3 Menselijke levensbehoeften; persoonlijke of huishoudelijke artikelen	835	8,8	291	1,8
A4 Menselijke levensbehoeften; gezondheid; amusement	706	6,8	529	14,9
B1 Bewerkingen; transport: mengen	308	1,5	225	2,0
B2 Bewerkingen; transport: vormen	404	2,5	250	1,7
B3 Bewerkingen; transport: afdrukken	133	0,3	64	0,2
B4 Bewerkingen; transport: transport	1 307	31,6	639	9,7
B5 Bewerkingen; transport: micro-structurele technologie, nanotechnologie	1	0,0	2	0,0
C1 Chemie	197	1,0	276	11,5
C2 Metallurgie	24	0,0	15	0,0
C3 Chemie; metallurgie: combinatorische technologie	0	0,0	0	0,0
D1 Textiel of flexibele materialen die niet elders zijn ondergebracht	36	0,0	23	0,0
D2 Papier	5	0,0	3	0,0
E1 Vaste constructies: bouwen	1 081	19,5	424	3,2
E2 Vaste constructies: aarde- of gesteenteboren; ontginning	21	0,0	19	0,1
F1 Motoren of pompen	138	0,3	79	0,1
F2 Techniek in het algemeen	175	0,7	102	0,4
F3 Verlichting; verwarming	279	1,5	157	1,0
F4 Wapens; explosieven	15	0,0	7	0,0
G1 Fysica; instrumenten	781	13,2	443	33,9
G2 Fysica; verdeling van natuurkunde	3	0,0	2	0,0
H1 Elektriciteit	318	2,6	203	13,8

* Exclusief 1 NLOC en 146 EPO aanvragers die niet gekoppeld konden worden.

** Er is geen totaal berekend van NLOC en EPO aanvragers, omdat deze gedeeltelijk overlappen.

2.3.8 Aantal technologiegebieden waarop aanvragers bij het NLOC actief zijn, 2000-2010

	Aantal technologiegebieden	Aantal aanvragers	% van totaal aantal aanvragers
	1	6 434	82,6
	2	921	11,8
	3	244	3,1
	4	88	1,1
	5	52	0,7
	6	22	0,3
	7	8	0,1
	8	9	0,1
	9	3	<0,1
	10	2	<0,1
	11	1	<0,1
	13	2	<0,1
	16	1	<0,1
	17	1	<0,1
	20	1	<0,1

2.3.9 Aantal technologiegebieden waarop aanvragers bij het EPO actief zijn, 2000-2010

	Aantal technologiegebieden	Aantal aanvragers	% van totaal aantal aanvragers
	1	3 493	78,6
	2	591	13,3
	3	170	3,8
	4	78	1,8
	5	34	0,8
	6	23	0,5
	7	15	0,3
	8	8	0,2
	9	9	0,2
	10	5	0,1
	11	3	0,1
	12	3	0,1
	13	1	<0,1
	14	4	0,1
	16	2	<0,1
	17	2	<0,1
	20	3	0,1
	21	1	<0,1
	22	1	<0,1

Aantal technologiegebieden per aanvrager

Het merendeel van de aanvragers, zowel bij het NLOC als het EPO beperken zich tot het aanvragen van patenten in één technologiegebied, zie tabellen 2.3.8 en 2.3.9. Bij het NLOC is dit 82,6 procent van de bedrijven, bij het EPO iets minder, 78,6 procent. Bij het EPO, waar in verhouding meer patenten door grote ondernemingen worden aangevraagd, zien we dus meer bedrijven die op meerdere technologiegebieden opereren.

Bedrijven die patenten op meer dan vier technologiegebieden aanvragen komen beperkt voor. Zowel bij het NLOC als het EPO is dit minder dan 1 procent van het aantal bedrijven. Patenten op twee of drie technologiegebieden komen wel met enige regelmaat voor. Een enkeling vraagt zelfs tot op 20 verschillende technologiegebieden patenten aan.

Patentaanvragen en -vragers naar bedrijfstak

Bij het EPO zijn veruit de meeste patenten aangevraagd door bedrijven uit de bedrijfstak *'Vervaardiging van audio-, en video en telecommunicatieapparatuur'*, namelijk 88,4 procent van de patenten (zie tabel 2.3.10). Bij het NLOC werden de meeste patenten aangevraagd door bedrijven uit de bedrijfstak *'Overige zakelijke dienstverlening'*.

Als we kijken naar het aantal *aanvragers* weergegeven in tabel 2.3.11, dan zien we dat bij het NLOC de top-5 bedrijfstakken hetzelfde is als bij het aantal patenten. Bij het EPO daarentegen ziet de top 5 *aanvragers* er heel anders uit dan de top-5 *aanvragen*. De top-3 *aanvragers* is identiek met die van het NLOC. De nummer één bij het aantal *aanvragen*, de bedrijfstak *'Vervaardiging van audio-, en video en telecommunicatieapparatuur'* komt in de top-5 *aanvragers* niet voor. Als we dieper op deze bedrijfstak inzoomen zien we dat daaruit 'slechts' 28 ondernemersgroepen patenten hebben aangevraagd in de periode 2000–2008. Deze 28 bedrijven zijn gezamenlijk dus verantwoordelijk voor 18 760 *patentaanvragen*. Deze tabellen laten dus eveneens zien dat bij het EPO gemiddeld per bedrijf meer patenten aangevraagd worden dan bij het NLOC, en aanvullend dat dit met name voor bepaalde bedrijfstakken geldt.

2.3.10 Top-5 bedrijfsklassen met de meeste patentaanvragen, NLOC en EPO, 2000-2008

	Aantal aanvragen	% van totaal aantal aanvragen
SBI classificatie		
<i>EPO</i>		
Vervaardiging van audio-, video en telecommunicatieapparatuur en benodigdheden	18 760	88,4
Vervaardiging van chemische producten	4 304	4,7
Overige zakelijke dienstverlening	2 483	1,5
Vervaardiging van voedingsmiddelen en dranken	2 440	1,5
Vervaardiging van machines en apparaten	2 166	1,2
<i>NLOC</i>		
Overige zakelijke dienstverlening	2 677	41,6
Groothandel en handelsbemiddeling (niet in auto's en motorfietsen)	2 056	24,5
Vervaardiging van machines en apparaten	1 718	17,1
Bouwnijverheid	818	3,9
Vervaardiging van producten en metaal (geen machines en transportonderdelen)	696	2,8

2.3.11 Top-5 bedrijfsklassen met de meeste patentaanvragers, NLOC en EPO, 2000-2008

	Aantal aanvragers	% van totaal aantal aanvragers
SBI classificatie		
<i>EPO</i>		
Overige zakelijke dienstverlening	728	0,2
Groothandel en handelsbemiddeling (niet in auto's en motorfietsen)	608	0,17
Vervaardiging van machines en apparaten	326	0,12
Speur- en ontwikkelingswerk	191	0,06
Financiële instellingen (uitgezonderd verzekeringswezen en pensioenfondsen)	174	0,05
<i>NLOC</i>		
Overige zakelijke dienstverlening	1 506	0,49
Groothandel en handelsbemiddeling (niet in auto's en motorfietsen)	1 091	0,27
Vervaardiging van machines en apparaten	444	0,09
Bouwnijverheid	380	0,04
Vervaardiging van producten en metaal (geen machines en transportonderdelen)	282	0,02

2.4 Samenvatting en conclusie

In de periode 2000–2010 werden in verhouding meer patenten aangevraagd bij het EPO dan bij het NLOC. Het verschil tussen het aantal aanvragen en het aantal aanvragers is bij het EPO beduidend groter dan bij het NLOC. Bij het EPO wordt veruit het grootste deel van de aanvragen gedaan door grote ondernemingen met meer dan 500 werknemers. Dit zijn bedrijven die ook op internationale markten opereren. Het aantal aangevraagde patenten is voor een groot deel afkomstig van een beperkt aantal bedrijven. Dit komt overeen met de analyses van Vancauteren et al. (2017) die vonden dat de grootte van een bedrijf een belangrijke factor is voor het aantal patenten dat bij het EPO aangevraagd wordt.

De economische crisis weerspiegelt zich in zowel het aantal *aanvragers* als *aanvragen* bij het EPO, maar niet bij het NLOC. Dit komt overeen met de resultaten van Schoonbrood en Vancauteren (2015), die rapporteerden dat er tussen 2008 en 2012 een halvering van de innovatie-uitgaven in Nederlandse bedrijven plaatsvond en dat deze trend volledig toe te schrijven is aan internationaal actieve bedrijven. Ook Paunov (2012) concludeert dat exporterende bedrijven vaker hun innovatie stopzetten tijdens de crisis dan lokaal opererende bedrijven. Dit effect is dus ook terug te zien in de patentaanvragen door bedrijven in Nederland. Schoonbrood en Vancauteren (2015) suggereren dat dit effect gerelateerd is aan de extra gevoeligheid van internationaal actieve bedrijven voor wereldwijde vraagschokken in crisistijd.

Internationaal gezien is Nederland qua patentaanvragen sterk vertegenwoordigd op het gebied van instrumenten (fysica), elektriciteit en chemie. En nationaal vooral op transport, bouw en instrumenten (fysica). De meeste bedrijven beperken zich tot één of enkele technologiegebieden waarbinnen zij patenten aanvragen. De bedrijfstak waarbinnen de meeste patenten aangevraagd worden is de '*Vervaardiging van audio-, en video en telecommunicatieapparatuur*', de bedrijfstak waarbinnen de meeste bedrijven patenten aanvragen is de '*Overige zakelijke dienstverlening*'.

2.5 Bijlage: overzicht technologiegebieden en IPC-secties

2.5.1 Schakelschema technologiegebieden en IPC-secties

Naam	IPC-secties
A1 Menselijke levensbehoeften; landbouw	A01
A2 Menselijke levensbehoeften; voedingsmiddelen; tabak	A21, A22, A23, A24
A3 Menselijke levensbehoeften; persoonlijke of huishoudelijke artikelen	A41, A42, A43, A44, A45, A46, A47
A4 Menselijke levensbehoeften; gezondheid; amusement	A61, A62, A63, A99
B1 Bewerkingen; transport: mengen	B01, B02, B03, B04, B05, B06, B07, B08, B09
B2 Bewerkingen; transport: vormen	B21, B22, B23, B24, B25, B26, B27, B28, B29, B30, B31, B32
B3 Bewerkingen; transport: afdrukken	B41, B42, B43, B44
B4 Bewerkingen; transport: transport	B60, B61, B62, B63, B64, B65, B66, B67, B68
B5 Bewerkingen; transport: micro-structurele technologie, nanotechnologie	B81, B82, B99
C1 Chemie	C01, C02, C03, C04, C05, C06, C07, C08, C09, C10, C11, C12, C13, C14
C2 Metallurgie	C21, C22, C23, C25, C30
C3 Chemie; metallurgie: combinatorische technologie	C40, C99
D1 Textiel of flexibele materialen die niet elders zijn ondergebracht	D01, D02, D03, D04, D05, D06, D07
D2 Papier	D21, D99
E1 Vaste constructies: bouwen	E01, E02, E03, E04, E05, E06
E2 Vaste constructies: aarde- of gesteenteboren; ontginning	E21, E99
F1 Motoren of pompen	F01, F02, F03, F04
F2 Techniek in het algemeen	F15, F16, F17
F3 Verlichting; verwarming	F21, F22, F23, F24, F25, F26, F27, F28
F4 Wapens; explosieven	F41, F42, F43
G1 Fysica; instrumenten	G01, G02, G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11, G12,
G2 Fysica; verdeling van natuurkunde	G21, G99
H1 Elektriciteit	H01, H02, H03, H04, H05, H99

3.

Nederlandse handel **in hightech** **goederen**

Auteurs

Pascal Ramaekers

Roger Voncken



21,6 miljard euro is de hightech exportwaarde van Nederlandse makelij

13% van de hightech exportwaarde van Nederlandse makelij gaat naar de VS

De thema's internationalisering en innovatie komen in dit hoofdstuk samen met de presentatie van cijfers over de Nederlandse import en export van hightech goederen. De import van hightech goederen – zoals computers, tablets en telefoons – is deels voor Nederlands gebruik. Het grootste deel van deze import is echter bestemd voor consumptie in andere landen. Deze doorvoerstromen komen ook terug in de exportcijfers. Vanzelfsprekend exporteert ons land ook hightech producten van eigen bodem, zoals chipmachines. Aan de hightech goederen van eigen makelij verdient onze economie per euro export veel meer dan aan de doorvoer van hightech goederen. Dit hoofdstuk geeft een uitvoerig overzicht van de Nederlandse handel in hightech goederen. Om de cijfers in breder perspectief te plaatsen, wordt aansluitend een internationale vergelijking gemaakt met de overige EU-landen.

3.1 Inleiding

Samen met kennis zijn innovaties belangrijke aanjagers van economische groei en welvaart (EIB, 2009; Rosenberg, 2003). Van een innovatie is sprake wanneer kennis vertaald wordt naar een commerciële toepassing. Innovaties kunnen betrekking hebben op producten, maar ook op processen, procedures, organisatievormen, of marketingstrategieën. In dit hoofdstuk staan de producten – oftewel goederen – centraal. Om precies te zijn: technische goederen waar bij de productie van deze goederen een grote bijdrage van Research & Development (R&D) nodig is (Eurostat, 2017).

De relevantie van de productie en export van hightech goederen is groot. Een land met relatief hoge loonkosten – zoals Nederland – is genooddaakt om te concurreren met kwalitatief hoogstaande producten, zoals hightech. Voor het verdienmodel van een economie op de lange termijn is een innovatieve en internationaal gerichte hightech industrie heel gunstig. Het belang van industrie (o.a. hogere crisisbestendigheid, positieve spillovereffecten naar de dienstensector) en het belang van innovatie en internationale oriëntatie (o.a. hogere productiviteit, grotere markt, internationale aantrekkingskracht en het oplossen van maatschappelijke problemen) komen daarbij samen. Verlies aan hightech export van eigen makelij betekent onder meer verlies aan nieuwe R&D, innovatieve bekwaamheid en groeivermogen. Daarnaast betekent het zowel afnemende werkgelegenheid in de industrie- als in de dienstensector (Grosfeld, 2016).

Ook volgens het Ministerie van Economische Zaken (2016) ligt de toekomst van de Nederlandse industrie nadrukkelijk bij hightech en de zogenaamde vierde industriële revolutie waar verdergaande digitalisering, robotisering en ICT nieuwe mogelijkheden gaan geven. Ook de dienstensector profiteert mee via fenomenen zoals 'internet of things' en 'smart industries'. De OESO (2014a) sluit hierbij aan en prijst het Nederlandse topsectorenbeleid als modern industriebeleid. Toch mogen kennis en innovatie nog hoger op de agenda komen en mogen bedrijfsuitgaven aan R&D nog verder worden gestimuleerd, gezien de ambities van de 'Europa 2020' agenda.

In dit hoofdstuk zullen de ontwikkelingen ten aanzien van de Nederlandse handel in hightech goederen onder de loep worden genomen. Een speciale focus gaat daarbij uit naar de Nederlandse exportprestaties. Om het geheel beter in perspectief te plaatsen wordt het hoofdstuk verrijkt met internationale vergelijkingen. Paragraaf 3.2 zal starten met een overzicht van de gebruikte data en methoden voor het onderzoek. Paragraaf 3.3 zal de belangrijkste trends en structuurinformatie op macroniveau weergeven. Is Nederland meer of minder hightech goederen gaan exporteren? Welk deel van de export is van Nederlandse makelij? Welk deel van de totale export betreft hightech? En hoe belangrijk is de hightech import? Paragraaf 3.4 beschrijft de trends op een gedetailleerder niveau. Welke hightech goederen worden veel in- en uitgevoerd en wat zijn daarbij de belangrijkste handelspartners? Paragraaf 3.5 en 3.6 zetten de Nederlandse export in internationaal perspectief. Hoe verhoudt het aandeel Nederlandse hightech goederen en de Nederlandse handelsbalans zich tot andere EU-landen? En in welke hightech goederen is de Nederlandse export het meest gespecialiseerd? Het hoofdstuk sluit af met een beknopte samenvatting en de belangrijkste conclusies.

3.2 Data en methoden

Hightech handel kan met twee verschillende methoden gemeten worden:

- De 'sector'-methode meet alle handel van bedrijven behorend tot bedrijfstakken, aangemerkt als hoogtechnologisch.
- De 'product'-methode meet alle handel van hoogtechnologische producten ongeacht de bedrijfstak van de bedrijven die handelen.

In navolging van de aanbevelingen van OESO (2005) wordt in dit hoofdstuk uitgegaan van de productmethode. Het voordeel van de productmethode ten

opzichte van de sectormethode is dat hightech-bedrijfstakken logischerwijs ook producten importeren en exporteren van niet-hoogtechnologische aard. Deze producten worden nu niet meegenomen in het onderzoek. Ook weten we dat een belangrijk deel van de goederen in Nederland niet door de sectoren verhandeld worden die de goederen produceren, maar door gespecialiseerde handelsbedrijven. Wanneer we zouden kiezen voor de 'sector'-methode zouden hightech producten die via deze wijze ons land betreden of vertrekken over het hoofd gezien worden.

Om die reden vormt 'Annex 5 – High Tech aggregation by SITC Rev. 4' van Eurostat (2016) de basis van dit hoofdstuk. Eurostat somt hier een lijst op van typische hightech goederen waarbij de productie van de goederen in hoge mate gebruik maakt van R&D. Eurostat neemt hiermee de gangbare OESO-definitie over. Enkele hightech gerelateerde goederen die voor de Nederlandse export van belang zijn en niet in deze Europese lijst staan, zijn voor dit onderzoek aan de lijst toegevoegd. Om tot een correcte internationale vergelijking te komen zijn deze additionele goederen zowel in de Nederlandse handelscijfers als de handelscijfers van andere landen verwerkt. Zie voor een volledig overzicht de hightech goederenlijst in bijlage 3.8.

Voor het overige gelden dezelfde definities en concepten zoals gebruikelijk bij de internationale handel in goederen. Zo wordt aan de uitvoerkant onderscheid gemaakt tussen quasi-doorvoer (kort gezegd doorvoer in buitenlandse handen), wederuitvoer (kort gezegd doorvoer in Nederlandse handen)¹⁾ en uitvoer van Nederlandse makelij. De eerste maakt geen deel uit van de Nederlandse handel volgens CBS-StatLine. Voor dit onderzoek wordt deze quasi-doorvoer (zoals gepubliceerd door Eurostat) toch zoveel mogelijk meegenomen, omdat de quasi-doorvoer een belangrijke rol speelt in de hightech handel en omdat deze stroom van belang is voor het maken van eerlijke internationale vergelijkingen. De uitvoer van Nederlandse makelij wordt zoveel mogelijk apart beschreven, omdat deze handelsstroom met afstand de meeste toegevoegde waarde per euro export genereert.²⁾

¹⁾ Voor het leesgemak worden quasi-doorvoer en wederuitvoer in dit hoofdstuk gezamenlijk bestempeld als 'doorvoerstromen'. Inhoudelijk is dat ook correct, omdat het in beide gevallen gaat het om invoer van buitenlandse makelij die door Nederland wordt doorgevoerd naar het buitenland, al dan niet na lichte bewerking in Nederland. Beide stromen verschillen ten aanzien van het eigendom. Quasi-doorvoer betreft goederen (permanent) in buitenlands eigendom en wederuitvoer is (tijdelijk of permanent) Nederlands eigendom.

²⁾ De Nederlandse economie verdient ongeveer 57 eurocent aan elke euro goederenexport van Nederlandse makelij, tegenover 11 eurocent bij de wederuitvoer (CBS, 2016b) en ongeveer 1,5 eurocent bij de quasi-doorvoer (Hof & Koopmans, 2004). Zie ook figuur 3.4.5.

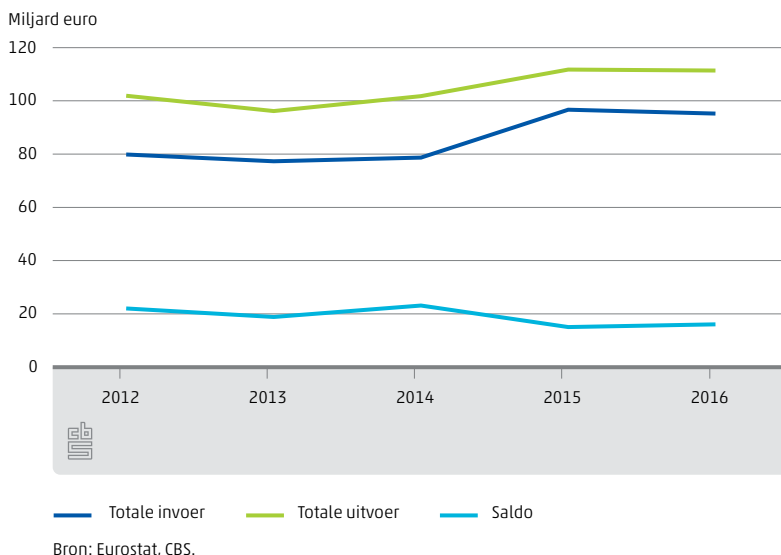
Naast de gangbare CBS- en Eurostatcijfers over de Nederlandse en Europese cijfers wat betreft de handel in hightechgoederen zijn er ook macro-economische cijfers gebruikt van CBS-Nationale Rekeningen. Deze cijfers (toegevoegde waarde) zijn van belang om te achterhalen hoeveel de Nederlandse economie verdient aan de omzetcijfers (handelswaarde), zoals gerapporteerd door de statistieken van de internationale handel in goederen.

3.3 Ontwikkeling handel in hightech goederen

Een eerste blik op de cijfers leert dat de Nederlandse handel in hightech goederen van grote omvang is. Inclusief de doorvoerstromen quasi-doorvoer en weder-uitvoer gaat het in 2016 om een invoer van ruim 95 miljard euro aan hightech producten en een uitvoer van ruim 111 miljard euro. Dit resulteert in een fors handelsoverschot van 16 miljard euro. Het grootste deel van dit overschot heeft echter te maken met transport- en handelsmarges op de doorvoerstromen die dominant zijn in de hightech handel. Het netto handelsoverschot, zonder doorvoerstromen (uitvoer van Nederlandse makelij minus invoer voor de Nederlandse markt), is beperkt tot minder dan 6 miljard euro.

Figuur 3.3.1 laat zien wat de ontwikkeling van de Nederlandse hightech is geweest. Het handelsoverschot is de laatste jaren afgenomen door een hardere groei bij de invoer dan bij de uitvoer. Hightech import en export groeien beiden al jaren, maar zijn iets gekrompen in het laatste waargenomen jaar (van 2015 tot 2016). De grootste groei in de handel vond tussen 2014 en 2015 plaats. Dat hangt samen met een zeer sterke toename bij de in- en uitvoer van smartphones in 2015.

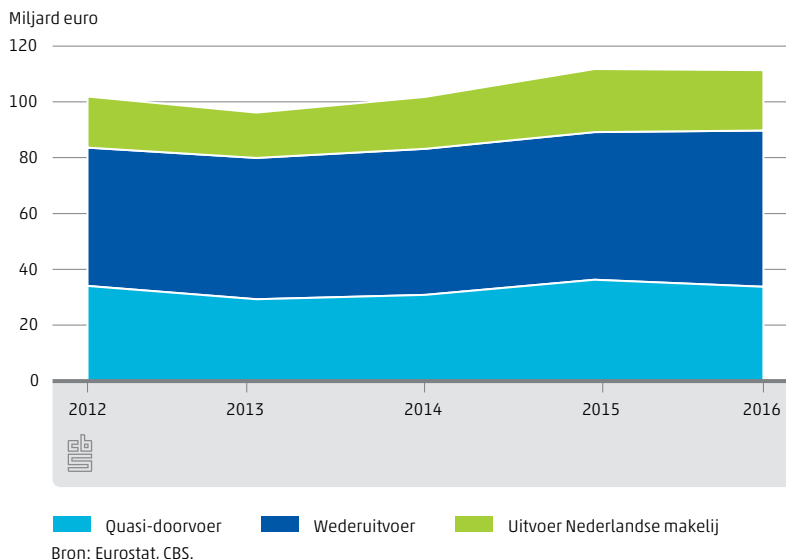
3.3.1 Ontwikkeling Nederlandse handel in hightech goederen (inclusief quasi-doorvoer)



Zoals eerder vermeld, spelen doorvoerstromen een grote rol in de Nederlandse hightech handel met het buitenland. In figuur 3.3.2 wordt de ontwikkeling gekwantificeerd. Wederuitvoer betreft de belangrijkste handelsstroom in 2016 met 56,0 miljard euro, gevolgd door quasi-doorvoer (33,8 miljard euro) en de uitvoer van Nederlandse makelij (21,6 miljard euro). Dit betekent dat maar liefst 81 procent van alle hightech die over de grens gaat in het buitenland geproduceerd is en dat slechts 19 procent in Nederland gemaakt is.³⁾ Denk hierbij aan hoogtechnologische producten uit bijvoorbeeld de Verenigde Staten of Japan die via de Rotterdamse haven het Europese achterland bereiken. Het aandeel Nederlandse makelij is in vier jaar tijd wel licht gestegen, het was 18 procent in 2012.

³⁾ Ook de uitvoer van Nederlandse makelij drijft deels op import. De Nederlandse hightech industrie is namelijk deels afhankelijk van grondstoffen, diensten en intermediaire producten uit het buitenland om hightech producten in Nederland te maken en daarna te kunnen exporteren. Zie voor meer informatie onder andere Voncken et al. (2015), de toekomstige editie van de Internationaliseringsmonitor over 'global value chains' (publicatie december 2017) en figuur 3.4.5 (toegevoegde waarde van de export van Nederlandse makelij).

3.3.2 Nederlandse hightech export naar type uitvoer

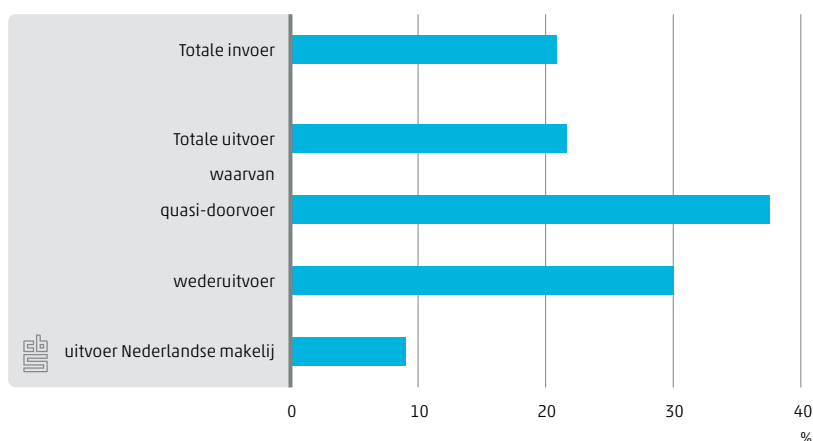


19% van de totale Nederlandse hightech export is van Nederlandse makelij



Naast hightech producten handelt Nederland natuurlijk ook in vele andere goederen, zoals ruwe aardolie of Nederlandse kaas. De statistiek internationale handel in goederen registreert de handelswaarde van alle goederen en daarmee kan voor elke goederenstroom worden berekend wat het aandeel van hightech goederen is in de desbetreffende goederenstroom. Bij de quasi-doorvoer is dit aandeel het grootst en reikt tot bijna 40 procent. De totale invoer, totale uitvoer en wederuitvoer hebben hightech aandelen van tussen de 21 en 30 procent. De uitvoer van Nederlandse makelij loopt daarbij duidelijk achter. Slechts 9 procent van de totale exportwaarde van Nederlandse producten is van hoogtechnologische aard, een constatering die in lijn is met de conclusies uit figuur 3.3.2.

3.3.3 Aandeel hightech in Nederlandse handel met het buitenland, 2016



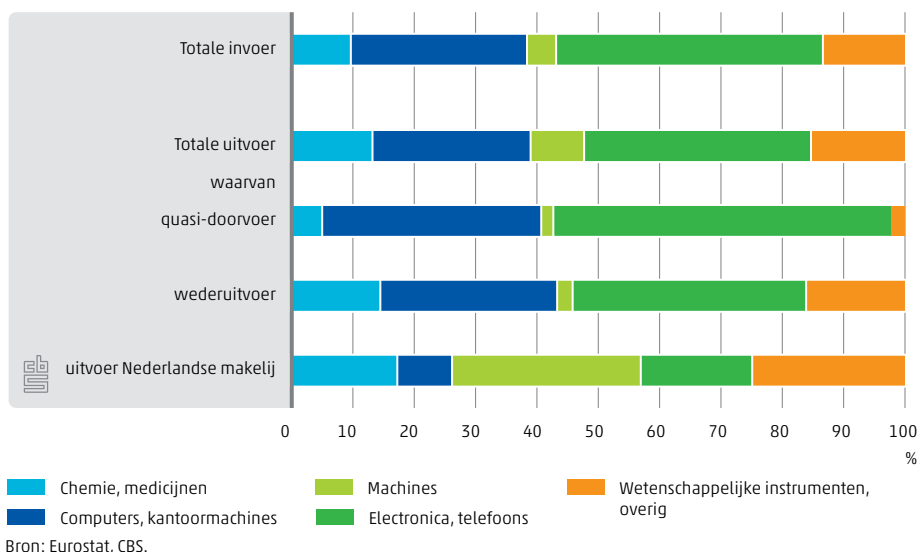
Bron: Eurostat, CBS.

3.4 Hightech goederen naar goederensoort en handelspartner

In deze paragraaf zoomen we dieper in op de Nederlandse hightech handel. Om te beginnen met het type goederen. Eurostat onderscheidt negen typen hightech producten. Deze negen groepen zullen hier worden geaggregeerd tot vijf groepen (zie bijlage 3.8). Dat maakt het in de eerste plaats toegankelijker en in de tweede plaats ontstaan zo gelijkmatigere groepen in omvang. Zo handelt Nederland weinig in hightech wapens of hightech lucht- en ruimtevaartonderdelen. Deze goederen vallen onder 'overige hightech'. Toch blijven ook met de ingedikte indeling van vijf groepen bepaalde hightech groepen domineren. Tevens is er ook met deze indeling een duidelijk verschil in samenstelling tussen de verschillende handelsstromen, zie figuur 3.4.1.

Bij de doorvoerstromen zijn computers, kantoormachines, elektronica en telefoons dominant. Door het belang van deze doorvoer komen deze goederen ook als belangrijk terug in de totale in- en uitvoer. Bij de uitvoer van Nederlandse makelij is het beeld totaal anders. In deze handelsstroom is de machine-export juist toonaangevend, gevolgd door de export van wetenschappelijke instrumenten.

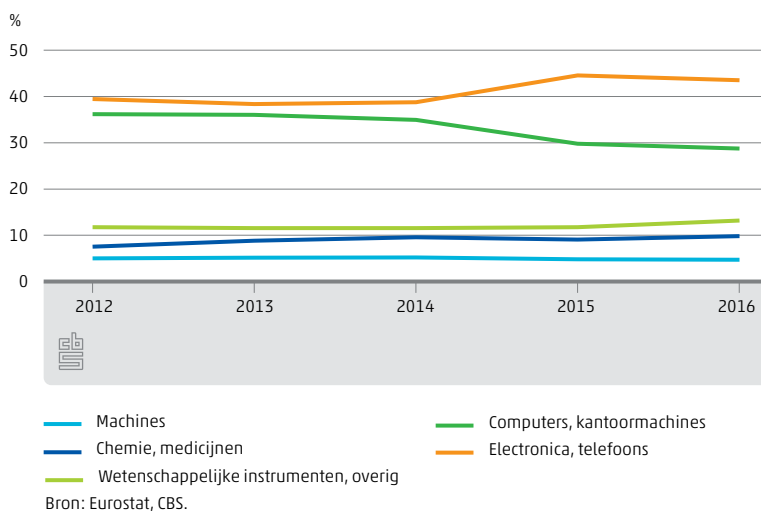
3.4.1 Typen hightech goederen per handelsstroom, 2016



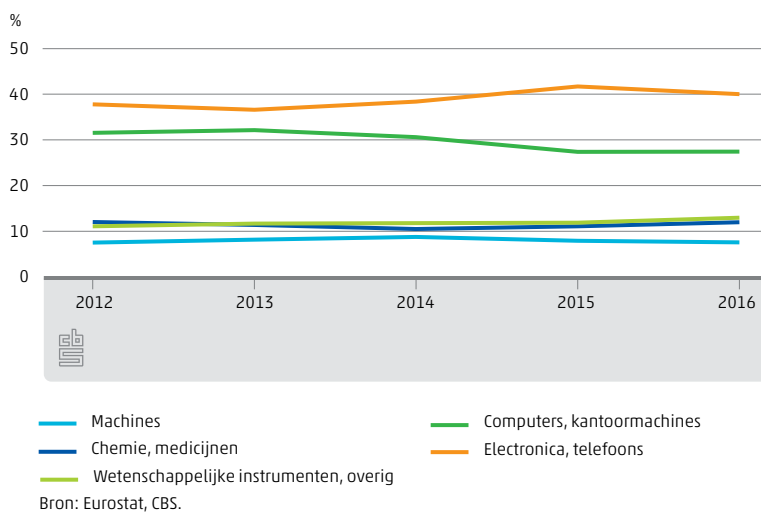
In de figuren 3.4.2 (invoer) en 3.4.3 (uitvoer) is het belang van de doorvoer van computers, kantoorcomputers, elektronica en telefoons nogmaals zichtbaar. Het toenemende gebruik van smartphones in Europa en het afnemende gebruik van laptops en desktops is goed uit de figuren te halen. Het afnemend aandeel van de categorie computers en kantoorcomputers is vrijwel het spiegelbeeld van de toename bij de categorie elektronica en telefoons. Met een invoerwaarde van 15,4 miljard euro zijn telefoons (met name smartphones) inmiddels het belangrijkste hightech importproduct en ook een van de belangrijkste importgoederen overall. Ter vergelijking: laptops en tablets komen samen uit op 10,8 miljard euro invoer in 2016 en traditionele computers (desktops) blijven steken op 3,9 miljard euro.

Het belangrijkste hightech goed bij de uitvoer van Nederlandse makelij (machines) is vooral tussen 2012 en 2013 sterk in belang toegenomen. Dan gaat het bijvoorbeeld om machines voor het vervaardigen van computerchips. Na 2013 is het aandeel van de machines vrijwel gelijk gebleven. Ook wetenschappelijke instrumenten (zoals microscooponderdelen en protheses) zijn in vier jaar tijd belangrijker voor Nederland geworden. Chemische producten en medicijnen zijn juist fors minder belangrijk geworden voor de Nederlandse export van eigen makelij.

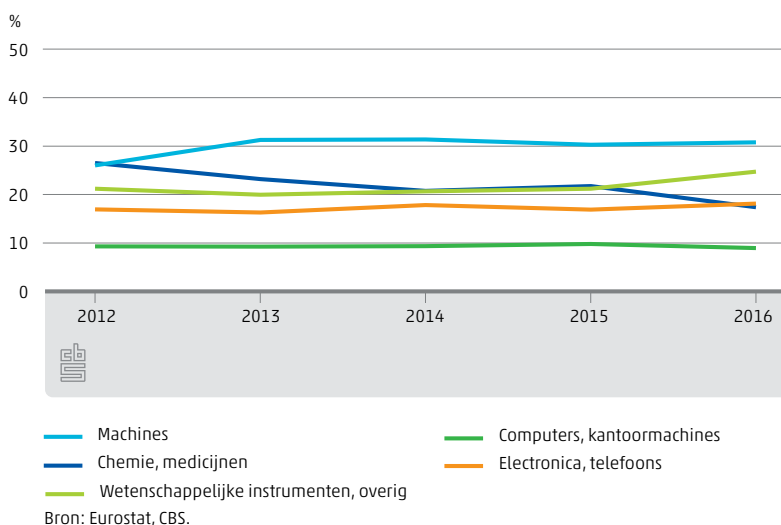
3.4.2 Ontwikkeling typen hightech goederen bij de totale invoer



3.4.3 Ontwikkeling typen hightech goederen bij de totale uitvoer



3.4.4 Ontwikkeling typen hightech goederen bij de uitvoer van Nederlandse makelij



Naar schatting levert de export van hightech goederen van Nederlandse bodem een toegevoegde waarde op van ongeveer 10,5 miljard euro.⁴⁾ Een euro hightech export van Nederlandse makelij levert gemiddeld iets minder op dan een gemiddelde euro goederenexport van eigen makelij, omdat er per euro meer import voor nodig is. In 1995 verdiende Nederland nog meer per euro export van Nederlandse hightech, er was toen namelijk minder import nodig voor het exporteren uit eigen productie.

Tabel 3.4.5 toont het belang van hightech gerelateerde goederen voor de Nederlandse economie.⁵⁾ Dat geldt bijvoorbeeld voor Nederlandse machines en onderdelen. Dit is met afstand het meest lucratieve exportproduct van Nederland (zie ook CBS, 2017b) en dat komt zowel door een hoog exportvolume als een hoge toegevoegde waarde per euro export. Zowel in 1995 als in 2015 hield Nederland

⁴⁾ De totale toegevoegde waarde van hightech producten van Nederlandse makelij is hier geschat op basis van cijfers van Nationale Rekeningen (NR). De definities en concepten van NR en de statistiek IHG zijn niet helemaal hetzelfde, waardoor de totale exportwaarde van hightech goederen volgens de NR-methode lager uitvalt dan de totale exportwaarde van hightech goederen volgens de statistiek IHG. Om die reden is het niet mogelijk om de toegevoegde waarde één-op-één te vergelijken met de eerder genoemde exportwaarde van 21,6 miljard euro (die gebaseerd is op de statistiek IHG). De toegevoegde waarde van hightech producten van Nederlandse makelij is volgens NR 10,5 miljard euro. Als we alle doorvoer- en wederuitvoerstromen ook meerekenen dan heeft de totale hightechexport een geschatte toegevoegde waarde van 17,3 miljard euro in 2016. Dat is 2,5 procent van het Nederlandse bbp.

⁵⁾ Het gaat hier om hightech gerelateerde goederen en niet om hightech goederen zoals vastgelegd in de eerder besproken definitie. De cijfers in figuur 3.4.5 geven desondanks wel een goede proxy voor de hightech producten.

ongeveer twee derde over van elke euro Nederlandse machines die over de grens ging. In twintig jaar is het belang van machines wel sterk toegenomen door een hard groeiend volume. De koppositie van machines is daarmee dus verder verstevigd. Een andere belangrijk hightech gerelateerd goed voor Nederland betreft hoogwaardige kunststoffen (nummer vier van alle goederen, zes in 1995).

3.4.5 Positie van hightech gerelateerde goederen in ranking toegevoegde waarde uitvoer van Nederlandse makelij (alle goederen zijn hier ingedeeld naar 61 groepen)

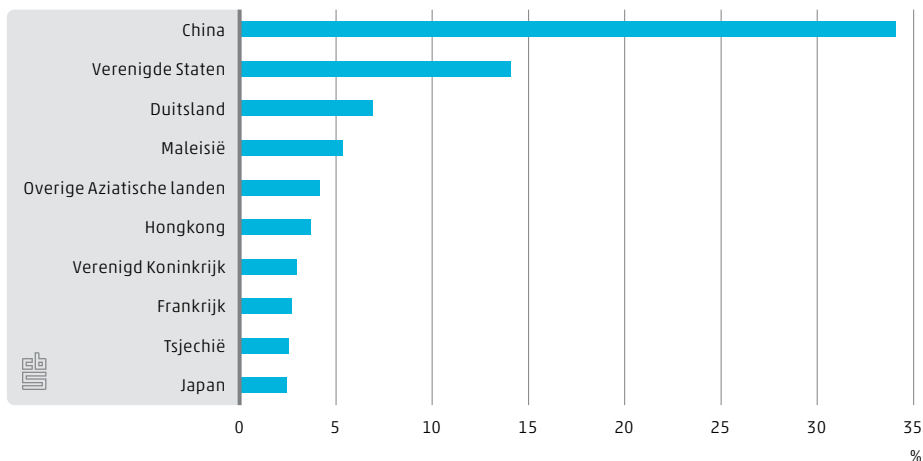
	Totale TW: ranking in 2015	Totale TW: ranking in 1995	TW per euro export in 2015	TW per euro export in 1995
			Euro	
Machines en onderdelen	1	1	0,66	0,67
Hoogwaardige kunststoffen	4	6	0,52	0,53
Organische chemie	11	5	0,37	0,49
Kunststofproducten	12	15	0,63	0,59
Anorganische chemie	13	10	0,54	0,61
Farmaceutische producten	15	18	0,69	0,74
Elektrische machines en apparaten	19	12	0,65	0,69
Computer randapparatuur	34	44	0,38	0,66
Audiovisueel (overig)	37	41	0,83	0,76
Meet- en regelapparatuur	38	39	0,46	0,68
Medische instrumenten	41	34	0,42	0,67
Computeronderdelen	43	33	0,46	0,67
Huishoudelijke apparaten	52	35	0,65	0,66
Vliegtuig(onderdelen)	53	57	0,71	0,59
Radio en TV	58	61	0,32	0,76
Fototoestellen	61	58	0,34	0,69

Bron: CBS.

Naast een opdeling in typen hightech is het ook mogelijk om een uitsplitsing te maken naar landen van bestemming en herkomst. Het belangrijkste land van herkomst voor de Nederlandse invoer van hightech goederen is met grote afstand China. Het land staat bekend als een belangrijke leverancier van onder meer computers, elektronica, smartphones en tablets. Ruim een derde van de totale hightech invoer komt uit dit land, waarbij een groot deel van de goederen door Nederland wordt doorgevoerd naar het Europese achterland. Bijna 15 procent van

de importwaarde is afkomstig uit de VS. Verder valt op dat er buiten China nog meer Aziatische landen⁶⁾ in de top tien staan.

3.4.6 Top tien landen van herkomst bij de invoer van hightech, 2016



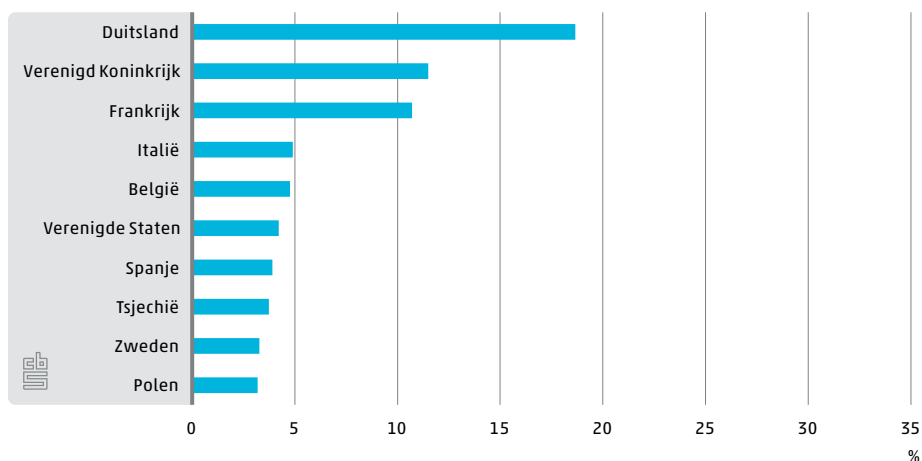
Bron: Eurostat, CBS.

Bij de totale uitvoer van hightech is Duitsland het belangrijkste land van bestemming, gevolgd door het Verenigd Koninkrijk en Frankrijk, zie figuur 3.4.7. Dit betreft voor een groot deel doorvoer door Nederland van in het buitenland geproduceerde hightech producten.

Na zuivering voor doorvoerstromen staat de Verenigde Staten bovenaan de ranglijst van belangrijkste bestemmingen van Nederlandse hightech goederen, zie figuur 3.4.8. Daarbij gaat het onder andere om chipmachines, uranium, röntgenapparaten en protheses. Duitsland heeft nu een veel kleiner aandeel dan bij de totale uitvoer, maar staat wel nog tweede. Taiwan, Zuid-Korea en China zijn belangrijke afnemers van Nederlandse gespecialiseerde machines (zoals chipmachines) en staan om die reden ook hoog, op de plekken drie tot en met vijf. Het Europese achterland is dus belangrijk wat betreft de doorvoer, maar een stuk minder belangrijk voor de hightech producten die in ons eigen land geproduceerd worden. In de top-5 bestemmingslanden van hightech producten van Nederlandse bodem staat slechts één Europees land.

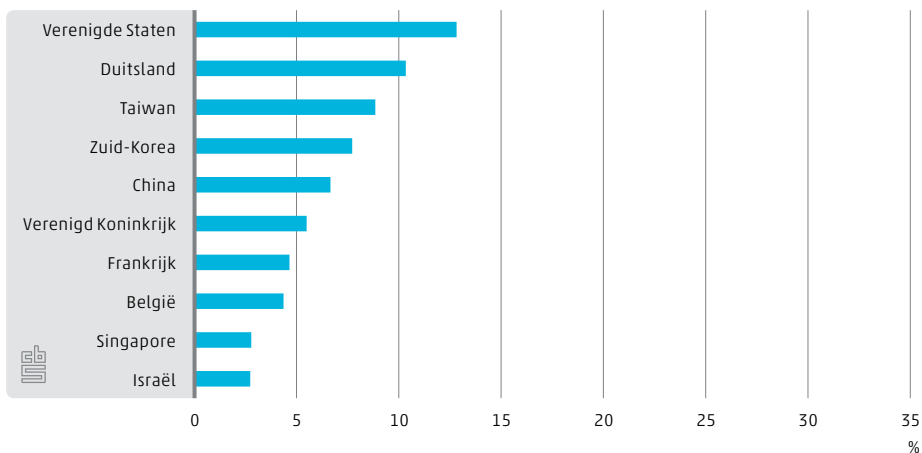
⁶⁾ De verzamelgroep 'overige Aziatische landen' in figuur 3.4.6 betreft Aziatische landen waarmee Nederland relatief weinig handelt. Het zijn: Afghanistan, Pakistan, Bangladesh, Maldiven, Sri Lanka, Nepal, Bhutan, Myanmar (Birma), Laos, Vietnam, Cambodja, Brunei, Filipijnen, Mongolië, Noord-Korea en Macau.

3.4.7 Top tien landen van bestemming bij de uitvoer van hightech, 2016



Bron: Eurostat, CBS.

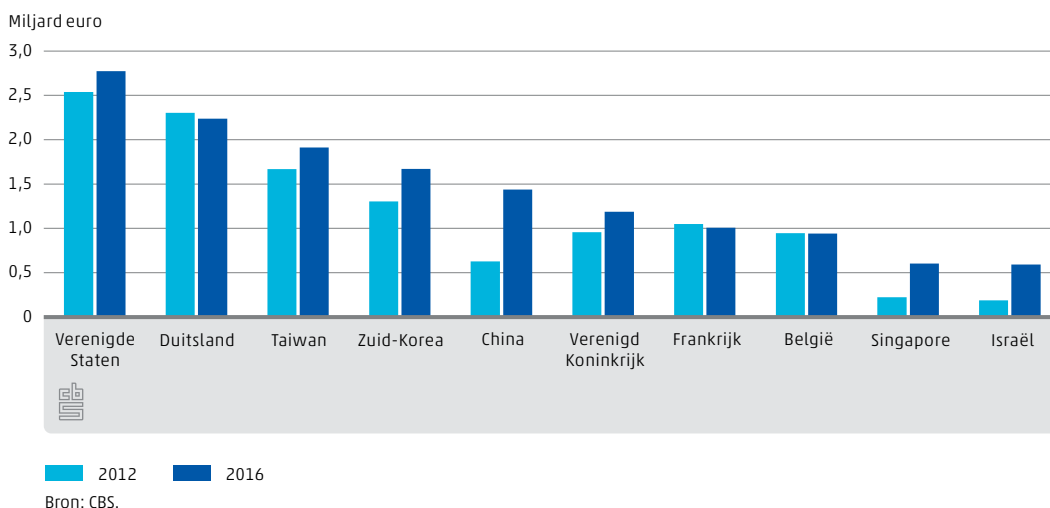
3.4.8 Top tien landen van bestemming bij de uitvoer van Nederlandse makelij van hightech, 2016



Bron: Eurostat, CBS.

Een vergelijking met 2012 maakt duidelijk dat de meeste landen in de top tien in 2016 ook vier jaar geleden van groot belang waren voor de Nederlandse hightech exportproductie. De uitzonderingen zijn China, Singapore en Israël. Deze landen zijn aanmerkelijk belangrijker geworden door met name een sterke groei van de export van chipmachines. Verder valt op dat de waarde van Nederlandse producten die ons land naar Duitsland en Frankrijk exporteert in de afgelopen vijf jaar licht is afgenomen.

3.4.9 Ontwikkeling landen van bestemming bij de uitvoer van Nederlandse makelij



3.5 Nederlandse hightech handel vergeleken met andere EU-landen

Het Nederlandse aandeel van hightech goederen in de totale goederenexport van 21,6 procent (zie ook figuur 3.3.3) is groot wanneer dit aandeel vergeleken wordt met het aandeel hightech goederen bij de andere 27 EU-landen.⁷⁾ Nederland komt dan na Ierland (28,0 procent) en Frankrijk (21,9 procent) op een derde plek. Dat beeld is wel vertekend omdat Nederland bekend staat als een heel belangrijk doorvoerland van goederen voor de rest van Europa. Doorvoer van hightech komt zeer waarschijnlijk bij alle andere EU-landen minder voor dan bij Nederland.⁸⁾ Om die reden is in figuur 3.5.1 een tweede balk weergegeven dat het percentage van hightech in enkel de uitvoer van Nederlandse makelij weergeeft (9,1 procent). Indien dit percentage leidend is dan staat Nederland plots op een zeventiende plek, onder de EU-mediaan en onder het EU-gemiddelde. Ook deze positie is

⁷⁾ In de statistiek wordt op dit moment nog uitgegaan van een EU-28, inclusief het Verenigd Koninkrijk.

⁸⁾ Dit geldt zowel voor quasi-doorvoer als wederuitvoer. Doorvoer van hightech is in Nederland heel hoog in vergelijking met de rest van Europa in absolute zin, maar ook in relatieve zin (procentueel belang van de hightech binnen de doorvoer). Zie onder andere CPB (2007).

vertekend omdat van de andere landen de doorvoer wel meegeteld wordt (uitsplitsing doorvoer en eigen makelij niet precies bekend). Gezien de dominante positie van Nederland als het gaat om hightech doorvoer in de EU ligt het desalniettemin voor de hand dat de werkelijke positie van Nederland ten aanzien van export uit eigen hightechproductie een stuk dichterbij een zeventiende positie zal liggen dan bij een derde positie.

Een andere manier om de Nederlandse hightech handel met die van andere EU-landen te vergelijken is door te kijken naar de hightech handelsbalans. Ook dan komt Nederland op een derde plek uit (hier onder Duitsland en Frankrijk en boven Ierland) en ook hier zou de positie lager zijn zonder doorvoerstromen.

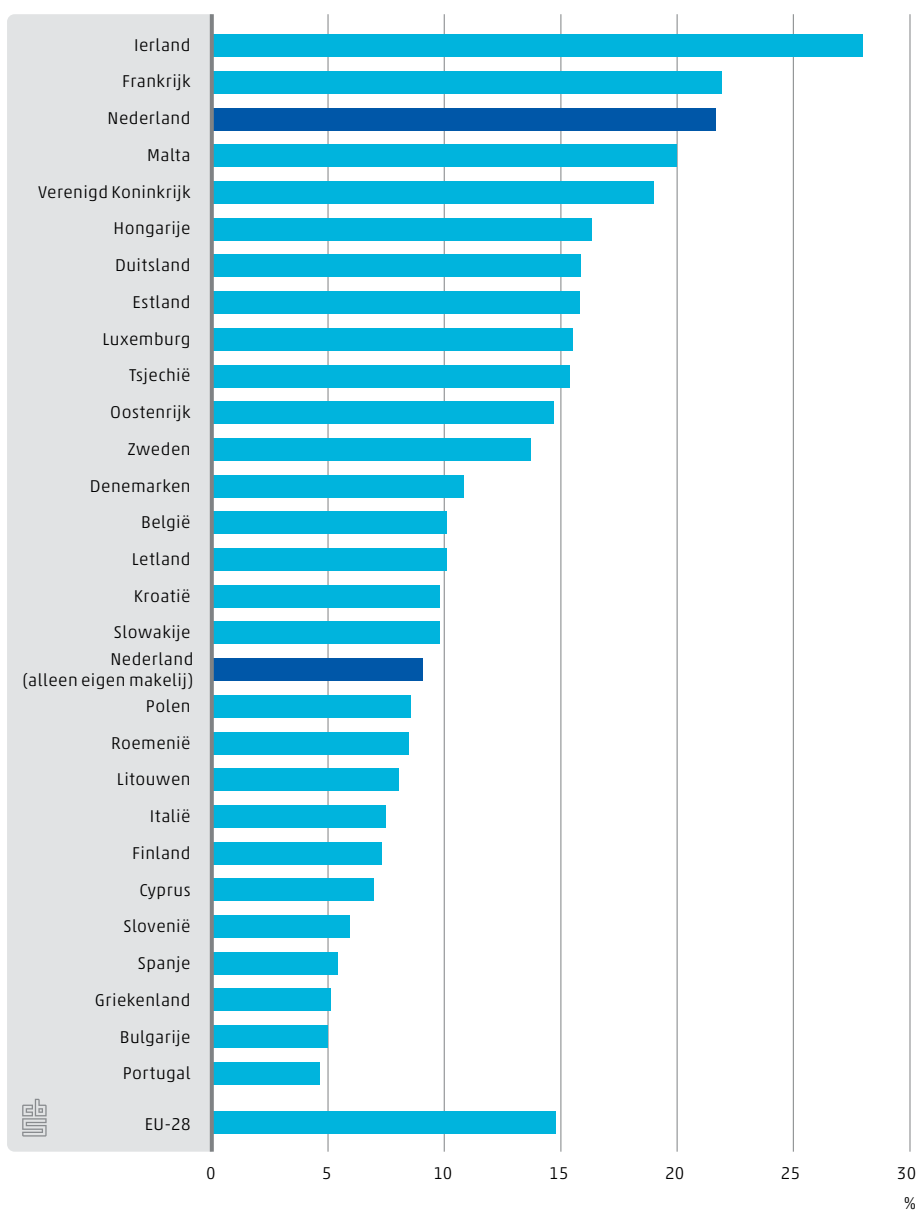


3^e

**is Nederland in de lijst van grootste
hightech handelsoverschotten in de EU**

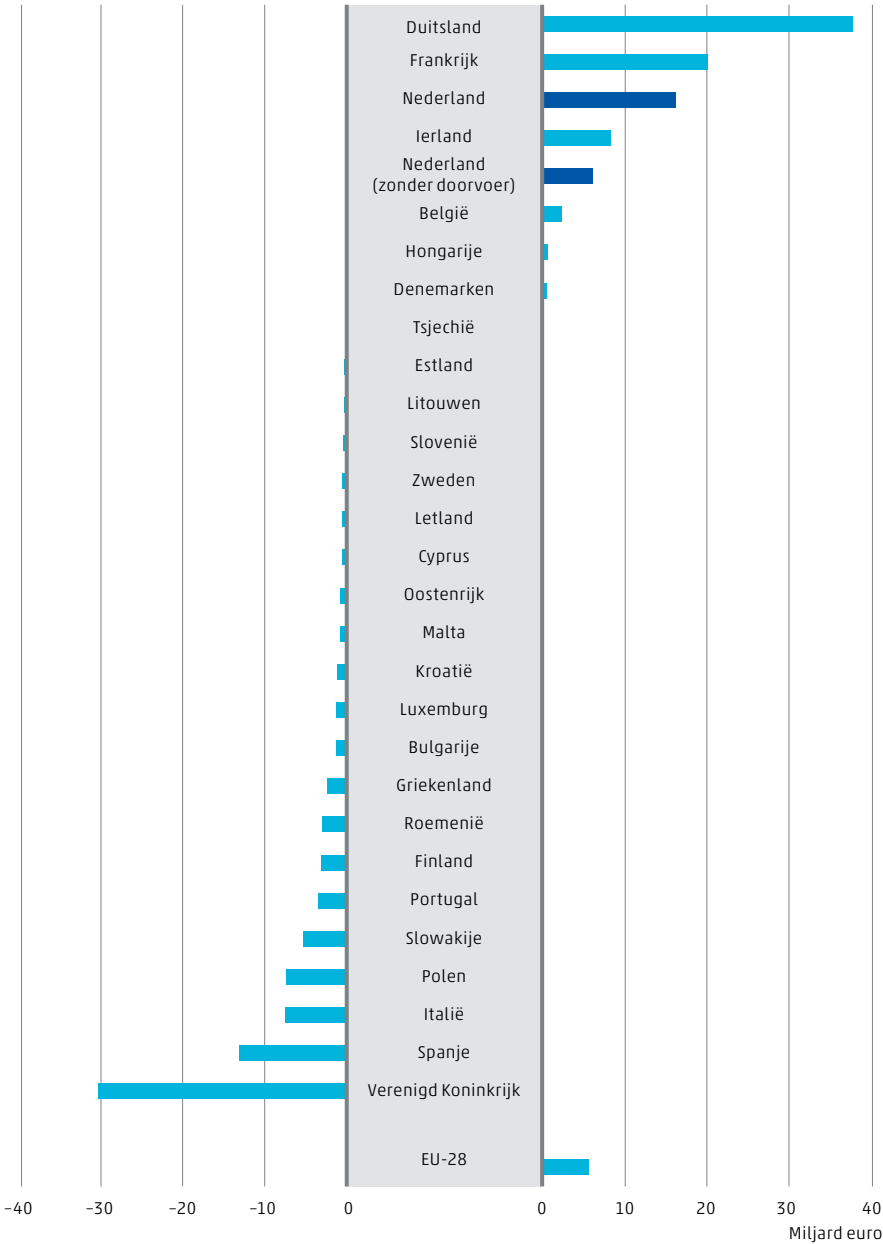
De terugval in de EU-ranking is hier kleiner dan in de vorige grafiek, omdat het hier gaat om absolute bedragen en omdat de meeste EU-landen een handelstekort noteren. Nederland houdt na correctie voor doorvoerstromen naar schatting 5,9 miljard handelsoverschot over van de oorspronkelijke 16,1 miljard euro en komt dan uit op een vierde plek in de EU, na Ierland. Het Verenigd Koninkrijk heeft met afstand het grootste handelstekort in hightech goederen.

3.5.1 Aandeel van hightech in de totale export van EU-landen, 2016



Bron: Eurostat, CBS.

3.5.2 Handelsbalans van EU-landen voor de handel in hightech, 2016

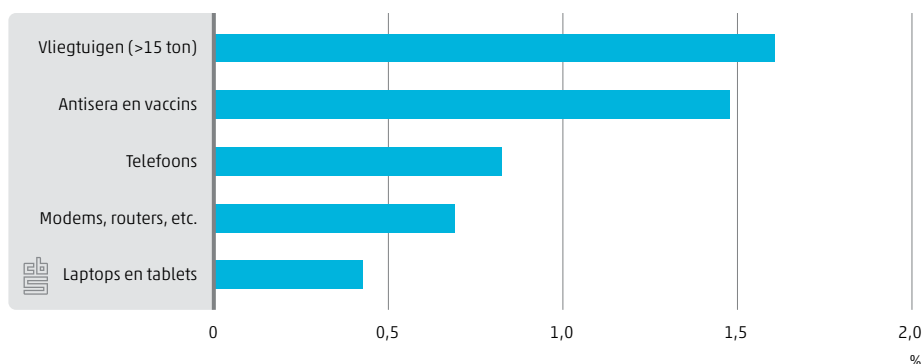


3.6 Nederlandse hightech exportspecialisatie

In deze paragraaf zal er meer in detail worden gekeken naar de hightech producten die door Nederland en andere EU-landen verhandeld worden. Er wordt gekeken op SITC-5-niveau, een indeling van de Verenigde Naties met ruim 3 000 goederensoorten, waarvan ruim 200 hightech goederen.

Van alle hightech goederen vertegenwoordigen vliegtuigen (groter dan 15 ton) en antisera en vaccins de grootste exportwaarde van alle 28 EU-landen, zie figuur 3.6.1. Beide goederensoorten hebben een aandeel van rond de 1,5 procent in de totale EU-goederenexport. Op grote afstand volgen telefoons (met name smartphones), modems en routers alsmede laptops en tablets.

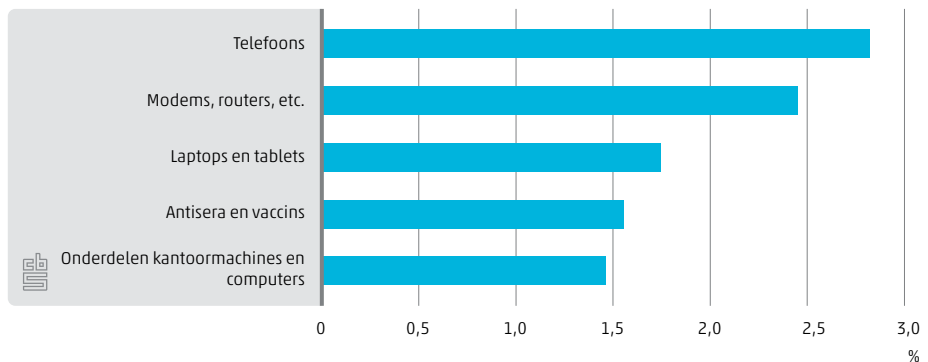
3.6.1 Top vijf hightech goederen in de totale EU-export, 2016



Bron: Eurostat.

Uit figuur 3.6.2 blijkt dat de Nederlandse hightech top vijf qua samenstelling weliswaar sterk lijkt op de samenstelling van de EU-export (één product verschillend), maar de percentages liggen hoger. Typische doorvoerproducten zoals telefoons, tablets, modems, vaccins en computeronderdelen zijn namelijk sterker vertegenwoordigd in de Nederlandse export dan in de EU-export. De top vijf heeft een gezamenlijk aandeel van 10 procent in de totale Nederlandse goederenexport ten opzichte van 5 procent bij de EU-top vijf.

3.6.2 Top vijf hightech goederen in de totale Nederlandse export, 2016



Bron: Eurostat, CBS.

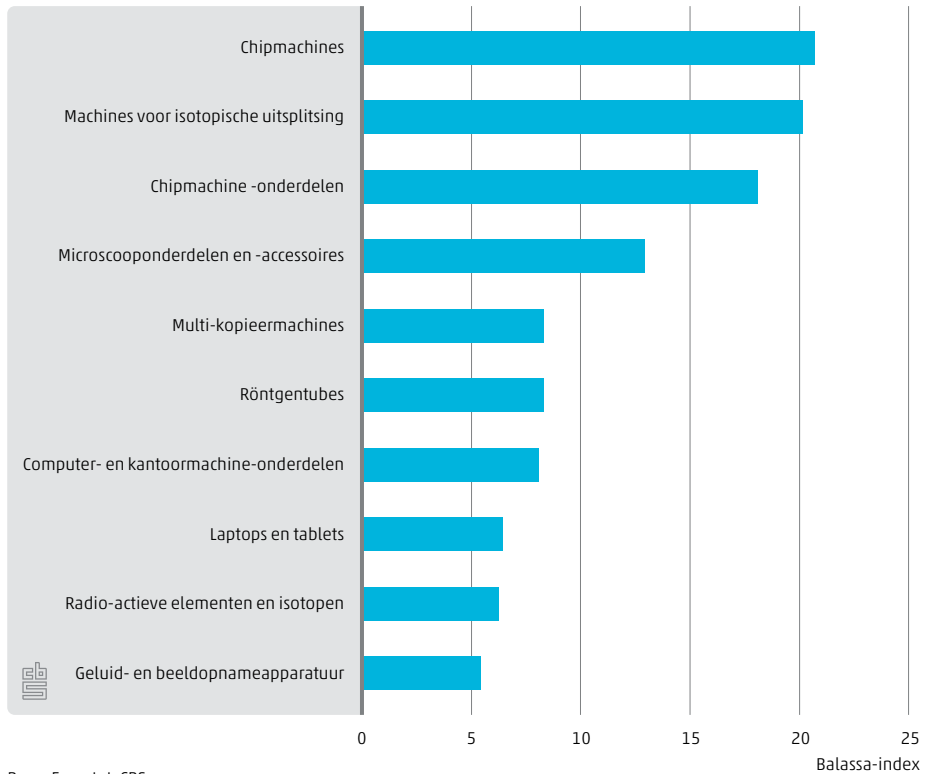
Door het vergelijken van alle hightech aandelen op SITC-5-niveau tussen Nederland en de EU kan iets worden gezegd over de Nederlandse exportspecialisatie ten opzichte van andere EU-landen. Hiervoor geldt de formule voor het berekenen van de Balassa-index. De aandelen van hightech goederen in de totale Nederlandse export worden daarbij gedeeld door de aandelen van deze goederen in totale EU-export, minus Nederland. Een hightech goed met een aandeel van 1 procent in de totale Nederlandse export en een aandeel van 0,2 procent in de export van de andere EU-landen geeft daarmee een Balassa-index van 5 (en 0,2 vice versa).

Figuur 3.6.3 laat de tien hightech producten zien waar de Nederlandse export, inclusief doorvoerstromen, het meest is gespecialiseerd is. Omdat het hier gaat om een relatieve maatstaf die daardoor kan vertekenen, wordt er een absolute ondergrens toegepast van een minimum exportwaarde van 50 miljoen in Nederland in 2016.

Een blik op deze top tien leert dat Nederland in vergelijking met andere EU-landen het meest is gespecialiseerd in de export van hightech machines. Zo staan chip-machines op één, onderdelen daarvan op plek drie en machines voor isotopische uitsplitsing op de tweede plaats.⁹⁾ In deze goederen is Nederland ongeveer twintig keer meer gespecialiseerd dan de overige EU-landen. De ICT-doorvoerspecialisatie van Nederland valt ook op met betrekking tot computer- en kantoormachine-onderdelen (op zeven) en laptops en tablets (op acht).

⁹⁾ Hierbij gaat het met name om gascentrifuges voor de verrijking van uranium tot brandstof voor kerncentrales. Daarbij wordt niet gewerkt met radioactief materiaal.

3.6.3 Top tien hightech goederen waarin de totale Nederlandse export het meest is gespecialiseerd, 2016

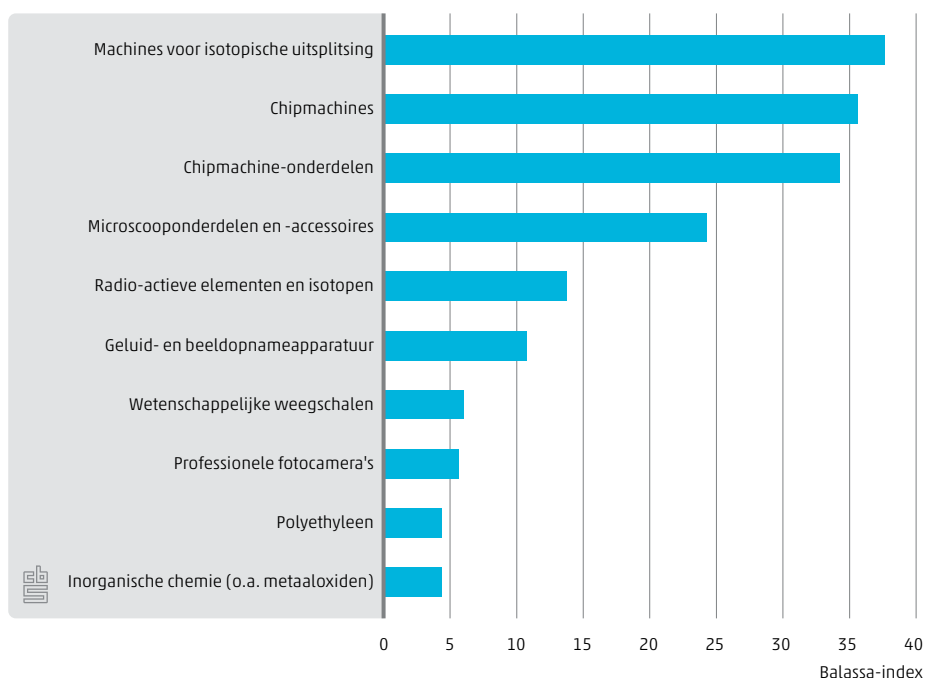


Net als in de eerdere paragrafen is het ook nu van belang om een scheiding te maken tussen de uitvoer van Nederlandse en buitenlandse makelij in de Nederlandse export. Nederland maakt zelf niet of nauwelijks computers en kantoormachines en daardoor zou het enigszins vreemd zijn om te concluderen dat Nederland in deze hoogtechnologische producten gespecialiseerd is.

In figuur 3.6.4 wordt de Nederlandse export daarom nogmaals gezuiverd voor doorvoerstromen om een realistischer beeld van de Nederlandse export-specialisatie te tonen. De vergelijking met andere EU-landen is – zoals reeds in de vorige paragraaf aangegeven – niet helemaal perfect te maken omdat van de andere EU-landen niet bekend is hoe groot de doorvoerstromen zijn. In de figuur worden net als in de figuur 3.6.3 enkel goederen getoond met een minimale export van 50 miljoen euro in 2016.

Het eerste wat opvalt aan de lijst in figuur 3.6.4 is dat de spreiding in Balassa-scores groter is dan het geval was in de vorige figuur. Nederland is nu maar liefst dertig tot veertig keer meer gespecialiseerd in de export van chipmachines en aanverwante goederen van eigen makelij dan de export van andere EU-landen. Daarnaast scoort Nederland goed met onder andere microscooponderdelen- en accessoires.

3.6.4 Top tien hightech goederen waarin de export van Nederlandse makelij het meest is gespecialiseerd, 2016



3.7 Samenvatting en conclusie

Dit hoofdstuk heeft duidelijk gemaakt dat Nederland een grote speler is als het gaat om de handel in hightech. Zo is Nederland bijvoorbeeld één van de grootste hightech importeurs en exporteurs van de EU. Het onderzoek laat echter ook zien dat doorvoer van hightech door Nederland een heel belangrijke factor is. Dan gaat het zowel om doorvoer in buitenlandse handen (quasi-doorvoer) als doorvoer

in Nederlandse handen (wederuitvoer). Correctie voor doorvoerstromen (waar we per euro relatief weinig aan verdienen) geeft globaal heel andere resultaten, omdat dan vier vijfde van de Nederlandse hightech export wegvalt. Wat overblijft, is eigen productie van bijna 22 miljard euro. De totale hightech export, met doorvoerstromen, heeft een toegevoegde waarde van ruim 17 miljard euro.

Ook op dieper niveau is het goed om het onderscheid doorvoer en eigen makelij te blijven maken. Zo zijn computers, kantoormachines, elektronica en telefoons toonaangevend in de totale in- en uitvoer, maar na correctie voor doorvoer blijken het juist machines en wetenschappelijke instrumenten waar Nederland het van moet hebben. Inclusief doorvoerstromen zijn negen van de tien belangrijkste exportbestemmingen Europees, maar zonder doorvoer zijn het er nog maar vier. De VS en Azië zijn de belangrijkste klanten van hightech producten van Nederlandse bodem. China is daarbij een belangrijke opkomende afzetmarkt.

Verdere analyse op productniveau en vergelijking met andere EU-landen is nuttig om te weten in welke goederen Nederland het meest gespecialiseerd is in vergelijking met andere landen. Ook hier geldt weer dat het onderscheid tussen doorvoer en eigen makelij essentieel is. Zuivering voor doorvoerstromen betekent dat bijvoorbeeld computeronderdelen en laptops wegvallen als Nederlandse specialiteiten en dat de Nederlandse export (van eigen makelij) feitelijk het meest gespecialiseerd is in chipmachines en onderdelen, machines voor isotopische uitsplitsing en microscooponderdelen en -accessoires. De Balassa-scores zijn hoog en dat betekent dat de Nederlandse hightech export op een aantal gebieden sterk is gespecialiseerd.

Andere internationale vergelijkingen laten ook zien dat Nederland een belangrijke hightech (doorvoer)handelaar is. Dat geldt zowel voor het aandeel van hightech in de totale export (21,6 procent) als de handelsbalans van hightech goederen (16,1 miljard euro). Ook hier zien we dat doorvoerstromen het beeld vertekenen. Zonder doorvoer scoort Nederland internationaal flink lager, respectievelijk 9,1 procent en 5,9 miljard euro.

De resultaten ten aanzien van exportspecialisatie tonen daarnaast aan dat de Nederlandse exporterende hightech industrie sterk gespecialiseerd is in enkele goederen. Bij de totale export (met doorvoerstromen) is de spreiding van scores bijvoorbeeld een stuk kleiner. Dit beeld correspondeert met een heel scheve verdeling op bedrijfsniveau. Zo is de één procent bedrijven die het meest Nederlandse makelij exporteren goed voor bijna twee derde van de totale uitvoer van eigen makelij.

Samenvattend kan worden gesteld dat Nederland een belangrijke hightech speler in de wereld is en dat Nederland een behoorlijke som geld verdient aan de handel in hightech goederen. Hierbij dienen echter wel twee belangrijke nuances bij vermeld te worden. Zo is de omvang van de export van hightech goederen van Nederlandse makelij relatief klein wanneer deze vergeleken wordt met de hightech doorvoerstromen door Nederland, én wanneer deze export vergeleken wordt met andere EU-landen. In de tweede plaats valt op dat een beperkt aantal bedrijven en goederensoorten verantwoordelijk is voor de totale hightech export van Nederlandse bodem. Voor beleidsdoeleinden kan het daarom interessant zijn om te onderzoeken welke mogelijke risico's hieraan verbonden zijn.

3.8 Bijlage: afbakening hightech goederen

In deze bijlage staat de lijst van hightech goederen die ten grondslag ligt aan de gepresenteerde cijfers in dit hoofdstuk. Voor het overgrote deel gaat het om de producten zoals vastgelegd in de internationale definitie in het Eurostat-document 'Annex 5. High-tech aggregation by SITC rev. 4' als onderdeel van het bovenliggende document 'Eurostat indicators on Hightech industry and knowledge-intensive services'. Het gaat om technische producten waarvoor bij de productie relatief veel R&D nodig is geweest.

De goederenclassificatie die is gebruikt om te komen tot deze lijst van hightech goederen betreft versie 4 van de SITC (Standard International Trade Classification) van de Verenigde Naties. Het betreft een hiërarchische boomstructuur tot een detail van 5 digits. Als in de lijst een goed met 3 digits wordt vermeld (bijvoorbeeld SITC 752), dan worden automatisch ook alle onderliggende (4 of 5 digit) codes meegeteld. De 5 digit codes tellen namelijk op tot een 4 digit code en de 4 digit codes tellen op tot een 3 digit code, etc. De internationale hightech definitie gaat uit van 9 groepen van hightechproducten: aerospace, computers and office machines, electronics and telecommunications, pharmacy, scientific instruments, electrical machinery, chemistry, non-electrical machinery en armament (zie figuur 3.8.1).

3.8.1 Afbakening hightech goederen naar SITC (1/2)

1. Aerospace	
714 except 714.89 and 714.99	Aeroplane motors
792.1	Helicopters
792.2, 792.3 en 792.4	Aeroplanes and other aircraft, mechanically-propelled (other than helicopters)
792.5	Spacecraft (including satellites) and spacecraft launch vehicles
792.91	Propellers and rotors and parts thereof
792.93	Undercarriages and parts thereof
874.11	Direction finding compasses; other navigational instruments and appliances
2. Computers and office machines	
751.94	Multifunction office machines, capable of connecting to a computer or a network
751.95	Other office machines, capable of connecting to computer or a network
752	Computers
759.97	Parts and accessories of group 752
3. Electronics and telecommunications	
763.31	Sound recording or reproducing apparatus operated by coins, bank cards, etc
763.8	Video apparatus
764 except 764.93 and 764.99	Telecommunications equipment
772.2	Printed circuits
772.61	Electrical boards and consoles < 1000V
773.18	Optical fibre cables
776.25	Microwave tubes
776.27	Other valves and tubes
776.3	Semiconductor devices
776.4	Electronic integrated circuits
776.8	Piezoelectric crystals
898.44	Optical media
898.46	Semiconductor media
4. Pharmacy	
541.3	Antibiotics
541.5	Hormones and their derivatives
541.6	Glycosides, glands, antisera, vaccines
542.1	Medicaments containing antibiotics or derivatives thereof
542.2	Medicaments containing hormones or other products of subgroup 541.5
5. Scientific instruments	
774	Electrodiagnostic apparatus for medicine or surgery and radiological apparatus
871	Optical instruments and apparatus
872.11	Dental drill engines
874 except 874.11 and 874.2	Measuring instruments and apparatus
881.11	Photographic cameras
881.21	Cinematographic cameras
884.11	Contact lenses
884.19	Optical fibres other than those of heading 773.1
899.6 except 899.65 and 899.69	Orthopaedic appliances

3.8.1 Afbakening hightech goederen naar SITC (1/2) (slot)

6. Electrical machinery

778.6 except 778.61,778.66,778.69

Electrical capacitors, fixed, variable or adjustable

778.7

Electrical machines, having individual functions

778.84

Electric sound or visual signalling apparatus

7. Chemistry

522.22

Selenium, tellurium, phosphorus, arsenic and boron

522.23

Silicon

522.29

Calcium, strontium and barium

522.69

Other inorganic bases

525

Radioactive materials

531

Synthetic organic colouring matter and colour lakes

574.33

Polyethylene terephthalate

591

Insecticides, disinfectants

8. Non-electrical machinery

714.89

Other gas turbines

714.99

Part of gas turbines

718.7

Nuclear reactors and parts thereof, fuel elements, etc

728.47

Machinery and apparatus for isotopic separation

731.1

Machine-tools working by laser or other light or photon beam, etc

731.31

Horizontal lathes, numerically controlled

731.35

Other lathes, numerically controlled

731.42

Other drilling machines, numerically controlled

731.44

Other boring-milling machines, numerically controlled

731.51

Milling machines, knee-type, numerically controlled

731.53

Other milling machines, numerically controlled

731.61

Flat-surface grinding machines, numerically controlled

731.63

Other grinding machines, numerically controlled

731.65

Sharpening machines, numerically controlled

733.12

Bending, folding, straightening or flattening machines, numerically controlled

733.14

Shearing machines, numerically controlled

733.16

Punching machines, numerically controlled

735.9+

Parts and accessories of 731 and 733

737.33

Machines and apparatus for resistance welding of metal, fully or partly automatic

737.35

Machines and apparatus for arc welding of metal, fully or partly automatic

9. Armament

891

Arms and ammunition

Aanvullend op deze lijst worden in dit onderzoek (voor alle landen) elf extra goederen meegenomen, waarbij hightech een grote rol speelt en die bovendien voor de Nederlandse economie van belang zijn. Dat zijn:

3.8.2 Afbakening hightech goederen naar SITC (2/2)

728.21	Machines and apparatus for the manufacture of boules and wafers, semiconductor devices or electronic integrated circuits and flat panel displays
728.22	Machines and apparatus solely or principally of a kind used for the manufacture or repair of masks and reticles, assembling semiconductor devices, etc.
728.29	Parts and accessories of a kind solely of the machines/apps for the manufacture of semiconductor boules or wafers
874.22	Drafting tables and machines, whether or not automatic, and other drawing, marking-out or mathematical calculating instruments
874.23	Instruments for measuring length, for use in the hand, e.g. measuring rods and taps, micrometers, calipers
874.24	Parts and accessories for the articles of heading 874.22 and 874.23
874.25	Measuring or checking instruments, appliances and machines not earlier specified; profile projectors
874.26	Parts and accessories for the articles of heading 874.25
884.31	Objective lenses for camaras, projectors or photographic enlargers or reducers
898.42	Magenetic media for sound recording or similar recording of other phenomena
898.49	Discs, tapes, other media for recording of sound or other phenomena

In dit hoofdstuk worden de hightech goederen (inclusief de aan de internationale definitietoegevoegde goederen) ingedeeld naar vijf (Nederlandstalige) goederengroepen, waarbij wordt gestreefd naar gelijkmatige groepen qua handelswaarde, voor zover mogelijk. Het betreft:

- *Chemie, medicijnen* (is gelijk aan som van de groepen 'chemistry' en 'pharmacy')
- *Computers, kantoormachines* (is gelijk aan de groep 'computers and office machines')
- *Machines* (is gelijk aan de som van de groepen 'electrical machines' en 'non-electrical machines', inclusief SITC 728.21, 728.22 en 728.29).
- *Electronica, telefoons* (is gelijk aan de groep 'electronics and telecommunications').
- *Wetenschappelijke instrumenten en overig* (is gelijk aan de som van de groepen 'aerospace', 'scientific instruments' en 'armament', inclusief SITC 874.22, 874.23, 874.24, 874.25, 974.26, 884.31, 898.42 en 898.49).

4.

De bedrijven achter de Nederlandse R&D en innovatie

Auteurs

Jaap Walhout

Rik van Roekel



7,2 miljard euro aan R&D
uitgaven door bedrijfsleven in 2014

50% industriële bedrijven
is technologisch innovatief

Nederland heeft een innovatieve en concurrerende economie. In dit hoofdstuk worden de kenmerken van innovatieve bedrijven gepresenteerd waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen Research & Development aan de inputzijde en innovatie aan de outputzijde. Het zijn met name bedrijven in de industrie, de specialistische zakelijke diensten en de informatie en communicatie die R&D-activiteiten ontplooiën. Deze drie sectoren nemen het overgrote deel van de R&D-uitgaven voor hun rekening. Innovatie en R&D hebben ook een sterke relatie met internationalisering. Meer dan 70 procent van de bedrijven met R&D is actief in de internationale handel van goederen en/of diensten. Een vergelijkbare samenhang is te zien met betrekking tot innovatie. Ook is er een duidelijke relatie tussen innovatie en werkgelegenheid. In de drie meest innovatieve sectoren is de werkgelegenheid bij innovatieve bedrijven toegenomen, terwijl de totale werkgelegenheid in de betreffende sectoren is gedaald. Aan de hand van een uitgebreide set aan bronnen worden in dit hoofdstuk de kenmerken van innovatieve bedrijven beschreven.

4.1 Inleiding

Nederland behoort tot de meest innovatieve economieën ter wereld. In de European Innovation Scoreboard stond Nederland in 2016 op de vierde plaats van meest innovatieve economieën van de Europese Unie (Europese Commissie, 2017). De Global Innovation Index bedeeft Nederland zelfs een derde plaats toe (Cornell University, INSEAD & WIPO, 2017). Daarnaast staat Nederland ook op de vierde plaats van 's werelds meest concurrerende economieën (World Economic Forum, 2016). Ook andere landen als Zweden, Zwitserland en Duitsland, die een hoge score hebben op het gebied van innovatie, doen het goed met betrekking tot concurrentiekracht.

Innovatie, concurrentiekracht en economische groei zijn nauw met elkaar verweven. Immers, innovatie leidt tot nieuwe en/of betere producten of tot verbetering van de productieprocessen en deze hebben op hun beurt weer een positieve invloed op de concurrentiekracht van een bedrijf (OESO, 2014b). Een verbetering van de concurrentiekracht zorgt vervolgens weer voor meer groei in de afzet van het bedrijf. Innovatie wordt mede daarom gezien als een belangrijke motor van economische groei en welvaart (Altomonte et al., 2014; Hall et al., 2009). Gezien de verwevenheid tussen innovatie, concurrentiekracht en economische groei is het niet verwonderlijk dat overheden innovatie willen stimuleren.

De goede score van Nederland op de ranglijst van innovatieve landen verbloemt echter dat Nederland last heeft van een zogenaamde innovatie paradox (Hueck & Went, 2017). Voor wat betreft het aantal patenten en het aantal wetenschappelijke publicaties scoort Nederland heel goed, maar als het gaat om de praktische toepassing van deze kennis bij de ontwikkeling van nieuwe producten, diensten en processen, dan is het beeld minder florissant (Europese Commissie, 2017a). Dit fenomeen is ook terug te zien in de intensiteit van speur- en ontwikkelingswerk (R&D). In 2014 scoorde Nederland als geheel iets boven het EU-gemiddelde, maar fors lager dan het OESO-gemiddelde. Nederland gaf twee procent van het bbp uit aan R&D ten opzichte van 1,94 procent voor de EU en 2,37 procent voor de OESO (CBS, 2016c). Dat Nederland iets beter scoort dan het EU-gemiddelde is vooral een gevolg van de overheidsuitgaven aan R&D. De R&D-uitgaven van bedrijven in Nederland zijn met 1,12 procent iets lager dan het EU-gemiddelde van 1,22 procent en fors lager dan het OESO-gemiddelde van 1,62 procent van het bbp. In de introductie van deze Internationaliseringsmonitor en de bijbehorende infographic (p. 16) is het verschil tussen innovatie en R&D uitgelegd.

De relatie tussen R&D, innovatie en de internationale handel van bedrijven is al langere tijd een belangrijke onderzoekslijn binnen het globaliseringsprogramma van het CBS. Internationaal actieve bedrijven – naast internationale handelaren ook bedrijven die onderdeel zijn van een buitenlands concern of Nederlandse bedrijven met een buitenlands dochterbedrijf – hebben vaker R&D-activiteiten, investeren meer in R&D en zijn vaker innovatief dan bedrijven die niet internationaal actief zijn (Bongard, 2010; Vancauteren, 2015). Verder speelt ook de grootte van een bedrijf een rol. Hoe groter het bedrijf, hoe groter de kans dat het bedrijf innovatieve activiteiten heeft. Het belang van innovatie wordt duidelijk als men naar de omzetcijfers kijkt: meer dan een vijfde van de omzet van innoverende bedrijven komt van productinnovatie. Ook met inbegrip van de omzet van niet-innoverende bedrijven komt dit percentage nog steeds uit op bijna 11 procent. Daarnaast kan men innovatie onderscheiden in nieuw voor de markt of nieuw voor het bedrijf. Productinnovaties zijn in ongeveer de helft van de gevallen nieuw voor de markt, bij procesinnovaties is dit 60 procent (CBS, 2016c; CBS, 2017a).

In dit hoofdstuk geven we een beschrijving van de populatie van innovatie bedrijven. Dit zullen we doen aan de hand van de volgende twee exploratieve onderzoeksvragen:

- Wat zijn de kenmerken van bedrijven met R&D?
- Wat zijn de kenmerken van bedrijven met innovatie?

De eerste onderzoeksvraag gaat over de inputkant van innovatie: R&D. Na een introductie waarin de aantallen bedrijven aan de hand van verschillende

indelingen worden belicht, komen de uitgaven aan R&D en mogelijke werkgelegenheidseffecten aan de orde. Vervolgens is er aandacht voor de internationale aspecten van R&D, waarbij we een drietal dimensies belichten: het type handelaar, het aandeel in de export en of bedrijven met R&D tot een multinational behoren of niet. De tweede onderzoeksvraag heeft betrekking op de output kant: de daadwerkelijk gerealiseerde innovatie. Ook hier zullen na de aantallen bedrijven, de werkgelegenheid, de uitgaven en de internationale handel aan bod komen.

In de eerst volgende paragraaf beschrijven we de gebruikte data en methoden. Omdat R&D en innovatie twee verschillende concepten zijn, beschrijven we de kenmerken van bedrijven in twee verschillende paragrafen. R&D-activiteiten zijn vooral een input voor bedrijven met als doel om tot innovatie te komen. In paragraaf 4.3 worden de bedrijven vanuit het R&D-perspectief beschreven. De bedrijven waarvan bekend is dat ze innovatief zijn worden vervolgens in paragraaf 4.4 beschreven. We sluiten het hoofdstuk af met een samenvatting en enkele conclusies.

4.2 Data en methoden

Data

Om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden, maken we gebruik van een veelheid aan databronnen: het bedrijfsdemografische kader, foreign affiliate statistiek, internationale handel in goederen, internationale handel in diensten, R&D enquête, bedrijven die aanspraak maken op de Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk en de innovatie statistiek. Voor dit hoofdstuk is gekozen om te rapporteren over het jaar 2014 omdat dit het meest recente jaar is waarover van gebruikte statistieken gegevens beschikbaar zijn. De gebruikte bedrijvenpopulatie is beperkt tot het niet-financiële Nederlandse bedrijfsleven waaraan de agrarische sector is toegevoegd. In tabel 4.3.1 is een afbakening van deze definitie weer-gegeven.

Het bedrijfsdemografisch kader (BDK) vormt het startpunt van het onderzoek in dit hoofdstuk. Het BDK is een doorontwikkelde versie van het Algemeen Bedrijven Register (ABR) waarin methodebreuken zijn gecorrigeerd en de aansluiting van de gegevens in de tijd verder is gewaarborgd. Dit maakt het bij uitstek geschikt voor onderzoek waarbij individuele bedrijven in de tijd worden gevolgd. Doordat

omnummeringen vanwege bijvoorbeeld administratieve oorzaken, fusies, overnames of afsplitsingen 'gerepareerd' worden, verdwijnen bedrijven niet uit het zicht. Daarnaast is het BDK verrijkt met informatie uit andere statistieken. Uit de statistiek Internationale handel in goederen is per bedrijf de import en export van goederen overgenomen. De statistiek internationale handel in diensten levert per bedrijf de import en export van diensten (op dit moment nog alleen voor verslagjaar 2014). Op basis van de ultimate controlling institute (UCI) kan worden bepaald of een bedrijf onder Nederlandse of buitenlandse zeggenschap staat. De UCI is de eenheid binnen een ondernemingsgroep van waaruit wereldwijd de strategische beslissingen worden genomen voor het bedrijf en is gebaseerd op de Inward Foreign Affiliate Statistiek (FATS). Uit de Statistiek Werk en Lonen (SWL) is informatie over het gemiddelde aantal werkzame personen in een jaar toegevoegd. Voor de gehele bedrijvenpopulatie zijn de volgende gegevens over 2014 uit het BDK ontleend: omzet, werkzame personen (afkomstig uit SWL), eventuele goederenhandel (afkomstig uit de IHG statistiek), oprichtingsdatum en de ultimate controlling institute. Aan deze gegevens zijn tevens nieuw ontwikkelde data over dienstenhandel gekoppeld (CBS, 2017c).

Onderzoek- en ontwikkelingswerk (R&D) is een belangrijke input voor innovatie. Universiteiten, overheidsinstituten en bedrijven ontplooiën R&D-activiteiten om nieuwe technologieën te ontdekken of bestaande technologieën te verbeteren. Gegevens over uitgaven aan R&D-activiteiten worden door het CBS primair verzameld met behulp van de R&D-enquête. Daarnaast wordt ook in de Community Innovation Survey (CIS) informatie over R&D-uitgaven verzameld. In de R&D-enquête wordt van bedrijven en instellingen gevraagd om hun R&D-uitgaven op te geven. Alleen uitgaven aan R&D-activiteiten die door het bedrijf zelf in Nederland zijn uitgevoerd, mogen worden opgegeven. Dit mogen zowel uitgaven aan R&D zijn die het bedrijf of instelling zelf financiert alsook uitgaven aan R&D die in opdracht en tegen betaling voor derden worden uitgevoerd. Uitgaven aan R&D uitgevoerd in het buitenland vallen hier dus buiten (zie hiervoor hoofdstuk 1). Uit een vooraf afgebakende populatie van bedrijven met minimaal tien werkzame personen wordt een gestratificeerde steekproef met een omvang van ongeveer 5 duizend bedrijven getrokken op basis grootteklasse en sectorindeling (SBI).

De innovatiestatistiek van het CBS geeft de mate van innovatie in Nederland weer. De meting hiervoor vindt plaats middels de Community Innovation Survey (CIS). Hiermee wordt zowel de technische innovatie (product- en proces innovatie) als de niet-technische innovatie (organisatorische- en marketinginnovatie) gemeten. De steekproef voor de CIS-enquête wordt, net als de R&D enquête, getrokken uit een vooraf afgebakende populatie van bedrijven met minimaal tien werkzame personen. Ook deze steekproef is gestratificeerd op basis van grootteklasse en SBI.

De gebruikte gegevens uit de CIS-enquête hebben betrekking op de periode 2012 tot en met 2014.

Als derde is via de Wet Bevordering Speur- en Ontwikkelingswerk (WBSO) extra informatie over de omvang van R&D-activiteiten beschikbaar. De WBSO (data beschikbaar gesteld door Rijksdienst voor Ondernemend Nederland) is een regeling van het ministerie van Economische Zaken welke bedrijven stimuleert om meer te investeren in R&D. Op basis van de WBSO kunnen bedrijven aanspraak maken op een aftrek (afdrachtvermindering) van de te betalen loonheffingen. Basis voor dit belastingvoordeel vormen de R&D-loonkosten van eigen personeel en overige R&D-kosten en uitgaven (R&D-niet-loonkosten zoals bijvoorbeeld niet-commerciële prototypes, proefopstellingen en onderzoeksapparatuur). Vóór 2016 kwamen R&D-niet-loonkosten nog via een aparte regeling (RDA) in aanmerking voor aftrek. Sinds 2016 is de RDA geïntegreerd in de WBSO.

Veel bedrijven maken gebruik van de WBSO. In 2009 maakte ongeveer 85 procent van de bedrijven met 10 of meer werkzame personen met R&D-activiteiten gebruik van de WBSO-regeling (Verhoeven et al., 2012). De bedrijven met maximaal 10 werkzame personen met R&D-activiteiten maakten in dat jaar nog relatief weinig gebruik van de WBSO. Aangezien het gebruik van de WBSO-regeling sindsdien fors is gestegen, bieden de gegevens met betrekking tot de WBSO een accuraat beeld op de populatie van bedrijven met R&D-activiteiten.

Methoden

De R&D enquête vraagt bedrijven onder andere naar hun uitgaven aan eigen R&D-activiteiten en de gespendeerde arbeidsjaren aan R&D door eigen personeel. Het WBSO bestand bevat op bedrijfseenheid-niveau de gewerkte uren aan R&D, de corresponderende lonen, overige R&D-kosten en uitgaven (R&D-niet-loonkosten) en de vastgestelde afdrachtvermindering (belastingvoordeel). Voor onze doeleinden zijn de gewerkte uren de meest zuivere maatstaf voor de hoeveelheid aan R&D binnen een bedrijf vanwege verschillen in beloning. Daarom wordt op basis van de geregistreerde uren aan R&D in de WBSO een verdeelsleutel voor zowel de R&D-uitgaven als de gespendeerde arbeidsjaren opgesteld. Op deze manier worden de gewogen steekproefwaarden (totale uitgaven en totale vte's) op een plausibele manier over de bedrijvenpopulatie verdeeld. Deze herverdeling van de steekproefwaarden uit de R&D-enquête met behulp van de verdeelsleutel uit de WBSO wordt gedaan binnen de vastgestelde strata van de steekproef (grootteklasse $\times$ SBI), zodat ook per categorie de steekproeftotalen gehandhaafd blijven. De gegevens uit de R&D-enquête kunnen daardoor worden gekoppeld met andere statistieken.

Hierdoor kan er over de verschillende variabelen uit de R&D enquête uitspraken worden gedaan op populatieniveau en niet alleen slechts over de steekproef.

De Community Innovation Survey (CIS) is een steekproef die het CBS gebruikt om innovatie bij Nederlandse bedrijven in de klassieke en ruime zin van de definitie in kaart te brengen. In dit hoofdstuk wordt gefocust op de klassieke vorm van innovatie; de technologische innovatie. Deze keuze is gedaan omdat deze vorm van innovatie in nauwe verbondenheid staat met R&D en omdat alleen van technologische innovatie een financieel beeld gegeven kan worden. Uitspraken over het aantal en aandeel innovatoren – alsmede over verdelingen van innovatie-uitgaven – kunnen met behulp van de steekproef op populatieniveau worden gedaan. Dit is mogelijk omdat uit de steekproef-stratificatie aan elk bedrijf een gewicht toegekend kan worden wat ervoor zorgt dat elk betreffend stratum representatief beschreven kan worden. Zo gelden de resulterende totalen voor heel Nederland. Echter, wanneer de gegevens uit de CIS-enquête gekoppeld worden met anderen bronnen binnen het CBS – voor dit hoofdstuk relevant met betrekking tot werkgelegenheid en internationale handel – gelden de bedrijfs-gewichten uit CIS niet meer. Daarom kunnen uitspraken over deze aspecten alleen gekoppeld worden aan bedrijven in de steekproef en niet op de totale populatie. Desalniettemin zullen deze koppelingen wel worden gedaan, zodat er in ieder geval een indicatief beeld vastgesteld kan worden.

4.3 Bedrijven met onderzoek- en ontwikkelingswerk (R&D)

Op basis van de in de vorige paragraaf beschreven afbakening ontplooiden in 2014 bijna 16,6 duizend bedrijven R&D-activiteiten in Nederland. Tabel 4.3.1 geeft per sector een overzicht van het aantal bedrijven met R&D ten opzichte van het totaal aantal bedrijven in de desbetreffende sector. Het grootste gedeelte van bedrijven met R&D-activiteiten bevindt zich in de industriële sector, bijna 30 procent van de bedrijven met R&D. Vervolgens zijn de meeste bedrijven met R&D actief in de specialistische zakelijke diensten en de informatie en communicatie sector.

Relatief gezien zijn het de bedrijven in de water- en afvalbeheersector die het vaakst R&D-activiteiten ontplooiën. Bijna 8 procent van de bedrijven in deze sector heeft R&D-activiteiten. In de industrie is het aandeel van bedrijven met R&D bijna net zo groot (7,6 procent), maar in absolute zin gaat het hier over veel meer

bedrijven. De top-3 wordt gecompleteerd door de delfstoffenwinning. Hoewel in de specialistische zakelijke dienstverlening veel bedrijven R&D-activiteiten ontplooiën, is het totaal aantal bedrijven in deze sector zo groot dat bedrijven met R&D slechts een klein aandeel vormen.

4.3.1 Aantal en percentage bedrijven met R&D per sector, 2014

	Totaal	Met R&D	%
A Landbouw, bosbouw en visserij	74 975	520	0,7
B Delfstoffenwinning	455	25	5,1
C Industrie	62 370	4 760	7,6
D Energievoorziening	1 290	40	3,3
E Waterbedrijven en afvalbeheer	1 550	120	7,9
F Bouwnijverheid	156 485	575	0,4
G Handel	244 485	2 120	0,9
H Vervoer en opslag	39 000	230	0,6
I Horeca	56 825	15	0,0
J Informatie en communicatie	85 430	3 555	4,2
L Verhuur en handel van onroerend goed	36 275	80	0,2
M Specialistische zakelijke diensten	321 190	3 820	1,2
N Verhuur en overige zakelijke diensten	68 595	580	0,8
R Cultuur, sport en recreatie	96 455	60	0,1
S95 Reparatie van computers en consumentenartikelen	9 380	45	0,5
Totaal	1 254 760	16 545	1,3

Ook de leeftijd van bedrijven lijkt een rol te spelen in de mate waarin R&D-activiteiten worden ontplooid. In alle sectoren is daarbij hetzelfde beeld te zien: bedrijven jonger dan vijf jaar hebben minder vaak R&D-activiteiten. Waar bij het totaal aantal bedrijven met R&D de industrie dominant is, moet de industrie qua jonge R&D-bedrijven twee andere sectoren voor zich dulden in de rangschikking. Zowel de sector informatie en communicatie als de sector specialistische zakelijk dienstverlening hebben beiden ruim twee keer zo veel jonge bedrijven met R&D-activiteiten. In deze twee sectoren vormen jonge bedrijven een relatief groot aandeel van het totaal aantal bedrijven met R&D, respectievelijk 31 en 34 procent. Bij de industrie is het aandeel van jonge bedrijven aanzienlijk lager, namelijk 13 procent. Van het totaal aantal bedrijven met R&D is bijna een kwart jonger dan 5 jaar.

In tabel 4.3.2 worden de bedrijven met R&D onderverdeeld naar grootteklasse en zeggenschap. De meeste bedrijven met R&D behoren tot het zelfstandig MKB. In verhouding tot het totaal is het aantal bedrijven met R&D echter laag. Dit wordt veroorzaakt doordat de meeste bedrijven in Nederland tot het zelfstandig MKB

behoren en het grootste gedeelte hiervan zelfstandigen zonder personeel zijn of bedrijven met minder dan 5 medewerkers. De kans dat dergelijke kleine bedrijven ook R&D-activiteiten hebben is klein. Van de overige MKB-bedrijven die tot een Nederlands concern behoren, heeft iets meer dan een vijfde R&D-activiteiten. Het overig MKB dat onderdeel is van een buitenlands bedrijf heeft aanzienlijk minder vaak R&D-activiteiten, ongeveer 11 procent van deze bedrijven. Bij het grootbedrijf onder Nederlandse zeggenschap betreft het ruim een kwart van de bedrijven. Het grootbedrijf onder buitenlandse zeggenschap heeft met ruim 40 procent van de bedrijven relatief de meeste bedrijven met R&D-activiteiten.

4.3.2 Aantal en percentage bedrijven met R&D naar grootteklasse, 2014

	Totaal	Met R&D	%
Zelfstandig MKB	1 236 500	13 990	1,1
MKB onderdeel groot Nederlands concern	2 995	600	20,0
MKB onderdeel buitenlands bedrijf	13 470	1 415	10,5
Grootbedrijf onder Nederlandse zeggenschap	1 165	280	24,2
Grootbedrijf onder buitenlandse zeggenschap	630	260	41,0
Totaal	1 254 760	16 545	1,3

De tabellen 4.3.3 en 4.3.4 laten de onderverdeling zien van respectievelijk de industrie naar technologische intensiviteit en de dienstensectoren naar kennisintensiteit. Bedrijven actief in de midden tot hoogtechnologische industrie ontplooiën het vaakst R&D-activiteiten. Hieronder vallen de productie van chemicaliën en chemische producten, de machine-industrie en transport-middelenindustrie. Qua percentage bedrijven met R&D scoren bedrijven in de hoogtechnologische industrieën een fractie lager. Bedrijfstakingen die onder de hoogtechnologische groep vallen, produceren farmaceutische producten, computers en elektronische en optische apparatuur. Het is niet verrassend dat de laag-technologische bedrijven het minst vaak R&D-activiteiten hebben.

4.3.3 Aantal en percentage bedrijven met R&D in de industriële sector naar technologische intensiteit, 2014

	Totaal	Met R&D	%
High-technology	1 855	430	23,1
Medium-high-technology	7 510	1 770	23,6
Medium-low-technology	21 680	1 630	7,5
Low-technology	31 325	930	3,0
Totaal	62 370	4 760	7,6

De onderverdeling van de dienstensectoren naar mate van kennisintensiteit¹⁾ laat een ander beeld zien (tabel 4.3.4). In eerste instantie valt op dat meer bedrijven in de dienstverlening aan R&D doen (10 440) dan bedrijven in de industrie (4 760). Echter, omdat de dienstverlenende sector meer bedrijven kent dan de industrie is het aandeel bedrijven dat R&D-activiteiten ontplooit aanzienlijk lager dan in de industrie. Ook opvallend is dat het aandeel van bedrijven in de hoogst scorende groep – de hoogtechnologische en kennisintensieve bedrijven – lager is dan het aandeel van bedrijven met R&D in de laag-technologische industrie. Binnen de groep van hoogtechnologische en kennisintensieve diensten zijn het vooral bedrijven uit de IT-dienstverlening die onderzoeks- en ontwikkelingswerk doen. In de kennisintensieve marktdiensten zijn het vooral architecten en ingenieursbureaus en bedrijven uit de reclame en marktonderzoek die R&D-activiteiten hebben.

4.3.4 Aantal en percentage bedrijven met R&D in de dienstensectoren naar kennisintensiteit, 2014

	Totaal	Met R&D	%
High-tech knowledge-intensive services	85 435	4 235	5,0
Knowledge-intensive market services	337 785	3 350	1,0
Other knowledge-intensive services	6 325	50	0,8
Less knowledge-intensive services	431 635	2 805	0,6
Totaal	861 180	10 440	1,2

Uitgaven aan R&D

In 2014 gaven bedrijven 7,2 miljard euro uit aan R&D (met eigen personeel). Wanneer wordt gekeken naar de uitgaven per sector, dan staan alle sectoren in de schaduw van de industrie. Meer dan 60 procent van de uitgaven aan R&D door het bedrijfsleven komen voor rekening van de industrie. In tabel 4.3.5 zijn de uitgaven aan R&D per sector samengevat. Op ruime afstand van de industrie komen de specialistische zakelijke diensten met bijna één miljard euro aan R&D-uitgaven. De informatie en communicatie sector completeert de top-3 met ruim 11 procent van de totale uitgaven aan R&D.

Kijkt men naar de gemiddelde uitgaven aan R&D per bedrijf, dan steekt de delfstoffenwinning met kop en schouders boven de rest uit. Na de bedrijven uit de industrie zijn het de bedrijven in de vervoer en opslag die – als ze R&D-activiteiten

¹⁾ Onder de dienstensectoren vallen de hoofdstukken G t/m R, minus K, plus S 95 van de SBI-indeling.

ontplooien – stevig investeren in R&D, met gemiddeld bijna een half miljoen euro per bedrijf. Sectoren als de ICT en de specialistische zakelijke diensten, die qua aantal bedrijven met R&D goed scoren, scoren wat betreft de gemiddelde uitgaven aan R&D in de middenmoot. Dit komt doordat het vaker kleinere bedrijven betreft, in vergelijking tot bijvoorbeeld de bedrijven in de industriële sector.

4.3.5 Uitgaven aan R&D per sector: totaal en gemiddeld per bedrijf met R&D, 2014

	Totaal	Gemiddeld
	x 1 000 euros	
A Landbouw, bosbouw en visserij	171 981	332
B Delfstoffenwinning	68 826	2 992
C Industrie	4 388 818	922
D Energievoorziening	16 615	396
E Waterbedrijven en afvalbeheer	24 740	203
F Bouwnijverheid	111 901	194
G Handel	419 308	198
H Vervoer en opslag	104 957	460
I Horeca	1 252	96
J Informatie en communicatie	805 276	226
L Verhuur en handel van onroerend goed	5 916	76
M Specialistische zakelijke diensten	975 570	255
N Verhuur en overige zakelijke diensten	118 103	203
S95 Reparatie van computers en consumentenartikelen	1 108	25
Totaal	7 214 371	438

De uitgaven aan R&D naar grootteklasse en zeggenschap zijn samengevat in tabel 4.3.6. In combinatie met de aantallen van tabel 4.3.2 is te zien dat het grootbedrijf met een relatief klein aantal bedrijven verantwoordelijk is voor ongeveer 60 procent van de R&D uitgaven van het bedrijfsleven. Ondanks dat de zelfstandig MKB bedrijven met R&D gemiddeld genomen niet zo veel aan R&D uitgeven, levert het zelfstandig MKB door het grote aantal bedrijven toch een substantiële bijdrage aan de investeringen in R&D.

Het aandeel van bedrijven jonger dan vijf jaar in de uitgaven aan R&D is aanzienlijk lager dan hun aantal. Jonge bedrijven zijn verantwoordelijk voor ongeveer acht procent van de uitgaven aan R&D. Net als bij het aantal bedrijven, laat een onderverdeling in sectoren een wisselend beeld zien. In de industrie is het aandeel van jonge bedrijven in de uitgaven aan R&D ongeveer vier procent, terwijl in belangrijke R&D-sectoren als informatie en communicatie en de specialistische zakelijke dienstverlening het aandeel van jonge bedrijven op respectievelijk 25 en 18 procent ligt.

4.3.6 Uitgaven aan R&D naar grootteklasse: totaal en gemiddeld per bedrijf met R&D, 2014

	Totaal	Gemiddeld
	x 1 000 euros	
Zelfstandig MKB	1 731 085	124
MKB onderdeel groot Nederlands concern	199 074	333
MKB onderdeel buitenlands bedrijf	922 473	652
Grootbedrijf onder Nederlandse zeggenschap	3 010 315	10 675
Grootbedrijf onder buitenlandse zeggenschap	1 351 424	5 238
Totaal	7 214 371	438

In tabel 4.3.7 zijn de R&D-uitgaven van de industrie uitgelicht en onderverdeeld naar technologische intensiteit. Hierin is te zien dat de meeste uitgaven aan R&D worden gedaan in de medium-hightech industrie, maar dat in de hightech industrie gemiddeld per bedrijf veruit het meeste uitgegeven wordt aan R&D. Dat de laag-technologische industriële bedrijven met R&D gemiddeld meer aan R&D uitgeven dan de midden-laagtechnologische bedrijven met R&D wordt verklaard door het innovatieve karakter van de Nederlandse voedings- en genotsmiddelenindustrie (Vancauteran & Walthouwer, 2016; Viviano, 2017). Dit is ook terug te zien in de cijfers: de voedingsmiddelenindustrie is verantwoordelijk voor meer dan driekwart van de R&D-uitgaven van de laag-technologische bedrijven. Dit is ook terug te zien in de internationale ranking van agribusiness gerelateerde R&D uitgaven; Nederland staat daarbij op een vierde plaats (Cornell University, INSEAD & WIPO, 2017).



77% van de R&D-uitgaven
van de laag-technologische industrie door
de voedingsmiddelenindustrie

4.3.7 Uitgaven aan R&D in de industriële sector naar technologische intensiteit: totaal en gemiddeld per bedrijf met R&D, 2014

	Uitgaven	Gemiddeld
	x 1 000 euros	
High-technology	942 395	2 099
Medium-high-technology	2 454 803	1 408
Medium-low-technology	528 703	330
Low-technology	462 917	487
Totaal	4 388 818	922

Niet alleen is het aandeel van bedrijven met R&D in de dienstensectoren lager dan bij de industrie (zie de tabellen 4.3.3 en 4.3.4), ook de uitgaven aan R&D zijn in de dienstensectoren aanzienlijk lager. Meer dan de helft van de R&D-uitgaven in de diensten sectoren wordt gedaan door hoogtechnologisch-kennisintensieve bedrijven (tabel 4.3.8). Deze bedrijven geven ook gemiddeld het meest uit aan R&D. De R&D-uitgaven door hoogtechnologisch-kennisintensieve bedrijven komen vooral voor rekening van bedrijven uit de IT-dienstverlening en onderzoeksdiensten zoals medisch of (bio)technologisch onderzoek.

4.3.8 Bedrijven met R&D in dienstensectoren naar kennisintensiteit, 2014

	Uitgaven	Gemiddeld
	x 1 000 euros	
High-tech knowledge-intensive services	1 189 651	277
Knowledge-intensive market services	479 385	143
Other knowledge-intensive services	32 418	102
Less knowledge-intensive services	549 783	191
Totaal	2 431 490	190

Werkgelegenheid en R&D

Al deze uitgaven aan R&D gaan gepaard met een flink aantal banen. Gemeten in voltijdsequivalent leveren de uitgaven aan R&D bijna 74 duizend directe banen op. Als gevolg van deeltijdbanen is het daadwerkelijke aantal werkzame personen hoger. In lijn met het beeld dat bij het aantal bedrijven en de R&D-uitgaven is geschetst, is ook met betrekking tot de werkgelegenheid de industrie verantwoordelijk voor een groot aandeel in het aantal banen. Bijna de helft van

de R&D-werkgelegenheid wordt gerealiseerd in de industrie. Daarna volgen de informatie en communicatie en de specialistische zakelijke diensten als belangrijke werkgevers. Bedrijven met R&D in de industrie hebben ook het hoogste gemiddelde aantal banen per bedrijf.

4.3.9 Werkgelegenheid R&D per sector in vte, 2014

	Totaal	Gemiddeld
A Landbouw, bosbouw en visserij	2 075	4,0
B Delfstoffenwinning	108	4,7
C Industrie	34 936	7,3
D Energievoorziening	169	4,0
E Waterbedrijven en afvalbeheer	333	2,7
F Bouwnijverheid	1 153	2,0
G Handel	5 680	2,7
H Vervoer en opslag	930	4,1
I Horeca	20	1,5
J Informatie en communicatie	13 945	3,9
L Verhuur en handel van onroerend goed	81	1,0
M Specialistische zakelijke diensten	12 828	3,4
N Verhuur en overige zakelijke diensten	1 458	2,5
S95 Reparatie van computers en consumentenartikelen	25	0,6
Totaal	73 741	4,0

Zoals in de inleiding van dit hoofdstuk is gepresenteerd, zijn R&D, innovatie, concurrentiekracht en economische groei nauw met elkaar verweven. Economische groei leidt vervolgens weer tot meer werkgelegenheid. Daarnaast wordt uit het hierna volgende hoofdstuk duidelijk dat bij bedrijven met R&D-activiteiten, de R&D ingebakken is in de structuur van het bedrijf. De kans dat bedrijven die in 2014 R&D-activiteiten ontplooiden, dit ook in ook de voorgaande jaren deden is zeer groot. Eerder onderzoek heeft al aangetoond dat uitgaven aan R&D een positief effect heeft op het creëren van banen (Bogliacino & Vivarelli, 2012).

In tabel 4.3.10 wordt de groei van de werkgelegenheid bij bedrijven met R&D in 2014 vergeleken met de groei van de werkgelegenheid bij bedrijven zonder R&D. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen bedrijven die in 2011 of eerder zijn opgericht (bestaande bedrijven) en bedrijven die in 2014 jonger waren dan 3 jaar (jonge bedrijven). Bij bestaande bedrijven zijn tussen 2011 en 2014 circa 27 700 werknemers weggegaan en bij jonge bedrijven zijn ongeveer 13 000 werknemers bijgekomen. Netto was er in het Nederlandse bedrijfsleven dus sprake van een werknemersdaling van zo'n 15 000 tussen 2011 en 2014. Deze afname in het aantal werknemers kwam volledig voor rekening van

bestaande bedrijven zonder R&D. Bedrijven mét R&D-activiteiten lieten wel een groei in hun werknemersbestand zien. Belangrijkste uitzondering hierop zijn de sectoren vervoer en opslag en de verhuur en overige zakelijk diensten; hier lieten bedrijven met R&D ook een daling in hun werknemers zien.

Jonge bedrijven, zowel mét als zonder R&D, hebben bijna 13 duizend extra werknemers in dienst genomen tussen 2011 en 2014. Bij jonge bedrijven zonder R&D gingen de meeste werknemers aan de slag in de bedrijfstak handel. Bijna de helft van de nieuwe werknemersbanen bij jonge bedrijven met R&D was in de industrie.

4.3.10 Werkgelegenheidsgroei bij bedrijven met en zonder R&D, 2011-2014

	Totaal		Bestaande bedrijven		Jonge bedrijven	
	2014	tov 2011	zonder R&D	met R&D	zonder R&D	met R&D
	x 1 000					
A Landbouw, bosbouw en visserij	92,1	0,7	-0,1	0,7	0,2	0,0
B Delfstoffenwinning	9,2	1,6	1,1	0,5	0,0	0,0
C Industrie	688,2	-11,1	-22,9	10,2	0,5	1,1
D Energievoorziening	22,1	-0,2	-0,5	0,3	0,0	0,0
E Waterbedrijven en afvalbeheer	30,3	0,4	-0,4	0,5	0,3	0,0
F Bouwnijverheid	260,2	-44,9	-45,6	0,4	0,3	0,0
G Handel	1 170,9	17,0	-1,3	15,2	2,9	0,3
H Vervoer en opslag	344,4	-5,3	-0,9	-5,3	0,9	0,0
I Horeca	305,3	7,0	1,9	3,5	1,6	0,0
J Informatie en communicatie	204,7	0,4	-1,1	0,7	0,5	0,3
L Verhuur en handel van onroerend goed	53,8	-5,3	-5,4	0,1	0,1	0,0
M Specialistische zakelijke diensten	377,7	-6,1	-11,5	4,1	1,1	0,2
N Verhuur en overige zakelijke diensten	764,9	30,6	34,6	-6,6	1,8	0,8
S95 Reparatie van computers en consumentenartikelen	4,2	0,2	-0,1	0,3	0,0	0,0
Totaal	4 328,0	-15,0	-52,2	24,6	10,2	2,7

Deze ontwikkeling is echter niet zonder meer toe te schrijven aan het wel of niet hebben van R&D. Ten eerste zorgen nieuwe bedrijven ook voor een substantiële groei in de werkgelegenheid. Ten tweede wordt de toename in de sector verhuur en overige zakelijke diensten vooral veroorzaakt door de arbeidsbemiddeling. De verloren banen uit bijvoorbeeld de bouwnijverheid zullen voor een gedeelte bij de uitzendbranche terecht zijn gekomen. Een derde reden is dat de gepresenteerde cijfers in tabel 4.3.10 enkel betrekking hebben op werknemers. De toenemende inhuur van zelfstandigen zonder personeel is hier dus ook niet bij inbegrepen.

Internationalisering en R&D: type handelaar

Succesvolle toepassingen van R&D kunnen leiden tot een toename van de concurrentiekracht van een bedrijf en dus ook de mogelijkheid om daar internationaal van te profiteren. In het verleden is al vaker aangetoond dat R&D en innovatie samengaan met een grotere activiteit van bedrijven op de internationale markten (zie bijvoorbeeld: Bongard, 2010; Vancauteren, 2015). In 2014 was meer dan 70 procent van de bedrijven met R&D actief in de internationale handel van goederen en/of diensten. Tabel 4.3.11 geeft een overzicht van de spreiding van de bedrijven met R&D over de verschillende categorieën handelaren.

Bijna een kwart van de bedrijven met R&D handelt alleen in goederen en ongeveer 9 procent handelt alleen in diensten. Van de resterende bedrijven zijn de two-way traders in goederen die ook diensten importeren de grootste groep (15 procent), gevolgd door bedrijven die zowel voor goederen als diensten importeren en exporteren (11 procent).

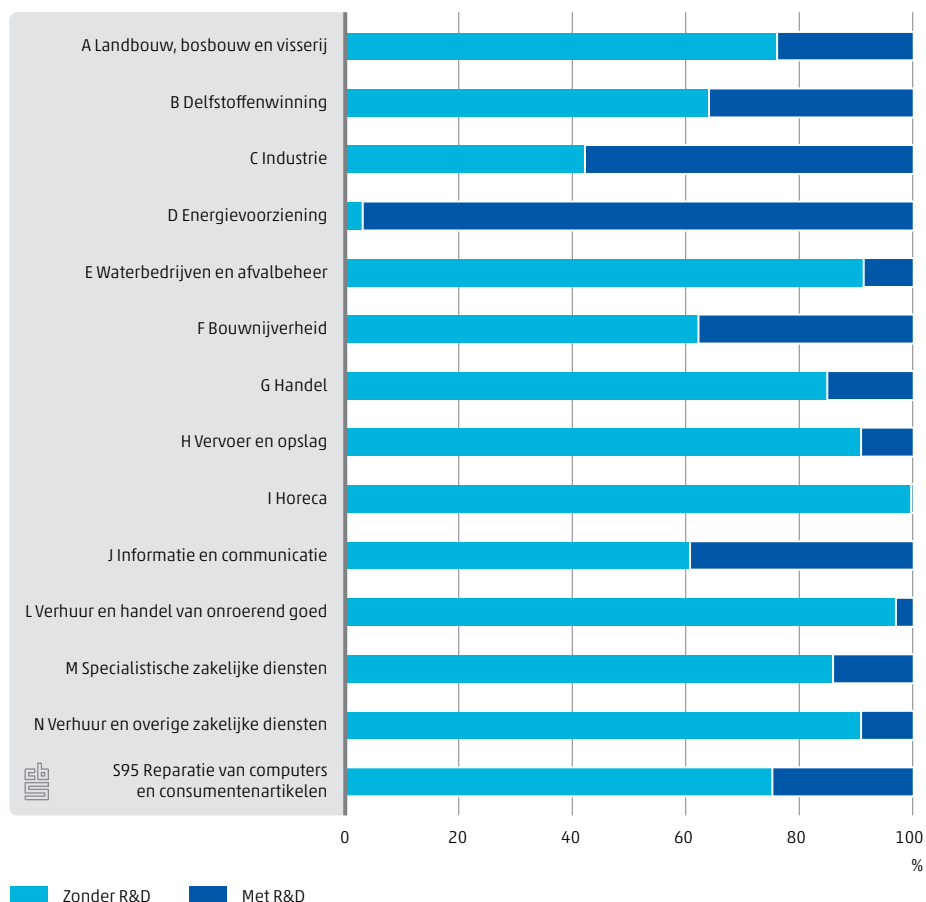
4.3.11 Aantal bedrijven met R&D naar type handelaar, 2014

	Diensten			
	geen	alleen import	alleen export	two-way trader
Goederen				
Geen	4 735	425	580	305
Alleen import	1 000	455	210	345
Alleen export	640	120	245	100
Two-way trader	2 300	2 475	655	1 750

Internationalisering en R&D: omvang handel

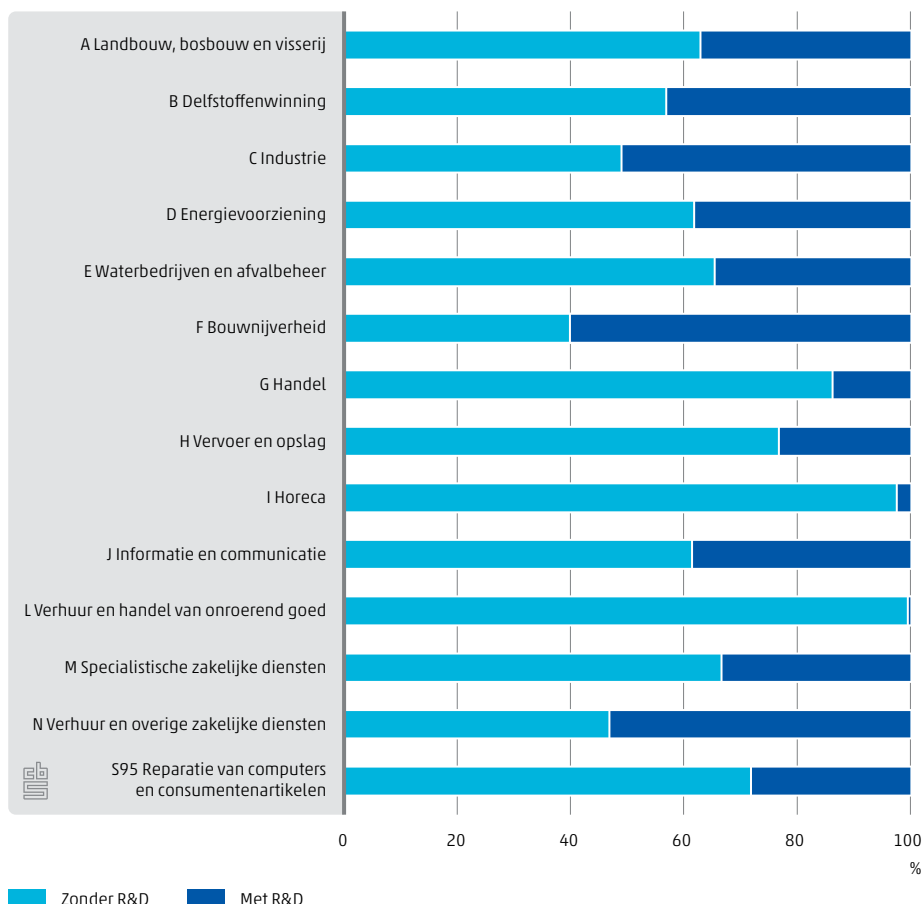
Van de totale export van goederen wordt ruim 35 procent verzorgd door bedrijven met R&D. In figuur 4.3.12 wordt per sector de verdeling van de export naar bedrijven met en zonder R&D weergegeven. De twee belangrijkste sectoren voor de export van goederen, de industrie en de handel, laten een tegengesteld beeld zien. Waar in de industrie bijna 60 procent van de export wordt verzorgd door bedrijven met R&D-activiteiten, is dit bij de handel iets minder dan 15 procent. Gezien de intermediaire rol die de handel vervult, is dit een voor de hand liggende uitkomst.

4.3.12 Verdeling export goederen per sector, 2014



Bij de handel in diensten komt een vergelijkbaar aandeel van de export, 33 procent, voor rekening van bedrijven met R&D. De bouwnijverheid is de sector waar bedrijven met R&D met 60 procent het grootste aandeel in de export van diensten hebben, zie figuur 4.3.13. Dit grote aandeel komt vooral voor rekening van bedrijven uit de weg- en waterbouw. Van de sectoren die veel diensten exporteren, wordt in de industrie het grootste aandeel van de export verzorgd door bedrijven met R&D.

4.3.13 Verdeling export diensten per sector, 2014



Internationalisering en R&D: multinational of niet?

Een andere dimensie van internationalisering van het bedrijfsleven is de geografische ligging van de vestiging(en) van een bedrijf. Tabel 4.3.14 maakt een onderscheid tussen bedrijven met alleen vestigingen in Nederland (domestieke bedrijven), Nederlandse bedrijven met onderdelen in het buitenland waarin het bedrijf een controlerend belang heeft (meer dan 50 procent van het eigendom) en vestigingen van buitenlandse bedrijven in Nederland waarin het buitenlandse bedrijf een controlerend belang heeft.

Zoals al eerder in tabel 4.3.2 is getoond, behoren de meeste bedrijven met R&D tot het zelfstandig MKB. De meeste bedrijven in het zelfstandig MKB behoren ook tot de domestieke bedrijven. Dit is ook terug te zien in tabel 4.3.14. De domestieke bedrijven vormen veruit de grootste groep bedrijven met R&D. Van de uitgaven aan R&D nemen ze echter nog geen kwart van de uitgaven voor hun rekening. Het grootste deel van de uitgaven komt voor rekening van de Nederlandse multinationals, met bijna de helft van de R&D uitgaven. De buitenlandse multinationals zijn verantwoordelijk voor iets meer dan 30 procent van de R&D-uitgaven. Per bedrijf met R&D geven Nederlandse multinationals iets minder uit aan R&D.

4.3.14 Verdeling bedrijven met R&D naar eigendomsstructuur, 2014

	Aantallen		Uitgaven	
	totaal	met R&D	totaal	gemiddeld
			x 1 000 euros	
Domestieke bedrijven	1 229 680	12 310	1 635 393	133
Nederlandse multinationals	11 205	2 575	3 323 811	1 292
Buitenlandse multinationals	13 875	1 660	2 255 167	1 359
Totaal	1 254 760	16 545	7 214 371	438

4.4 Bedrijven met technologische innovatie

Zoals reeds eerder vermeld is, is R&D niet hetzelfde als innovatie. Eenvoudig gesteld kan innovatie worden gezien als de praktische en succesvolle toepassing van de uitkomsten van R&D inspanningen. Er moet dus sprake zijn van toegevoegde waarde voordat de uitkomsten van R&D ook daadwerkelijk innovatief zijn. De uitkomsten van R&D leiden regelmatig tot verbeterde producten of processen. Er is dan sprake van technologische innovatie. Daarnaast bestaat er ook niet-technologische innovatie. Hiervan is sprake bij organisatorische vernieuwingen of het bedenken van een nieuw business model (CBS, 2016c & 2017d). Technologische en niet technologische innovatie gaan vaak samen (CBS, 2016c). Van alle bedrijven die innovatief bezig zijn, is iets meer dan 40 procent zowel technologisch als niet-technologisch innovatief. Ruim 38 procent is alleen technologisch innovatief en iets meer dan 21 procent is alleen niet-technologisch innovatief. In deze paragraaf zoomen we in op technologische innovatie.

In de periode 2012–2014 heeft 38 procent van de bedrijven (met 10 of meer werkzame personen) in Nederland technologische innovaties doorgevoerd. Het betreft hier zowel onvoltooide en afgebroken technologische innovatie als succesvolle product- en procesinnovatie. De sector informatie en communicatie blijkt het meest technologisch innovatief: bijna 70 procent van de bedrijven met 10 of meer werkzame personen heeft aangegeven technologisch te innoveren, zie tabel 4.4.1. Meer dan de helft van de bedrijven in de industrie en in de energievoorziening innoveert in technologische zin.

4.4.1 Aantal bedrijven met 10 of meer werkzame personen met aantal en aandeel technologische innovatoren per sector, periode 2012–2014

	Totaal	Met technologische innovatie	%
A Landbouw, bosbouw en visserij	1 950	945	48
B Delfstoffenwinning	65	30	44
C Industrie	8 205	4 415	54
D Energievoorziening	75	40	53
E Waterbedrijven en afvalbeheer	290	90	32
F Bouwnijverheid	4 975	2 015	41
G Handel	13 585	4 440	33
H Vervoer en opslag	3 400	1 040	31
I Horeca	3 890	555	14
J Informatie en communicatie	2 640	1 820	69
L Verhuur en handel van onroerend goed	685	190	27
M Specialistische zakelijke diensten	5 515	2 160	39
N Verhuur en overige zakelijke diensten	4 620	1 055	23
Totaal	49 895	18 795	38

Door afronding op veelvouden van 5 kan het percentage afwijken.

Kijkend naar alleen voltooide product- en procesinnovaties, komt het aandeel technologische innovatoren iets lager uit per sector. In aanvulling daarop laat tabel 4.4.2 per sector de onderverdeling naar product-, proces- en beide typen innovaties zien. Afgebroken of onvoltooide technologische innovaties niet meegerekend, zijn ook hier de sectoren informatie- en communicatie en industrie die het grootste aandeel technologische innovatoren hebben, namelijk respectievelijk 64 procent en 49 procent. In de sector informatie en communicatie doet 92 procent van de innovatoren aan productinnovatie (42 procent alleen productinnovatie en 50 procent zowel product- als procesinnovatie) en 58 procent aan procesinnovatie. De helft van de innovatoren in deze sector doet aan beiden. In de sector informatie- en communicatie zijn het vooral uitgeverijen, telecomunicatie en de dienstverlening op de gebieden van informatie en informatietechnologie die het grootste deel van de technologische innovatie verzorgen.



92% van technologische innovatoren in de informatie- en communicatie heeft productinnovatie

Voor de industrie ligt het aandeel productinnovatoren op ruim driekwart en het aandeel procesinnovatoren is meer dan de helft van het totaal aantal bedrijven. Meer dan 40 procent van de bedrijven innoveert zowel op productniveau als in processen. Productinnovatoren worden verder relatief veel in de landbouw teruggevonden. Met een aandeel van meer dan 70 procent zijn productinnovaties het meest dominant in de agrarische sector. Het aandeel voltooide technologische innovatoren van de landbouwbedrijven is echter relatief laag met een kwart en alleen de sectoren horeca en verhuur en overige zakelijke diensten hebben een lager aandeel voltooide innovaties. Verder valt het op dat bijna een kwart van de bedrijven in de landbouw nog lopende of afgebroken innovaties heeft (vergelijk tabel 4.4.1 met 4.4.2).

4.4.2 Aandeel van bedrijven met 10 of meer werkzame personen met voltooide technologische innovaties per sector en onderverdeling naar product-, proces of beide typen innovaties, periode 2012-2014

	Totaal	Enkel product-innovatie	Enkel proces-innovatie	Beide typen innovaties
A Landbouw, bosbouw en visserij	25	18	5	3
B Delfstoffenwinning	30	8	11	12
C Industrie	49	18	11	20
D Energievoorziening	40	5	13	21
E Waterbedrijven en afvalbeheer	31	2	14	15
F Bouwnijverheid	38	11	21	6
G Handel	30	9	9	11
H Vervoer en opslag	29	3	17	8
I Horeca	11	6	5	0
J Informatie en communicatie	64	27	5	32
L Verhuur en handel van onroerend goed	27	8	9	10
M Specialistische zakelijke diensten	36	13	9	14
N Verhuur en overige zakelijke diensten	22	4	10	7
Totaal	34	11	11	12

Door afronding kan de som van de typen innovaties van technologische innovatoren afwijken van het totaal.

Uitgaven aan technologische innovatie

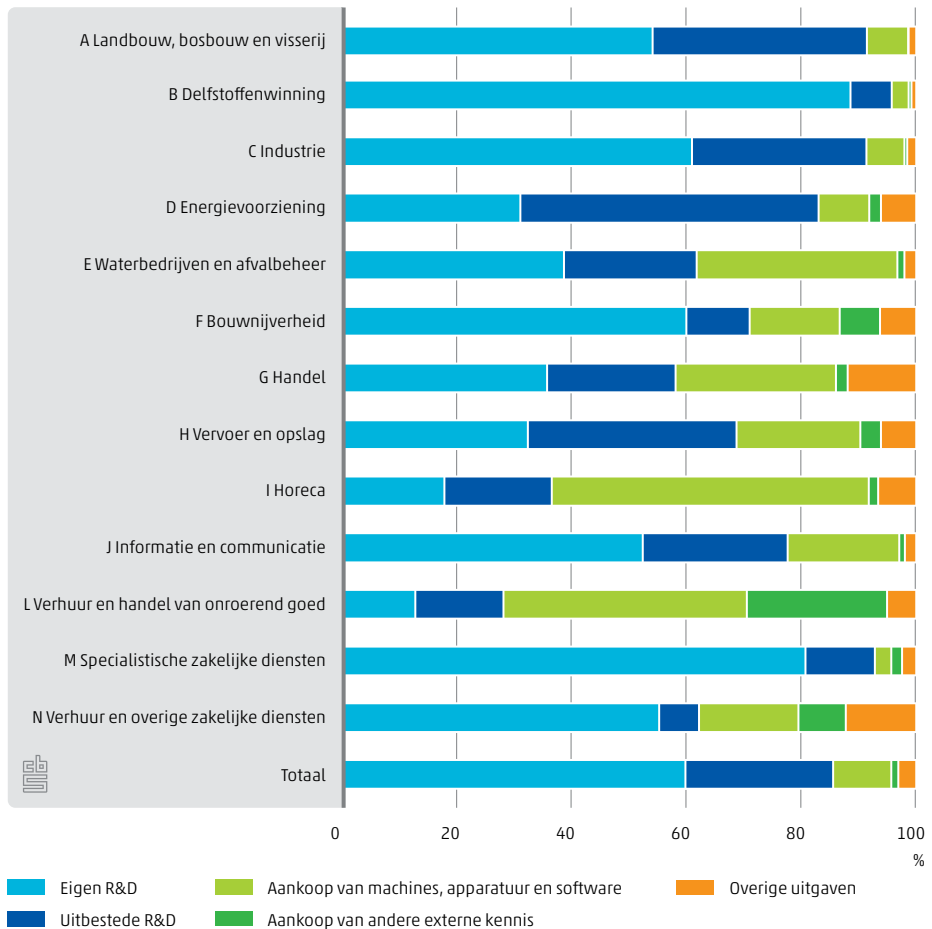
Een gedeelte van de uitgaven aan technologische innovatie zijn de R&D-uitgaven. Per sector is in figuur 4.4.3 aangegeven aan welke aspecten van technologische innovatie de uitgaven besteed worden. De uitgaven aan technologische innovatie zijn onderverdeeld in vijf categorieën:

1. eigen R&D: onderzoeks- en ontwikkelwerk dat bedrijven uitvoeren met eigen personeel,
2. uitbestede R&D: onderzoeks- en ontwikkelwerk dat bedrijven uitbesteden aan andere bedrijven en instellingen,
3. aankoop van producten, zoals geavanceerde (niet zelf ontwikkelde) machines, apparatuur en software,
4. aankoop van andere externe kennis, zoals licenties en octrooien,
5. overige uitgaven, zoals interne en externe opleidingen voor het personeel, activiteiten voor marktintroductie, ontwerp/design en andere voorbereidingen.

Gemiddeld gaat 60 procent van de uitgaven naar eigen R&D en een kwart naar R&D door derden. Van de uitgaven voor technologische innovatie gaat dus ruim 85 procent naar R&D. Zo'n 10 procent is voor de aanschaf van machines, apparatuur en software. Aan externe kennis – bijvoorbeeld in de vorm van patenten – wordt in termen van uitgaven relatief weinig geld uitgegeven, ongeveer 1 procent. Het valt op dat ruim 90 procent van de uitgaven aan technologische innovatie in de industrie naar R&D gaat, zowel intern als extern. Ook de specialistische zakelijke diensten (waaronder bedrijven die als hoofdactiviteit het uitvoeren van R&D hebben) en de landbouw spenderen ongeveer een even groot deel als de industrie aan R&D. Deze sectoren spenderen relatief weinig aan de aankoop van externe kennis.

De relatief weinig innovatieve sectoren horeca en verhuur en handel in onroerend goed spenderen relatief veel van hun innovatie-uitgaven aan de aanschaf van machines, apparatuur en software, respectievelijk 55 en 40 procent. Verder gaat bij het verhuur en de handel in onroerend goed bijna een kwart naar de aanschaf van externe kennis, zoals licenties en patenten. Deze sectoren zijn voor hun innovaties dus vooral afhankelijk van andere sectoren, wat ook te zien is in hun relatief lage uitgaven aan eigen onderzoek.

4.4.3 Uitgaven aan technologische innovatie per sector, naar categorie



Werkgelegenheid bij innovatieve bedrijven

Tot nu toe is de data gebruikt om uitspraken te doen over de populatie van bedrijven met meer dan 10 werkzame personen. Met betrekking tot de werkgelegenheid en de internationale handel van innovatieve bedrijven kunnen op basis van de beschikbare data geen uitspraken worden gedaan over de algehele populatie. De hierna volgende analyse heeft derhalve alleen betrekking op de bedrijven die in de steekproef van CIS-enquête waren opgenomen. Deze analyses verschaffen een indicatief beeld van de werkgelegenheidsgroei en de internationale handel van innovatieve bedrijven.

Tabel 4.4.4. presenteert de werkgelegenheidsgroei per sector van de bedrijven in de steekproef ten opzichte van de bedrijven die niet in de steekproef waren opgenomen. De bedrijven uit de steekproef zijn onderverdeeld in bedrijven met en zonder innovatie. In de vorige paragraaf is in de sectie werkgelegenheid al geconstateerd dat bij bedrijven ouder dan 3 jaar het aantal werknemers in 2014 met bijna 28 duizend is afgenomen ten opzichte van 2011. Bij bedrijven ouder dan 3 jaar uit de CIS-steekproef is het aantal werknemers over deze periode echter gestegen met ruim 64 duizend. Hieruit valt af te leiden dat de daling van het aantal werknemers vooral plaats vindt bij bedrijven met minder dan 10 werkzame personen, welke buiten het steekproefkader vallen. De grote stijging van het aantal werknemers in de sector verhuur en overige zakelijke dienstverlening is met name toe te schrijven aan bedrijven actief in de arbeidsbemiddeling (een toename van bijna 30 duizend werknemers).

4.4.4 Werkgelegenheidsgroei bij bedrijven ouder dan 3 jaar in 2014, naar technologische innovatie in steekproef

	Geen innovatie	Innovatie	Niet in steekproef	Geen innovatie	Innovatie	Niet in steekproef
	x 1 000			%		
A Landbouw, bosbouw en visserij	0,1	0,4	0,1	9,6	9,3	0,1
B Delfstoffenwinning	0,2	0,2	1,1	14,5	13,2	24,9
C Industrie	-2,0	5,4	-16,1	-2,0	2,6	-4,1
D Energievoorziening	-0,2	0,3	-0,2	-2,8	6,0	-2,3
E Waterbedrijven en afvalbeheer	0,2	0,3	-0,3	5,6	4,2	-1,7
F Bouwnijverheid	-1,4	-0,4	-43,4	-4,8	-1,4	-17,7
G Handel	9,9	8,0	-4,1	6,0	5,6	-0,5
H Vervoer en opslag	9,5	-4,1	-11,6	22,1	-3,4	-6,2
I Horeca	2,7	5,3	-2,6	13,3	54,2	-1,0
J Informatie en communicatie	0,0	3,6	-3,9	0,0	6,1	-3,0
L Verhuur en handel van onroerend goed	-0,6	-0,4	-4,4	-8,2	-11,1	-9,0
M Specialistische zakelijke diensten	2,9	0,1	-10,5	7,6	0,1	-4,0
N Verhuur en overige zakelijke diensten	20,0	4,4	3,6	25,6	3,4	0,7
S95 Reparatie van computers en consumentenartikelen	-	-	0,2	-	-	4,6
Totaal	41,3	23,1	-92,1	8,1	2,9	-3,0

In de drie technologisch meest innovatieve sectoren (industrie, energievoorziening en informatie en communicatie) is bij bedrijven in de steekproef te zien dat de werkgelegenheid toeneemt bij innovatieve bedrijven. Dit is een duidelijke indicatie dat innovatie hoogstwaarschijnlijk leidt tot meer werkgelegenheid. Een bijkomend argument is dat de werkgelegenheid over de periode 2011-2014 in deze drie sectoren gedaald is. Omdat we op basis van de beschikbare data geen uitspraak

kunnen doen over de gehele populatie, kunnen we hier echter geen algemene conclusie aan verbinden.

De relatie tussen innovatie en werkgelegenheid is ook afhankelijk van het type innovatie. Zoals Harrison et al. (2014) hebben laten zien, heeft productinnovatie veelal een positief effect op de werkgelegenheid terwijl procesinnovatie vaker een negatief effect heeft. Dit laatste effect is mogelijk terug te zien in de sector vervoer en opslag waar de innovatieve bedrijven een daling van de werkgelegenheid laten zien. In tabel 4.4.2 is te zien dat bijna 90 procent van de innovatieve bedrijven in deze sector aan procesinnovatie doet.

Internationale handel bij innovatieve bedrijven

Bedrijven in de steekproef met technologische innovaties zijn aanzienlijk vaker actief in de internationale handel van goederen en/of diensten dan bedrijven zonder technologische innovaties. Slechts iets meer dan 9 procent van de bedrijven met technologische innovatie is niet actief in de internationale handel tegenover iets meer dan 22 procent van de bedrijven zonder technologische innovatie (tabel 4.4.5 en 4.4.6).

4.4.5 Verdeling bedrijven in de steekproef met technologische innovatie naar type handelaar in procenten, 2014

	Diensten			
	geen	enkel invoer	enkel uitvoer	two-way-trader
Goederen				
Geen	9,3	3,0	2,4	3,0
Enkel invoer	5,4	3,8	1,2	3,9
Enkel uitvoer	1,4	0,3	1,1	0,9
Two-way-trader	13,1	21,6	5,3	24,3

4.4.6 Verdeling bedrijven in de steekproef zonder technologische innovatie naar type handelaar in procenten, 2014

	Diensten			
	geen	enkel invoer	enkel uitvoer	two-way-trader
Goederen				
Geen	22,3	3,3	3,1	3,9
Enkel invoer	9,9	4,8	1,5	2,9
Enkel uitvoer	1,8	0,4	0,8	0,7
Two-way-trader	13,8	13,7	3,6	13,7

In bijna twee derde van de gevallen zijn bedrijven met technologische innovatie actief in zowel de import als in de export van goederen. Bijna een derde doet aan zowel dienstenimport als -export. Overlappend is bijna een kwart van de bedrijven met technologische innovatie two-way trader bij zowel goederen- als dienstenhandel. Een relatief klein deel doet enkel aan export: 10 procent van de technologische innovatoren heeft enkel dienstenexport en bijna 4 procent heeft enkel goederenexport. Opmerkelijk is dat technologische innovatieve bedrijven in de steekproef na two-way-trading eerder niet handelen dan wel: bijna 18 procent handelt niet in goederen en bijna 30 procent niet in diensten.

Bijna de helft van de bedrijven in de steekproef zonder technologische innovatie handelt niet in diensten en een derde niet in goederen. Toch is nog 44 procent van de bedrijven een two-way trader in goederen. Bijna 14 procent van de niet-innovatoren handelt zowel in goederen als in diensten in beide richtingen. Hoewel we niet op het gehele populatieniveau kunnen zeggen dat technologisch innoverende bedrijven meer aan internationale handel doen, wijzen deze steekproefresultaten toch in de richting dat dit waarschijnlijk wel het geval is. Hierop wordt in het volgende hoofdstuk dieper ingegaan.

4.5 Samenvatting en conclusie

De Nederlandse economie is één van de meest innovatie en concurrerende economieën ter wereld (Cornell University, INSEAD & WIPO, 2017; Europese Commissie, 2017a; World Economic Forum, 2016). Innovatie wordt gezien als een belangrijke motor van economische groei en welvaart (Altomonte et al., 2014; Hall et al., 2009). R&D, innovatie, concurrentiekracht en economische groei zijn nauw met elkaar verweven. Immers, innovatie leidt tot nieuwe en/of betere producten of tot verbetering van de productieprocessen en deze hebben op hun beurt weer een positieve invloed op de concurrentiekracht van een bedrijf (OESO, 2014b). Een verbetering van de concurrentiekracht zorgt vervolgens weer voor meer groei in de afzet van het bedrijf. De belangrijkste input om tot technologische innovatie te komen is het uitvoeren van spur- en ontwikkelingswerk (R&D). In dit hoofdstuk is, voor zover mogelijk op basis van de beschikbare data, een populateschets gegeven van de bedrijven met R&D-activiteiten en technologische innovaties. Waar dat niet mogelijk was is een beschrijving gegeven van de bedrijven die onderdeel waren van de steekproef.

R&D

In 2014 ontplooiden bijna 17 duizend bedrijven R&D-activiteiten. De meeste bedrijven met R&D zijn actief in de industrie, de specialistische zakelijk dienstverlening en de informatie en communicatie sectoren. Als men naar de uitgaven kijkt, dan heeft de industrie een nog dominantere positie. Meer dan 60 procent van de uitgaven van het bedrijfsleven aan R&D komt voor rekening van de industrie. Binnen de industrie zijn het met name de medium-high-tech bedrijven die verantwoordelijk zijn het grootste aandeel van de R&D-uitgaven. Hieronder vallen de productie van chemicaliën en chemische producten, de machine-industrie en transportmiddelenindustrie. Hoewel slechts weinig bedrijven in de laag-technologische sectoren R&D hebben, geven de bedrijven in deze sectoren die wél aan R&D doen gemiddeld meer uit dan de bedrijven met R&D uit de medium-low-tech sectoren. Dit is een gevolg van het innovatieve karakter van de Nederlandse voedings- en genotsmiddelenindustrie (Vancauteren & Walthouwer, 2016). Dit is ook terug te zien in de cijfers: de voedingsmiddelenindustrie is verantwoordelijk voor meer dan driekwart van de R&D uitgaven van de laag-technologische bedrijven. In de dienstensectoren is niet alleen het aandeel van bedrijven met R&D lager, maar ook de uitgaven zijn aanzienlijk lager. Het zijn vooral de hoog-technologisch-kennisintensieve bedrijven uit de IT-dienstverlening en onderzoeksdiensten zoals medisch of (bio)technologisch onderzoek die verantwoordelijk zijn voor de R&D-uitgaven van de dienstensectoren. Op basis van grootteklasse en zeggenschap is te zien dat het grootbedrijf met een relatief klein aantal bedrijven – ruim 500 van de bijna 17 duizend – verantwoordelijk is voor ongeveer 60 procent van de R&D uitgaven van het bedrijfsleven. Ondanks dat de zelfstandig MKB bedrijven met R&D gemiddeld genomen niet zo veel aan R&D uitgeven, levert het zelfstandig MKB door het grote aantal bedrijven toch een substantiële bijdrage aan de investeringen in R&D.

Al deze uitgaven aan R&D gaan gepaard met een flink aantal banen. Gemeten in voltijdsequivalent leveren de uitgaven aan R&D bijna 74 duizend directe banen op. In lijn met het beeld dat in de vorige alinea is geschetst, is ook met betrekking tot de werkgelegenheid de industrie verantwoordelijk voor een groot aandeel in het aantal R&D-banen. Bijna de helft van de R&D-werkgelegenheid wordt gerealiseerd in de industrie. Daarna volgen de informatie en communicatie en de specialistische zakelijke diensten als belangrijke werkgevers. Indien wordt gekeken naar effecten op de totale werkgelegenheid, dan is te zien dat bedrijven met R&D aanzienlijk beter presteren dan bedrijven zonder R&D. Deze uitkomsten betreffen alleen cijfers met betrekking tot werknemers. De toenemende inhuur van zelfstandigen zonder personeel is hier niet in inbegrepen.

In het verleden is al vaker aangetoond dat R&D en innovatie samengaan met een grotere activiteit van bedrijven op de internationale markten (bijvoorbeeld: Bongard, 2010; Vancauteren, 2015). In 2014 was meer dan 70 procent van de bedrijven met R&D actief in de internationale handel van goederen en/of diensten. Van de export van goederen en diensten wordt ruim een derde door deze bedrijven verzorgd. Van de uitgaven aan R&D komt bijna de helft voor rekening van Nederlandse multinationals (bedrijven met vestigingen in één of meer andere landen). Buitenlandse multinationals zijn verantwoordelijk voor iets meer dan 30 procent van de R&D-uitgaven.

Innovatie

Innovatie en R&D zijn niet hetzelfde. Innovatie is de praktische en succesvolle toepassing van de uitkomsten van R&D-inspanningen. In dit hoofdstuk is alleen technologische innovatie belicht voor bedrijven met 10 of meer werkzame personen. In de periode 2012–2014 heeft 38 procent van de bedrijven in Nederland technologische innovaties doorgevoerd. Ongeveer een derde van deze bedrijven heeft alleen productinnovaties, terwijl iets minder dan een derde alleen procesinnovaties heeft geïmplementeerd. Circa 35 procent heeft zowel product- als procesinnovaties. Productinnovaties zijn het meest dominant; 80 procent van de innovatoren heeft productinnovaties. Procesinnovaties zijn het meest dominant in de sector vervoer en opslag; bijna 90 procent van de innovatoren heeft procesinnovaties. Ongeveer 10 procent van alle innovaties zijn niet voltooid. De landbouw heeft relatief gezien de meeste onvoltooide of afgebroken innovaties; iets meer dan de helft is voltooid. Van de uitgaven aan technologische innovatie door bedrijven gaat ruim 85 procent naar R&D; 60 procent wordt besteed aan eigen R&D en een kwart aan R&D door derden. Zo'n 10 procent is voor de aanschaf van machines, apparatuur en software. Aan externe kennis als patenten wordt relatief weinig uitgegeven, ongeveer 1 procent. Uit de steekproef blijkt dat bedrijven met technologische innovaties aanzienlijk vaker actief zijn in de internationale handel van goederen en/of diensten dan bedrijven zonder technologische innovaties.

4.6 Bijlagen: technologie- en kennisintensiviteit naar bedrijfstak

4.6.1 Indeling industriële sector naar technologische intensiteit

High-technology	Farmaceutische industrie Elektrotechnische industrie
Medium-high-technology	Chemische industrie Elektrische apparatenindustrie Machine-industrie Auto- en aanhangwagenindustrie Overige transportmiddelenindustrie
Medium-low-technology	Aardolie-industrie Rubber- en kunststofproductindustrie Bouwmaterialenindustrie Basismetalaalindustrie Metaalproductenindustrie Reparatie en installatie van machines
Low-technology	Voedingsmiddelenindustrie Drankenindustrie Tabaksindustrie Textielindustrie Kledingindustrie Leer- en schoenenindustrie Houtindustrie Papierindustrie Grafische industrie Meubelindustrie Overige industrie

Bron: Eurostat.

4.6.2 Indeling dienstensectoren naar kennisintensiteit

High-tech knowledge-intensive services	Film- en tv-productie; geluidsoptname Radio- en televisieomroepen Telecommunicatie IT-dienstverlening Diensten op het gebied van informatie Research
Knowledge-intensive market services	Vervoer over water Vervoer door de lucht Juridische diensten en administratie Holdings en managementadviesbureaus Architecten-, ingenieursbureaus e.d. Reclamewezen en marktonderzoek Design, fotografie, vertaalbureaus Uitzendbureaus en arbeidsbemiddeling Beveiligings- en opsporingsdiensten
Other knowledge-intensive services	Uitgeverijen Veterinaire dienstverlening Openbaar bestuur en overheidsdiensten Onderwijs Gezondheidszorg Verpleging en zorg met overnachting Welzijnszorg zonder overnachting Kunst Bibliotheken, musea en natuurbehoud Loterijen en kansspelen Sport en recreatie
Less knowledge-intensive services	Autohandel en -reparatie Groothandel en handelsbemiddeling Detailhandel (niet in auto's) Vervoer over land Opslag, dienstverlening voor vervoer Post en koeriers Logiesverstrekking Eet- en drinkgelegenheden Verhuur en handel van onroerend goed Verhuur van roerende goederen Reisbureaus, reisorganisatie en -info Schoonmaakbedrijven, hoveniers e.d. Overige zakelijke dienstverlening Reparatie van consumentenartikelen

Bron: Eurostat.

5.

Hoe innovatie en internationalisering samenhangen, en het effect daarvan op productiviteit

Auteurs

Mark Vancauteren

Sjoertje Vos

Marjolijn Jaarsma



56% meer productiviteit bij
bedrijven die aan export en R&D doen

25% van de handelaren zonder R&D,
beginnen een jaar later wel met R&D

In het verleden heeft het CBS al vaker onderzoek gedaan naar de relatie tussen internationale handel en de productiviteit van bedrijven. Bedrijven met export (of import) zijn productiever dan bedrijven zonder. Niet alleen internationale handel maar ook innovatie is een deel van de verklaring voor productiviteitsverschillen. In dit hoofdstuk wordt de relatie tussen internationale handel en innovatie onderzocht. Vervolgens wordt bekeken welke effecten deze activiteiten afzonderlijk en gecombineerd hebben op arbeidsproductiviteit.

5.1 Inleiding

Globalisering zorgt er voor dat veel bedrijven continue moeten blijven concurreren, bijvoorbeeld door kosten te besparen of nog productiever en efficiënter te werk te gaan. Innovatie en internationalisering zijn daardoor twee belangrijke aspecten die centraal staan in het onderzoeken van productiviteitsverschillen tussen bedrijven. Uit eerder onderzoek van het CBS (bijvoorbeeld Genée & Fortanier, 2010; Vancauteren, 2015; Vancauteren & Walthouwer, 2016) blijkt dat Nederlandse goederenexporteurs gemiddeld genomen productiever zijn dan bedrijven die niet exporteren. Daarbij geldt dat hoe productiever (efficiënter) een bedrijf is, hoe meer het in staat is de toetredingskosten tot exportmarkten te dragen (zelfselectie). Dat het wel of niet hebben van export sterk samenhangt met verschillen in productiviteit doet de vraag rijzen welke andere factoren er nog aan de basis kunnen liggen van exportactiviteiten. De meest recente theoretische literatuur (Emami Namini et al., 2015; Costantini & Melitz, 2008) onderzoekt hoe bedrijven specifieke investeringen ter verbetering van hun productiviteit doorvoeren om zo hun exportactiviteiten op te drijven.

Hoofdstuk 4 in deze publicatie liet al zien dat bedrijven met R&D en/of innovatie vaker actief zijn op internationale markten. Ook is de aanwezigheid van R&D en innovatie (proces- en product) een belangrijke verklaring voor productiviteitsverschillen tussen bedrijven. Zowel export als innovatie kunnen dus bevorderend zijn voor productiviteitsgroei maar kunnen ook elkaar stimuleren. Uit onderzoek blijkt dat exportgroei en R&D-uitgaven positief met elkaar geassocieerd zijn (bijvoorbeeld, Aw et al., 2011; Becker & Egger, 2013). Zo laat Bongard (2010) voor Nederland al zien dat goederenexporteurs en -importeurs vaker actief zijn in R&D en meer in R&D investeren dan bedrijven zonder goederenhandel. Hetzelfde geldt voor bedrijven die onder buitenlandse zeggenschap staan. De literatuur geeft een aantal redenen waarom enerzijds exporterende bedrijven gelinkt

zijn aan meer innovatieve investeringen en anderzijds meer export innovatie aanjaagt. Een van de belangrijkste redenen is dat beide activiteiten tot lagere kosten kunnen leiden (Bernard & Jensen, 1999). Meer innovatie kan bijvoorbeeld leiden tot lagere toetredingskosten naar nieuwe markten. Voorbeelden hiervan zijn o.a. productkwaliteitsaanpassing, het zoeken naar nieuwe marketingkanalen, bijkomende administratieve- en regelgevingskosten en transportkosten. Verwijzend naar het 'learning-by-exporting effect', kan ook het exportgedrag van bedrijven leiden tot meer innovatie. Bedrijven die exporteren geven blijk dat deze activiteiten gepaard gaan met verwachte winsten en meer liquiditeit, wat leidt tot een gemakkelijkere toegang tot externe financiering. Meer financiering betekent bovendien extra stimulans om te blijven/gaan innoveren (Golovko & Valentini, 2011; Bustos, 2011).

Recente literatuur linkt innovatie niet alleen aan export maar ook aan andere internationaliseringsactiviteiten (Altomonte et al., 2014). De studie van Boler et al. (2012), op basis van bedrijven in Noorwegen, analyseert het verband tussen R&D-investeringen en internationalisering. De auteurs concluderen dat bijna alle bedrijven die aan R&D doen ook actief zijn in importmarkten. De studie van Ottaviano en Martincus (2011) voor de Argentijnse markt concludeert dat de kans dat bedrijven innovatief zijn, groter is voor bedrijven die een deel van hun producten importeren vanuit het buitenland.

Ook het gelijktijdig plaatsvinden van internationalisering en innovatie strategieën heeft (extra) positieve gevolgen voor de productiviteit van bedrijven. Volgens Milgrom en Roberts (1990) is dit gecombineerde effect groter dan men zou verwachten op basis van de effecten van innovatie enerzijds en internationalisering anderzijds. Een deel van deze extra productiviteit kan worden verklaard doordat het gelijktijdig plaatsvinden van internationale en innovatieve activiteiten leidt tot meer kennisaccumulatie, lagere productiekosten, betere kwaliteit van producten, lagere markups in buitenlandse markten en grotere schaalopbrengsten (Golovko & Valentini, 2011). Bijvoorbeeld, een recente studie van Vuong et al. (2015) op basis van vijf high-industrieën in Duitsland geeft aan dat bedrijven die internationaal actief zijn meer investeren in R&D dan lokaal actieve bedrijven en daardoor productiever zijn.

Daarnaast leiden zowel export als R&D en overige innovatieactiviteiten tot belangrijke vaste kosten binnen een bedrijf: de zogenaamde 'sunk costs' (Roberts & Tybout, 1997). Voor exporterende bedrijven zijn deze kosten gerelateerd aan o.a. het analyseren van de concurrentie en de buitenlandse vraag, het aanpassen van marketing en distributie kanalen, ervoor zorgen dat producten voldoen aan de buitenlandse wetgeving, alsmede het nagaan van de kwaliteit en veiligheid

(Roberts & Tybout, 1997). De ontwikkeling van de R&D gaat mogelijk gepaard met de oprichting van een R&D-afdeling of laboratorium, het kopen van specifieke fysieke activa, of het inhuren van geschoolde arbeidskrachten. Ook houdt dit in dat er informatie verzameld moet worden over nieuwe technologieën en organisatorische veranderingen en aanpassingen aan nieuwe technologieën (Máñez et al., 2015). Zowel exporteren als investeren in R&D vergt dus substantiële (opstart)kosten die a) niet elk bedrijf kan opbrengen en b) een bedrijf niet snel heeft terugverdiend. De aanwezigheid van zulke 'sunk costs' zorgt er voor dat export in het verleden tot een grotere kans op export op dit moment leidt, omdat exporteren niet een strategie is die snel weer overboord wordt gezet. Hetzelfde geldt dus ook voor R&D.

Onderzoek toont ook aan dat de bestemming van de goederenexport eveneens een bepalende factor is in het exportgedrag van bedrijven. In de recente literatuur speelt niet alleen de hoeveelheid maar ook de kwaliteit van goederen een rol (bijvoorbeeld, Brambilla et al., 2012). De vraag naar kwalitatief hoofwaardige producten is groter in rijkere landen. Bedrijven die voornamelijk hun export richten op rijkere landen (en dus ingaan op de vraag naar producten van hoge kwaliteit) zijn daardoor bereid of genoodzaakt om meer te innoveren en te investeren in menselijk kapitaal (Brambilla et al., 2012).

Onderzoeksvragen en hypothesen

In dit rest van dit hoofdstuk wordt empirisch onderzocht in hoeverre productiviteitsverschillen tussen bedrijven verklaard kunnen worden door de internationale activiteiten van bedrijven (export, import) enerzijds en de innovatieve activiteiten van bedrijven anderzijds. Ook wordt geanalyseerd of, en zo ja in hoeverre de combinatie – het hebben van én internationale handel én R&D en/of innovatie (complementariteit¹⁾) – een extra impuls geeft aan de productiviteit van bedrijven.

Vanuit de hierboven beschreven literatuur komen we tot de volgende vijf hypothesen:

Hypothese 1: Gemiddeld genomen zal de kans dat bedrijven actief worden in internationale handel (import en/of export) groter zijn voor bedrijven die aan innovatie doen dan voor bedrijven die niet aan innovatie doen.

¹⁾ Dit betekent dat deze activiteiten gelijktijdig plaatsvinden.

Hypothese 2: Gemiddeld genomen zal de kans dat bedrijven aan innovatie gaan doen groter zijn voor bedrijven die aan internationale handel (import en/of export) doen, dan voor bedrijven die enkel actief zijn op lokale markten.

Hypothese 3: 'Sunk costs' van export en R&D hebben invloed op hun voortzetting; ze verhinderen dat bedrijven hun R&D en export strategieën stopzetten.

Hypothese 4: Gemiddeld genomen is de productiviteit van bedrijven actief in zowel R&D als export hoger (complementariteitseffect) dan bedrijven die enkel actief zijn in R&D of export, of in geen van beide activiteiten.

Hypothese 5: Gemiddeld genomen is het complementariteitseffect van R&D en export op productiviteit (hypothese 4) het grootst bij bedrijven die hun export voornamelijk richten op rijkere landen.

5.2 Data en methoden

Data

Algemeen Bedrijven Register (ABR) en bedrijfsdemografisch kader (BDK)

Om bovenstaande onderzoeksvragen en hypothesen te kunnen beantwoorden, is een dataset op bedrijfsniveau samengesteld voor de periode 2007–2015. Het startpunt van deze dataset was het Algemeen Bedrijven Register (ABR). Het ABR bevat onder andere informatie over het aantal werkzame personen en de economische hoofdactiviteit van bedrijven, op basis waarvan de onderzoekspopulatie is afgebakend. In dit hoofdstuk worden alleen bedrijven die behoren tot de industrie (SBI10-35) onderzocht. Internationale handel in goederen is voornamelijk een activiteit van bedrijven in de industrie en (groot)handel en in mindere mate van bedrijven in de dienstverlening. Circa 60 procent van de R&D-uitgaven komt voor rekening voor industriële bedrijven (CBS, 2016d). Ook het aantal bedrijven met een technologische (afgeronde) innovatie is groter in de industrie dan in de dienstverlening (CBS, 2016c). De industrie vormt daarmee de meest logische populatie met de meeste overlap tussen internationale handelaren en innovatieve bedrijven. Vanuit het Bedrijfsdemografisch Kader is de leeftijd van het bedrijf toegevoegd aan de dataset.

Uiteindelijk zeggenschap bedrijf

De Foreign Affiliate Statistics (FATS) is gebruikt om te bepalen in welk land de uiteindelijke zeggenschap van een bedrijf ligt. Op basis hiervan is onderscheid gemaakt tussen bedrijven onder buitenlandse en Nederlandse zeggenschap.

Werknemers

Informatie over het aantal werknemers van een bedrijf is verkregen uit de Polis-administratie. Om te corrigeren voor seizoenswerkgelegenheid is uitgegaan van het gemiddeld aantal werknemers bij een bedrijf over een heel jaar. Voor de analyses in dit hoofdstuk zijn enkel bedrijven met minimaal 10 werknemers opgenomen, conform de steekproefpopulatie van de innovatie-enquête (Community Innovation Survey).

Investerings in materiele vaste activa

Bedrijven investeren jaarlijks vele miljarden in hun productieproces, bijvoorbeeld door de aanschaf van een nieuwe machine, bedrijfsauto of kantoorpand. Goederen die worden aangeschaft of zelf worden gefabriceerd en vervolgens in het productieproces worden ingezet worden aangemerkt als investeringen in materiële vaste activa. Bedrijven die investeren in hun productieproces maken logischerwijs kosten, maar doen dit enerzijds om verouderde of afgeschreven kapitaalgoederen te vervangen of anderzijds met het idee om sneller, beter of productiever te kunnen werken. Mogelijk verklaart dit voor een deel de groei in productiviteit bij bepaalde bedrijven. Door deze variabele mee te nemen in de analyses kunnen we corrigeren voor dit effect en blijft de relatie tussen innovatie, internationalisering en productiviteit zuiverder.

Arbeidsproductiviteit

De te verklaren variabele in hypothese 4 en 5 is de (arbeids)productiviteit van bedrijven. Als maatstaf voor arbeidsproductiviteit is per bedrijf de toegevoegde waarde per werknemer berekend. In deze analyses is ook informatie gebruikt over de toegevoegde waarde van bedrijven, zoals deze bekend is vanuit de Productie-statistieken (PS'en). Gegeven de lange tijdreeks waarop deze analyse is gebaseerd, zijn de variabelen toegevoegde waarde per werknemer en investeringen gecorrigeerd voor (sectorale) prijsontwikkelingen.

Internationale goederenhandel

Een koppeling met de statistiek internationale handel in goederen maakt het mogelijk om te bepalen of een bedrijf goederen heeft geïmporteerd en/of geëxporteerd in een bepaald jaar. Als een bedrijf goederenimport of -export heeft gerapporteerd wordt het bedrijf aangemerkt als 'importeur' dan wel 'exporteur' (hypotheses 1-4). In de vijfde hypothese wordt onderzocht in hoeverre bedrijven met zowel innovatie als (voornamelijk) export naar rijkere landen productiever zijn dan bedrijven met export naar (voornamelijk) armere landen. Rijkere landen zijn hier gedefinieerd als de 34 landen die in 2015 tot de OESO behoorden. Bedrijven met meer dan 50 procent export naar OESO landen krijgen het kenmerk mee dat ze voornamelijk naar rijkere landen exporteren. Landen met minder dan

50 procent goederenuitvoer naar de OESO worden gekenmerkt als exporteurs die voornamelijk gericht zijn op armere landen.

Aangezien de statistiek internationale handel in diensten nog niet voorziet in een langere tijdreeks van bedrijfsgegevens zijn deze handelsstromen in dit hoofdstuk buiten beschouwing gelaten.

Innovatie en R&D

In dit onderzoek is gebruik gemaakt van bedrijfsgegevens betreffende hun uitgaven aan R&D en innovatie (zie begrippenlijst). Het CBS verzamelt de R&D-gegevens voor Nederland onder andere via de R&D-enquête en de Europese innovatie-enquête (Community Innovation Survey (CIS)). Bedrijven en instellingen worden gevraagd naar hun uitgaven aan (eigen, intramurale, door eigen personeel) R&D uitgevoerd in Nederland. Daarbij kan het bedrijf of de instelling de R&D zelf financieren, maar het kan ook R&D tegen betaling uitvoeren in opdracht van andere (buitenlandse) bedrijven of instellingen. In de analyses in dit hoofdstuk worden de bedrijfsgegevens uit de R&D en CIS enquêtes gebruikt, waardoor er slechts voor een beperkt aantal bedrijven informatie bekend is.²⁾

De CBS data over innovatie is gebaseerd op de tweejaarlijkse Europese innovatie-enquête (Community Innovation Survey (CIS)). De CIS-enquête betreft een steekproef en kent twee typen technologische innovatie uitgaven: uitgaven aan productinnovatie en aan procesinnovatie. Productinnovatie geeft aan of bedrijven één of meerdere nieuwe of sterk verbeterde producten hebben geïntroduceerd. Dit kunnen goederen of diensten zijn die nieuw voor de markt zijn of alleen voor het bedrijf. Er is sprake van procesinnovatie wanneer een bedrijf uitgaven heeft gedaan om één of meerdere nieuwe of sterk verbeterde processen of methodes te implementeren.

Methoden

De analyses worden in vier opeenvolgende stappen uitgevoerd:

- a. Allereerst presenteren we een aantal beschrijvende statistieken over internationalisering (export/import) en R&D, en eventuele complementariteit. We kijken daarbij naar de eventuele transitie van bedrijven van de ene strategie naar de andere.

²⁾ In de R&D-cijfers in hoofdstuk 3 worden de gegevens over bedrijven met R&D aangevuld met informatie uit de WBSO.

- b. Vervolgens maken we een vergelijking van de kenmerken van bedrijven die aan R&D en/of export doen en bedrijven die noch aan R&D doen, noch exporteren. We doen dit met behulp van een t-toets.
- c. Daarna schatten we de relatie en complementariteit tussen R&D en export met een zogenaamd dynamisch bivariaat probit panelmodel. De resultaten zullen empirisch meer inzicht bieden in zowel het zelf-selectie als het 'learning-by-exporting' mechanisme.
- d. Vervolgens kijken we op basis van een ander panelmodel wat de effecten zijn van de innovatie-internationalisering complementariteit op productiviteit van bedrijven.

Hieronder beschrijven we voor de hierboven geformuleerde 5 hypothesen hoe de panelmodellen (stap C en D) opgebouwd zijn. Voor een volledige technische beschrijving van het dynamisch bivariaat probit panelmodel, zie de bijlage in paragraaf 5.5.

Om hypothese 1-4 te testen zijn de volgende modellen gedefinieerd:

$$EXP_{i,t} = \beta_0 + \beta_{11}EXP_{i,t-1} + \beta_{12}RD_{i,t-1} + \beta'_{12}Z_{i,t} + u_{1i,t} \quad (1)$$

$i = \text{bedrijf}; t = \text{tijd}$

$$RD_{i,t} = \beta_0 + \beta_{21}EXP_{i,t-1} + \beta_{22}RD_{i,t-1} + \beta'_{23}Z_{i,t} + u_{2i,t} \quad (2)$$

$i = \text{bedrijf}; t = \text{tijd}$

In vergelijking 1 kijken we in hoeverre de aanwezigheid van export (ja/nee) en R&D-activiteiten (ja/nee) in het verleden (1 jaar eerder) voorspellend zijn voor het wel of niet aanwezig zijn van exportactiviteiten (ja/nee) op dit moment in een bedrijf. Ook wordt er gekeken wat de rol van bijkomende bedrijfskenmerken hierin is (samengepakt in een zogenaamde 'vector' genoteerd als Z). Deze bedrijfskenmerken zijn:

1. aantal werknemers,
 2. investeringen per werknemer,
 3. leeftijd van het bedrijf,
 4. buitenlandse zeggenschap (ja/nee).
- Daarnaast worden de dummy's
5. product innovatie in voorgaande jaren (ja/nee) en

6. proces innovatie in voorgaande jaren in de uitgebreidere modellen ook meegenomen.

Vergelijking 2 is het zelfde als vergelijking 1, behalve dat nu niet meer de kans op export door een bedrijf voorspeld wordt, maar de kans op aanwezigheid van R&D-activiteiten op dit moment, afhankelijk van R&D en export in het verleden. Deze twee vergelijkingen worden ook apart geschat voor import. Alle analyses worden gecorrigeerd voor bedrijfseffecten en jaareffecten. Om te bepalen of er inderdaad sprake is van complementariteit tussen internationalisering (export of import) en R&D, worden de foutmarges in beide vergelijkingen met elkaar vergeleken. Als er sprake is van complementariteit zouden deze met elkaar samen moeten hangen (correleren).

Vervolgens testen we hypothese 4 en 5 waarbij er gekeken wordt naar het effect van deze complementariteit tussen R&D en internationalisering op productiviteit. Hier wordt het volgende regressiemodel voor gebruikt:

$$\ln(Y / L)_{i,t} = \beta_0 + \beta_{31} \ln(K / L)_{i,t} + \beta_{32} \ln L_{i,t} + \beta_z Z_t + u_{3i,t} \quad (3)$$

i = bedrijf; t = tijd

In dit model kijken we in hoeverre verschillen in arbeidsproductiviteit worden verklaard door export, het hebben van R&D, en het effect van de complementariteit van R&D en internationalisering. Daarnaast is het kapitaal per werknemer (log-getransformeerd), het aantal werknemers (log-getransformeerd), leeftijd van het bedrijf en buitenlandse zeggenschap (ja/nee) meegenomen. Ook wordt gecorrigeerd voor bedrijfseffecten en jaareffecten.

Model 3 bevat vier, niet overlappende, categorische variabelen voor internationalisering en R&D activiteiten:

1. geen export en geen R&D,
2. enkel export,
3. enkel R&D en
4. zowel R&D als export.

Bedrijven zonder export en zonder R&D vormen in de hierna volgende tabellen de *baseline*, ofwel de categorie bedrijven waar we de drie andere varianten mee vergelijken.

5.3 Resultaten

Beschrijvende statistieken

In deze paragraaf beschrijven we de dynamische relatie tussen R&D en goederen-export. In de zogenaamde transitiematrix in tabel 5.3.1 worden bedrijven onderverdeeld in vier groepen: geen R&D en geen export, enkel export, enkel R&D, en zowel R&D als export. Deze vier groepen worden afzonderlijk beschouwd door de situatie van elk ervan één jaar later na te gaan tijdens de periode 2007–2015 ($t-1$ versus t ; enkel de bedrijven die dus tenminste twee jaar aanwezig zijn in de steekproef worden weergegeven). De transitiematrix laat zien of bedrijven in dezelfde groep blijven of van de ene groep naar de andere verschuiven, bijvoorbeeld van enkel export naar export en R&D een jaar later.

Voor de groep van bedrijven die op $t-1$ enkel exporteerden of enkel aan R&D deden, is de kans het grootst dat zij een jaar later nog in dezelfde groep zitten. Zij houden deze strategie vaak vol. Zo blijkt ruim twee derde van de bedrijven die in het voorgaande jaar enkel exporteerden, dit in het huidige jaar nog steeds te doen (zonder uit te breiden naar R&D). Van de bedrijven die enkel aan R&D deden, behoudt bijna 63 procent een jaar later dezelfde status.

De data laat ook duidelijk zien dat er complementariteit bestaat tussen R&D en export. De transitie naar het opnemen van beide strategieën in het huidige jaar is groter voor bedrijven die al actief waren in R&D of export t.o.v. bedrijven die geen van beide deden in het voorgaande jaar. Anders geformuleerd, bedrijven die ofwel al exporteerden (bijna 25 procent) ofwel aan R&D deden (21 procent) maken vaker de stap om deze activiteiten te combineren dan bedrijven die een jaar eerder nog geen van beiden deden (9 procent).

5.3.1 Transitiematrix tussen export/import en R&D, 2007–2015

	Enkel Export _t	Enkel R&D _t	Export & R&D _t
	%		
Geen _{t-1}	11,81	3,63	9,12
Enkel Export _{t-1}	67,91	1,02	24,81
Enkel R&D _{t-1}	11,29	62,95	20,72
Geen _{t-1}	12,32	7,43	2,32
Enkel Import _{t-1}	61,30	0,89	25,89
Enkel R&D _{t-1}	7,15	54,88	27,77

Noot: CBS data, eigen berekeningen, 2007–2015.

63% van de bedrijven die vorig jaar aan R&D deden, doen dat dit jaar ook



In het tweede deel van tabel 5.3.1 is de relatie tussen R&D en import weer-gegeven. Ook hier kunnen we grotendeels dezelfde conclusies trekken betreffende de transitie van R&D en import strategieën van bedrijven. Bedrijven die al goederen importeerden doen dat doorgaans een jaar later nog steeds. En ook hier zien we duidelijk dat importeurs met enige regelmaat (26 procent) ook de stap naar R&D zetten; en vice versa. Een belangrijke factor die zowel de persistentie van internationaliserings- en R&D-strategieën, alsook het complementariteitseffect tussen beide kan verklaren, is de aanwezigheid van zogenaamde 'sunk costs'. Bedrijven zijn onderworpen aan grote investeringen bij de realisatie van elk van beide strategieën en zijn dan ook geneigd deze te continueren.

Resultaten t-toets

In tabel 5.3.2 maken we een vergelijking tussen de kenmerken van bedrijven met R&D en/of export activiteiten en bedrijven die noch aan R&D doen, noch exporteren. We doen dit met behulp van een t-toets. De resultaten laten zien dat exporteurs ten opzichte van bedrijven die niet exporteren noch aan R&D doen 6,61 procent meer aan productinnovatie hebben gedaan, en bijvoorbeeld nieuwe producten hebben ontwikkeld, en 4,15 procent meer aan procesinnovatie hebben gedaan. Voor de bedrijven die aan R&D of aan R&D én export doen blijkt het verschil in innovatiegedrag ten opzichte van bedrijven zonder R&D en export nog groter te zijn. Deze resultaten bevestigen het beeld dat we bij de groep van bedrijven die aan R&D doen ook te maken hebben met een groep van relatief sterk innovatieve bedrijven.

Daarnaast hebben we gekeken naar verschillen in de arbeidsproductiviteit (gedefinieerd als de totale omzet per werknemer) en de kapitaalproductiviteit (gedefinieerd als de totale investeringen in materiële vaste activa per werknemer) tussen elk van de groepen. De resultaten tonen aan dat de bedrijven die enkel aan R&D doen, of alleen exporteren, of de groep die beide doet veel productiever zijn dan de bedrijven die geen van beide doet. De grotere impact van de complementaire strategie tussen R&D en exporten op kapitaalproductiviteit komt hier dus nog duidelijker naar voren.

5.3.2 Vergelijken van verschillen in prestaties tussen bedrijven die wel/niet exporteren en/of aan R&D doen

	Productinnovatie	Procesinnovatie	Omzet per werknemers _t	Investeringsen per werknemer
	%		x 1 000 euro	
Export versus Niet-Export/Niet-R&D	6,61 ²⁾	4,15 ³⁾	120.525 ¹⁾	4.189 ¹⁾
R&D versus Niet-Export/Niet-R&D	52,92 ¹⁾	20,63 ¹⁾	108.488 ¹⁾	2.981 ¹⁾
R&D en Export versus Niet-Export/Niet-R&D	54,32 ¹⁾	20,22 ¹⁾	114.232 ¹⁾	11.201 ¹⁾

Noot: CBS data, eigen berekeningen, 2007–2015.
^{1),2),3)} geeft significantie van de geschatte parameters aan op respectievelijk 1%, 5% en 10%.

Regressieresultaten

Resultaten hypothesen 1 t/m 3

Tabel 5.3.3 beschrijft de resultaten voor hypothese 1 tot en met 3. Model 1 en 2 geven de resultaten voor de vergelijkingen met export als een maatstaf van internationalisering, en model 3 en 4 geven de resultaten voor import.

Uit de resultaten met betrekking tot export (model 1) volgt dat (onder de voorwaarde dat de andere variabelen in het model gemiddeld zijn), innovatie (in de vorm van product innovatie) in de voorafgaande periode leidt tot een grotere kans op export in het huidig jaar (48,4 procent). Dit betekent dat er complementariteit en causaliteit bestaat tussen productinnovatie en export. R&D en procesinnovatie in het voorgaande jaar laten echter geen significant effect zien op export in het huidige jaar. Hiermee is er enig bewijs voor hypothese 1 (innovatie leidt tot export) maar niet voor hypothese 2 (export leidt tot R&D). De resultaten van model 2 laten zien dat export in het voorgaande jaar geen significant effect heeft op starten met R&D in het huidige jaar.

Met betrekking tot hypothese 3 over de ‘sunk costs’ zien we dat zowel export in voorgaande jaren voorspellend is voor huidige export (model 1) als R&D-activiteiten in voorgaande jaren voor huidige R&D-activiteiten (model 2). Deze resultaten bevestigen de hypothese dat ‘sunk costs’ zowel voor export als R&D belangrijk zijn. De laatste twee kolommen in de tabel (model 3 en 4) laten de resultaten zien met betrekking tot de relatie tussen R&D en import. Hieruit blijkt dat deze bevindingen in grote lijnen overeenkomen met de resultaten voor export.

5.3.3 R&D, innovatie, en internationalisering, regressieresultaten, 2007-2015

	Model 1	Model 2	Model 3	Model 4
	export ja/nee	R&D ja/nee	import ja/nee	R&D ja/nee
Onafhankelijke variabelen				
Export _{t-1}	1,891 (0,136) ¹⁾	-0,007 (-0,147)		
Import _{t-1}			2,339 (0,243) ¹⁾	-0,11 (-0,268)
R&D _{t-1}	-0,184 (-0,146)	1,649 (0,067) ¹⁾	-0,002 (-0,233)	1,654 (0,067) ¹⁾
Product Innovatie (ja/nee) in voorgaande jaren	0,484 (0,136) ¹⁾	1,08 (0,071) ¹⁾	0,441 (0,247) ³⁾	1,08 (0,072) ¹⁾
Proces innovatie (ja/nee) in voorgaande jaren	-0,127 (-0,158)	0,355 (0,092) ¹⁾	-0,37 (-0,263)	0,355 (0,092) ¹⁾
Log(werknemers) _{t-1}	-0,184 (0,071) ¹⁾	0,451 (0,048) ¹⁾	0,146 (-0,165)	0,458 (0,048) ¹⁾
Log(Investerings per werknemer) _{t-1}	-0,114 (-0,073)	-0,009 (0,037)	-0,13 (-0,12)	0 (-0,038)
Leeftijd _t	0,119 (0,056) ²⁾	0,067 (0,032) ²⁾	0,169 (0,083) ²⁾	0,076 (0,032) ²⁾
Buitenlands (ja/nee)	0,167 (-0,12)	0,024 (0,058)	0,216 (-0,224)	0,019 (-0,068)
Constante	-0,263 (-0,331)	-1,436 ¹⁾ (-0,223)	-0,821 (-0,539)	-1,383 ³⁾ (-0,223)
Bedrijfseffecten	Ja	Ja	Ja	Ja
Jaareffecten	Ja	Ja	Ja	Ja
	Log-likelihood: -1565,692		Log-likelihood: -1361,417	
	Aantal observaties 4612		Aantal observaties 4612	
	Rho: 0,350 (standaardfout: 0,074)		Rho: 0,193 (standaardfout: 0,136)	
	LR test rho=0, chi2(1)=19,499		LR test rho=0, chi2(1)=1,979	

Noot: De analyse corrigeert voor bedrijfseffecten en jaareffecten. Onder de gerapporteerde coëfficiënten wordt telkens de standaardfout aangegeven, aangepast voor heteroscedasticiteit. De Rho geeft de correlatie weer tussen de foutterm in de R&D en de import/export vergelijking.

^{1),2),3)} geeft significantie van de geschatte parameters aan op respectievelijk 1%, 5% en 10%.

Resultaten hypothese 4

Hypothese 4 stelt dat de impact van enkel R&D, enkel export en (vooral) de combinatie van R&D én export positief is voor de arbeidsproductiviteit. In onderstaande tabel vatten we de resultaten van de drie regressiemodellen samen. Model 1 is het basismodel waarbij we enkel controleren voor de jaareffecten; model 2 is hetzelfde maar dan ook met de bedrijfseffecten meegenomen; en model 3 analyseert een extensie van model 2 waarbij we ook de leeftijd en buitenlands eigendom (ja/nee) van het bedrijf meenemen.

5.3.4 Effect van de complementariteit tussen export en R&D op arbeidsproductiviteit, 2007-2015

	Model 1	Model 2	Model 3
Onafhankelijke variabelen			
Enkel Export _{t-1}	0,331 (0,195) ³⁾	0,291 (-0,187)	0,246 (-0,185)
Enkel R&D _{t-1}	0,344 (0,196) ³⁾	0,351 (0,188) ³⁾	0,335 (0,186) ³⁾
Export _{t-1} en R&D _{t-1}	0,422 (0,190) ²⁾	0,356 (0,157) ²⁾	0,318 (0,180) ³⁾
Log(werknemers) _{t-1}	-0,051 (0,023) ²⁾	-0,397 (0,067) ³⁾	-0,432 (0,086) ³⁾
Log(Investerings per werknemer) _{t-1}	0,244 (0,019) ³⁾	0,005 (-0,023)	-0,009 (-0,02)
Leeftijd _t			0,007 (-0,06)
Buitenlands (ja/nee)			0,225 (0,043) ³⁾
Constante	11,192 (0,179) ³⁾	10,09 (0,181) ³⁾	10,162 (0,212) ³⁾
Bedrijfseffecten	Nee	Ja	Ja
Jaareffecten	Ja	Ja	Ja
Aantal observaties	5 306	5 306	5 306
R-kwadraat	0,3688	0,397	0,411

Noot: De analyse corrigeert voor bedrijfseffecten en jaareffecten. Onder de gerapporteerde coëfficiënten wordt telkens de standaardfout aangegeven, aangepast voor heteroscedasticiteit.

^{1), 2), 3)} geeft significantie van de geschatte parameters aan op respectievelijk 1%, 5% en 10%.



6,6% meer productinnovatie bij
exporteurs in vergelijking met niet handelaren

In model 1, het basismodel zonder de bedrijfskenmerken, zien we dat bedrijven die alleen aan R&D doen gemiddeld genomen over de jaren productiever zijn dan bedrijven die noch investeren in R&D, noch exporteren. Het productiviteitsverschil tussen beide strategieën bedraagt $(e^{0,344} - 1) * 100 = 51,89$ procent. Het productiviteitsverschil tussen bedrijven die enkel exporteren ten opzichte van bedrijven die niet exporteren noch aan R&D doen bedraagt $((e^{0,331} - 1) * 100 = 51,22$ procent. Diezelfde conclusie kan getrokken worden voor bedrijven die in beide strategieën actief zijn, waarbij het productiviteitsverschil nog groter is, namelijk 56,1 procent.

In model 2, wanneer we de bedrijfseffecten wel meenemen, zien we dat bedrijven die aan R&D doen en aan R&D én export nog steeds productiever zijn dan bedrijven die niet aan R&D doen en niet exporteren. Bedrijven die alleen exporteren laten niet langer een significant productiviteitsverschil zien ten opzichte van bedrijven die niet exporteren en niet aan R&D doen. De zogenaamde Hausman test laat zien dat het model met bedrijfseffecten de voorkeur heeft, wat aansluit bij eerder onderzoek (zie bijvoorbeeld, Golovko & Valentini, 2011). De resultaten bevestigen grotendeels hypothese 4, namelijk dat export, R&D en ook de combinatie tussen R&D en export een positief effect heeft op productiviteit. Model 3 waarbij zowel de leeftijd als de eigendomsstructuur van de bedrijven wordt meegenomen geeft vergelijkbare resultaten met model 2.

Resultaten hypothese 5

De voorgaande analyses lieten zien dat bedrijven die aan R&D doen, export hebben, of beide productiever zijn dan bedrijven zonder R&D en export. Ook lijkt er een (klein) complementariteitseffect te zijn, waarbij bedrijven die zowel R&D hebben als export het productiefst zijn. In hypothese 5 onderzoeken we of dit laatste effect groter is voor bedrijven die vooral naar rijke landen exporteren dan bij bedrijven die naar armere landen exporteren. Logischerwijs focust deze laatste hypothese dus uitsluitend op exporteurs.

In tabel 5.3.5 staan de resultaten van het meest uitgebreide model (zoals in tabel 5.3.4), maar dan uitgesplitst naar OESO en niet-OESO landen als bestemming voor de export. De resultaten bevestigen gedeeltelijk hypothese 5. Het effect van export op productiviteit is significant bij export naar de rijkere OESO landen, en niet significant bij de niet-OESO landen. Dit lijkt in overeenstemming te zijn met het recente onderzoek van Brambilla et al. (2012). Zij tonen aan dat, wereldwijd, de export naar rijkere landen vooral bestaat uit producten van hogere kwaliteit. De vraag naar kwalitatieve producten leidt tot een grotere vraag van menselijke vaardigheden en dit stimuleert productiviteit. Het effect van export gecombineerd met R&D is zowel bij OESO als niet-OESO landen significant. Bedrijven die export (voornamelijk) naar de OESO combineren met R&D hebben een jaar later een hogere arbeidsproductiviteit dan bedrijven die dat niet doen.

5.3.5 Effect van de complementariteit tussen export en R&D op arbeidsproductiviteit naargelang exportdestinatie OESO/non-OESO, 2007-2015

	Non-OESO	OESO
Onafhankelijke variabelen		
Enkel Export _{t-1}	0,154 -0,106	0,215 (0,086) ²⁾
Export _{t-1} en R&D _{t-1}	0,151 (0,084) ³⁾	0,157 (0,063) ²⁾
Log(werknemers) _{t-1}	0,208 (0,060) ¹⁾	0,171 (0,039) ¹⁾
Log(Investerings per werknemer) _{t-1}	0,012 -0,057	-0,058 (0,031) ³⁾
Leeftijd _t	-0,58 (0,118) ¹⁾	-0,319 (0,086) ¹⁾
Buitenlands (1/0) (ja/nee)	0,451 (0,148) ¹⁾	0,119 (0,051) ²⁾
Constance	10,113 (0,233) ¹⁾	9,311 (0,178) ¹⁾
Bedrijfseffecten	Ja	Ja
Jaareffecten	Ja	Ja
Aantal observaties	1 555	3 767
R-kwadraat	0,189	0,162

Noot: De analyse corrigeert voor bedrijfseffecten en jaareffecten. Onder de gerapporteerde coëfficiënten wordt telkens de standaardfout aangegeven, aangepast voor heteroscedasticiteit.

^{1),2),3)} geeft significantie van de geschatte parameters aan op respectievelijk 1%, 5% en 10%.

5.4 Conclusie en discussie

In dit hoofdstuk onderzoeken we de samenhang tussen internationaliserings- en innovatie activiteiten in bedrijven, en de effecten daarvan op arbeidsproductiviteit. De resultaten van de verschillende analyses duiden op de aanwezigheid van zogenaamde 'sunk costs' in zowel export, import als ook R&D-activiteiten. Bedrijven die met een van deze activiteiten beginnen hebben een grotere kans deze activiteiten te continueren.

Met betrekking tot de dynamiek tussen internationalisering en innovatie zien we dat het doorvoeren van productinnovatie de kans vergroot dat bedrijven een jaar later aan goederenexport en ook aan import van goederen doen. Voor R&D zien we dat effect niet. Andersom vergroot het hebben van goederenexport of -import niet de kans dat een bedrijf een jaar later aan innovatie of R&D doet.

Deze resultaten bevestigen de complementariteit tussen internationalisering en innovatie dus niet. Ze sluiten deels aan bij het artikel van Girma et al. (2008) waar eveneens geen statistische significantie van complementariteitseffecten gevonden werden.

Wel zien we dat het waarschijnlijker is dat bedrijven die zowel export- als R&D-activiteiten doen, eerst een van beide deden. Hetzelfde geldt voor import. Deze bevindingen ondersteunen het complementariteitseffect tussen internationalisering en innovatie wel.

Als we naar de effecten op productiviteit kijken zien we dat het doen van R&D-activiteiten voorspellend is voor hogere arbeidsproductiviteit een jaar later. Het doen van R&D gecombineerd met export zorgt voor nog hogere arbeidsproductiviteit. Alleen export lijkt, als we controleren voor algemene bedrijfskenmerken, niet tot hogere productiviteit te leiden een jaar later. Als we deze effecten op productiviteit echter apart bekijken voor de export naar OESO en niet-OESO landen, dan zien we dat de export naar de rijkere OESO landen wel degelijk tot hogere productiviteit leidt. Dit wordt waarschijnlijk verklaard door de vraag naar hogere kwaliteitsproducten in deze landen, waardoor er meer van het menselijk kapitaal in een bedrijf gevraagd wordt, wat weer tot hogere arbeidsproductiviteit leidt.

5.5 Bijlage: dynamisch bivariaat probit panelmodel

Om hypothese 1-4 te testen is het volgende model gedefinieerd:

$$EXP_{i,t} = \beta_0 + \beta_{11}EXP_{i,t-1} + \beta_{12}RD_{i,t-1} + \beta'_{12}Z_{i,t} + u_{1i,t} \quad (1)$$

$i = \text{bedrijf}; t = \text{tijd}$

$$RD_{i,t} = \beta_0 + \beta_{21}EXP_{i,t-1} + \beta_{22}RD_{i,t-1} + \beta'_{23}Z_{i,t} + u_{2i,t} \quad (2)$$

$i = \text{bedrijf}; t = \text{tijd}$

Dit regressiemodel bestaat uit twee vergelijkingen. De afhankelijke variabele *EXP* in vergelijking (1) is een dummy die onderscheid maakt tussen bedrijven die wel (*EXP*=1) en niet exporteren (*EXP*=0). In vergelijking (2) is de afhankelijke variabele *RD* een dummy die onderscheid maakt tussen bedrijven die wel investeren in R&D (*RD*=1) en niet investeren in R&D (*RD*=0). De uitkomsten van dit model zijn kansen dat een bedrijf exporteert in een bepaald jaar *t*. *Z* is de vector van bijkomende bedrijfskenmerken. We veronderstellen dat de set van overige onafhankelijke variabelen in beide vergelijkingen dezelfde zijn. De variabele R&D in het voorgaande jaar (*t*-1) in de EXPORT vergelijking (1) en de variabele *EXP* in het voorgaande jaar (*t*-1) in de R&D vergelijking (2) staan centraal in dit deel van de analyse waarbij in de eerste fase de complementariteit tussen R&D en internationale handel wordt nagegaan. In deze analyse controleren we niet enkel op R&D als een determinant van innovatie maar beschouwen we overige innovatieve kenmerken onder vorm van proces- en productinnovatie. De afhankelijke variabelen worden ook opgenomen met een vertraging van 1 jaar. Deze vertraagde variabelen meten de persistentie (hypothese 3). In een tweede analyse analyseren we de relatie tussen R&D en importen in plaats van exporten. De relatie tussen al deze variabelen en de kans op R&D en internationalisering is onderzocht aan de hand van een Probit analyse (Battisti et al., 2015). Om de simultaneïteit na te gaan tussen R&D en internationalisering wordt er verondersteld dat de normaal verdeelde fouttermen (u_1, u_2) in model (1) en model (2) met elkaar gecorreleerd zijn. We schatten het model via ML met bedrijfsspecifieke (fixed) effecten. De fixed effecten zijn gemeten volgens Mundlak (1978) waarbij de gemiddelden van alle continue variabelen zijn opgenomen in het schattingsmodel.

Vervolgens testen we hypothese 4 en 5 waarbij er gekeken wordt naar het effect van de complementariteit tussen R&D en internationalisering op productiviteit. Het regressiemodel bevat o.a. vier exclusieve categorische variabelen voor internationalisering/R&D activiteiten in een productievergelijking. Hiervoor is het volgende regressiemodel gebruikt:

$$\ln(Y/L)_{i,t} = \beta_0 + \beta_{31} \ln(K/L)_{i,t} + \beta_{32} \ln L_{i,t} + \beta_{33} \ln INT_{i,t} + \beta_z Z_t + u_{3i,t} \quad (3)$$

$i = \text{bedrijf}; t = \text{tijd}$

waarbij β_0 de constante term is, $\ln(K/L)$ is het logaritme van kapitaal per werknemer, $\ln L_{it}$ is het logaritme van aantal werknemers, INT is de internationaliseringsvariabele (Export of Import), Z is de vector van bijkomende bedrijfskenmerken en ε_{it} is de storingsterm. De β 's zijn de geschatte coëfficiënten en met de nulhypothese $H_0: \beta_{12} = 0$ kunnen we testen of er sprake is van constante schaalvoordelen. Voor een toelichting op de afleiding van dit model verwijzen we naar Vancauteran (2015).

De vector Z bevat de verschillende combinaties die mogelijk zijn tussen internationalisering (import en export) en R&D in het voorgaande jaar ($t-1$). In geval van export is Z gedefinieerd als volgt (idem voor import):

$$Z = \{\text{noch R\&D noch export; enkel R\&D; enkel export, R\&D en export}\}$$

Onder de veronderstelling dat R&D en exporten complementair zijn, verwachten we dat de schatting van de coëfficiënt die gepaard gaat met de variabele export en R&D positief en statistisch significant is.

Begrippen

Arbeidsjaar (vte)

Een maatstaf voor het arbeidsvolume, die wordt berekend door alle banen (voltijd en deeltijd) om te rekenen naar voltijdbanen, ook wel voltijdequivalenten (vte) genoemd. Zo leveren twee halve banen (elk 0,5 vte) samen een arbeidsvolume van één arbeidsjaar op.

Balassa-index

Een maat voor 'ogenscheinlijke comparatieve voordelen' ten aanzien van de export van goederen op productniveau. De Balassa-index meet de import- en exportspecialisatie door het aandeel van goederensoorten in de Nederlandse goederenhandel te vergelijken met het aandeel van deze goederen in andere landen.

bbp (bruto binnenlands product)

Een maat voor de omvang van de economie. Deze wordt berekend uit de som van de waarde die door ondernemingen, huishoudens en overheden wordt toegevoegd aan de goederen en diensten die zij hebben moeten verbruiken om hun producten te kunnen maken. Deze som staat bekend als de toegevoegde waarde 'in basisprijzen'. Om tot het bbp 'in marktprijzen' te komen, wordt hierbij het saldo van productgebonden belastingen en subsidies én het verschil tussen toegerekende en afgedragen btw opgeteld.

Buitenlandse zeggenschap

Een bedrijf wordt geclassificeerd aan de hand van het land waar uiteindelijke zeggenschap plaatsvindt. Deze zeggenschap ligt bij de Ultimate Controlling Institutional Unit (UCI). De UCI is gedefinieerd als het bedrijf, hogerop in de zeggenschapsketen waarvan het Nederlandse bedrijf deel uitmaakt, niet onder zeggenschap van een ander bedrijf. Buitenlandse zeggenschap betekent dat het land van vestiging van de UCI een ander land is dan Nederland.

Handelsbalans

Het saldo van de uitvoer en de invoer van goederen en diensten. Aan de ontvangstenkant staat de exportwaarde van een land over een bepaalde periode. Aan de uitgavenkant staat de importwaarde. Het handelsbalanssaldo is het verschil tussen de twee.

Hightech goederen

Technologische goederen waarbij bij de productie van de goederen in hoge mate gebruik wordt gemaakt van R&D. Voor een volledig overzicht zie de hightech goederenlijst in bijlage 3.8.

Innovatie

Alle activiteiten die gericht zijn op vernieuwing in een bedrijf. Innovaties kunnen zowel technologisch als niet-technologisch van aard zijn. Bij technologische innovatie gaat het om het vernieuwen dan wel sterk verbeteren van producten of diensten of de processen waarmee producten en diensten worden voortgebracht. Van niet-technologische innovatie is bijvoorbeeld sprake bij vernieuwingen in de organisatie.

Internationale handel in diensten

Er is sprake van internationale handel in diensten wanneer Nederlandse ingezetenen voor ingezetenen van een andere economie diensten verrichten en andersom en omgekeerd. Diensten zijn producten die over het algemeen niet tastbaar zijn, bijvoorbeeld vervoersdiensten, zakelijke diensten en persoonlijke, culturele en recreatieve diensten. Met ingezetenen worden bedrijven en personen bedoeld die in een Nederland economische activiteiten ontplooiën en daartoe reeds langer dan één jaar over een locatie in Nederland beschikken.

Internationale handel in goederen

Er is sprake van internationale handel in goederen wanneer ingezetenen goederen leveren aan het buitenland en omgekeerd. Bij invoer uit EU-landen is dit de waarde van de goederen inclusief vracht- en verzekeringskosten tot aan de Nederlandse grens. Bij invoer uit niet-EU-landen is dit de waarde inclusief vracht- en verzekeringskosten tot aan de buitengrens van de Europese Unie. De uitvoerwaarde is inclusief vracht- en verzekeringskosten tot aan de Nederlandse grens. Dit is in overeenstemming met de statistiek Internationale Handel in Goederen (IHG).

Investerings in vaste activa

Uitgaven voor geproduceerde materiële of immateriële activa die langer dan een jaar in het productieproces worden gebruikt. Bruto is inclusief afschrijvingen, netto is exclusief afschrijvingen.

Nederlandse bedrijfsleven

Het Algemeen Bedrijvenregister (ABR) maakt gebruik van de Standaard Bedrijfsindeling (SBI) om bedrijfseenheden in te delen naar hoofdactiviteit. Het Nederlandse bedrijfsleven omvat alle bedrijven uit de SBI secties B tot en met N, exclusief K plus S95.

Deze categorie is een samenstelling van de volgende bedrijfstakken:

B Delfstoffenwinning

C Industrie

D Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht

E Winning en distributie van water; afval- en afvalwaterbeheer en sanering

F Bouwnijverheid

G Groot- en detailhandel; reparatie van auto's

H Vervoer en opslag

I Logies-, maaltijd- en drankverstrekking

J Informatie en communicatie

L Verhuur van en handel in onroerend goed

M Advisering, onderzoek en overige specialistische zakelijke dienstverlening

N Verhuur van roerende goederen en overige zakelijke dienstverlening

S95 Reparatie van consumentenartikelen

Deze samenstelling van SBI's wordt in het Engels aangeduid als 'business economy'.

Octrooi

Zie patent.

Omzet, netto

Opbrengst (excl. btw) uit verkoop van goederen en levering van diensten aan derden. Derden zijn particulieren dan wel bedrijven buiten het (Nederlandse deel van het) eigen concernverband.

One-way trader

Een bedrijf of bedrijfsvestiging die enkel goederen of diensten importeert dan wel enkel exporteert. Dit in tegenstelling tot de zgn. two-way trader, die zowel import en export heeft.

Patent

Een patent of octrooi is een reeks exclusieve rechten die door een soevereine staat aan een uitvinder of geadresseerde afgegeven wordt voor een bepaalde periode in ruil voor een gedetailleerde openbaarmaking van de uitvinding. Een uitvinding is een oplossing voor een specifiek technologisch probleem en is een product of een proces. Wie een octrooi heeft, kan een ander verbieden die uitvinding na te maken, te verkopen, of in te voeren. 'Patenten' en 'octrooien' zijn synoniemen. Er is geen inhoudelijk verschil tussen beide termen. Patenten zijn een vorm van intellectuele eigendom.

Quasi-doorvoer

Vergelijkbaar met wederuitvoer. In tegenstelling tot wederuitvoer zijn de goederen tijdens het verblijf in Nederland permanent eigendom van een buitenlands bedrijf.

Research & Development (R&D)

Activiteit waarbij wordt gestreefd naar oorspronkelijkheid en vernieuwing en bestaande uit het creatief, systematisch en planmatig zoeken naar oplossingen voor praktische problemen. Tot de activiteit behoort ook het strategische en het fundamentele onderzoek, waarbij het verkrijgen van achtergrondkennis en het vergroten van de (puur) wetenschappelijke kennis voorop staat en niet het streven naar direct economisch voordeel of het oplossen van problemen. Verder wordt tot de activiteit ook gerekend het (uit)ontwikkelen van ideeën of prototypes tot bruikbare processen en productierijpe producten.

Toelichting

NIET tot R&D wordt gerekend:

- het routinematig verzamelen, onderzoeken van gegevens, verrichten van metingen of uitvoeren van controles;
- gebruik of marginaal verbeteren van bestaande methoden of modellen voor bijvoorbeeld marktonderzoek of sociaaldemografische vraagstukken; en training;
- in verband met octrooien en licenties;
- operationeel maken van ingekochte technologie of geavanceerde (productie-) apparatuur;
- herschrijven van bestaande software en/of klantspecifiek maken van al op de markt gebrachte software;
- vormgeving, tenzij systematisch naar ergonomische verbeteringen wordt gezocht.

Onderverdeling:

De R&D-enquête van het CBS onderscheid drie soorten R&D-uitgaven.

- Eigen R&D: R&D uitgevoerd met eigen personeel.
- R&D door derden in Nederland: R&D-uitgaven voor R&D uitgevoerd door een ander bedrijf (mogelijk wel binnen concern) in Nederland.
- R&D door derden in het buitenland: R&D-uitgaven voor R&D uitgevoerd door een ander bedrijf (mogelijk wel binnen concern) in het buitenland.

Binnen de enquête is het mogelijk dat één R&D-activiteit dubbel wordt opgegeven. Eenmaal door het bedrijf dat de R&D-opdracht heeft uitbesteed aan een derde in Nederland (de opdrachtgever) en eenmaal door het bedrijf dat met eigen personeel deze R&D-opdracht heeft uitgevoerd. Vandaar dat vaak alleen de eigen R&D wordt gebruikt.

SBI

Bedrijfstakken worden afgebakend volgens de hiërarchische indeling van economische activiteiten van de Europese Unie (Nomenclature statistique des activités économiques dans la Communauté Européenne, afgekort: NACE), de Nederlandse variant hiervan is de Standaard Bedrijfsindeling (SBI).

Two-way trader

Een bedrijf of bedrijfsvestiging met zowel import- als export van goederen of diensten. Dit in tegenstelling tot de zgn. one-way trader, die enkel importeert ofwel enkel exporteert.

Uitvoer van Nederlandse makelij

Uitvoer van Nederlandse makelij betreft uitvoer na productie in Nederland dan wel uitvoer na significante bewerking van buitenlandse makelij (waarbij wordt gekeken in hoeverre de statistische goederencode van het goed al dan niet sterk is veranderd).

Wederuitvoer

Wederuitvoer betreft invoer van goederen van buitenlandse makelij die na aankomst in Nederland niet of nauwelijks een bewerking ondergaan en daarna weer worden doorgevoerd naar het buitenland. De goederen zijn tijdens het verblijf in Nederland (tijdelijk) eigendom van een Nederlands bedrijf (in tegenstelling tot de quasi-doorvoer).

Zelfstandig MKB

Het zelfstandig midden- en kleinbedrijf omvat alle bedrijven in Nederland, die in Nederlandse handen zijn met minder dan 250 werkzame personen bij het gehele concern. Het overige MKB bestaat uit bedrijven met minder dan 250 personen werkzame personen, maar deze bedrijven zijn wel onderdeel van een concern met 250 of meer werkzame personen óf hebben een buitenlands moederbedrijf.

Literatuur

Altomonte, C., Aquilante, T., Bekes, G. & Ottaviano, G. (2013), *Internationalization and innovation of firms: evidence and policy*. Economic Policy, 28(76), 663–700.

Aw, B.Y., Roberts, M.J. & Yi Xu, D. (2011), *R&D investment, exporting and productivity dynamics*. The American Economic Review, 101(4), 1312–1344.

Battisti, G., Colombo, M. & Rabbiosi (2015), *Simultaneous versus consequential complementarity in the adoption of technological and organizational innovation: the case of innovation in the design sphere*. Industrial and Corporate Change, 24(2), 345–382.

Becker, S.O. & Egger, P.H. (2013), *Endogenous product versus process innovation and a firm's propensity to export*. Empirical Economics, 44(1), 329–354.

Bernard, A. & Jensen, B. (1999), *Exceptional exporter performance: cause, effect, or both?*. Journal of International Economics, 47(1), 1–25.

Bogliacino, F. & Vivarelli, M. (2012), *The job creation effect of R&D expenditures*. Australian Economic Papers, 51(2), 96–113.

Bøler E.A., Moxnes A. & Ulltveit-Moe, K.H. (2012), *Technological Change, Trade in Intermediates and the Joint Impact on Productivity*. Working paper.

Bongard, R. (2010), *Trends in international R&D and innovation in the Netherlands*. In: CBS Internationalisation monitor 2010. Centraal Bureau voor de Statistiek, Heerlen/Den Haag.

Brambilla, I., Lederman, D., & Porto, G. (2012), *Exports, export destinations, and skills*. The American Economic Review, 102(7), 3406–3438.

Bravo-Biosca, A., Marston, L., Mettler, A., Mulgan G. & Westlake, S. (2013), *Plan I(nnovation) for Europe*. Nesta/The Lisbon Concil: Londen/Brussel.

Bustos, P. (2011), *Trade liberalization, exports, and technology upgrading: Evidence on the impact of Mercosur on Argentinian firms*. The American Economic Review, 101(1), 304–240.

CBS (2010), *Patentaanvragers en -aanvragen uit Nederland*. Centraal Bureau voor de Statistiek: Heerlen/Den Haag.

CBS (2015), *CBS Internationaliseringsmonitor 2015, tweede kwartaal: Innovatie*. Centraal Bureau voor de Statistiek: Heerlen/Den Haag.

CBS (2016a), *De Regionale Economie 2015*. Centraal Bureau voor de Statistiek: Heerlen/Den Haag.

CBS (2016b), *Export van diensten goed voor 10 procent van het bbp*. Centraal Bureau voor de Statistiek: Heerlen/Den Haag.

CBS (2016c), *ICT, kennis en economie 2016*. Centraal Bureau voor de Statistiek: Heerlen/Den Haag.

CBS (2016d), *Bedrijven en instellingen geven meer uit aan R&D*. Centraal Bureau voor de Statistiek: Heerlen/Den Haag.

CBS (2017a), *ICT, kennis en economie 2017*. Centraal Bureau voor de Statistiek: Heerlen/Den Haag.

CBS (2017b), *Machines lucratiefste product voor Nederlandse export*. Centraal Bureau voor de Statistiek: Heerlen/Den Haag.

CBS (2017c), *CBS Internationaliseringsmonitor 2017, tweede kwartaal: Internationale handel in diensten*. Centraal Bureau voor de Statistiek: Heerlen/Den Haag.

CBS (2017d), *ICT, kennis en economie 2017*. Centraal Bureau voor de Statistiek: Heerlen/Den Haag.

Costantini, J. & Melitz, M. (2008), *The Dynamics of Firm-Level Adjustment to Trade Liberalization*. In E. Helpman, D. Marin, & T. Verdier (eds.) *The Organization of Firms in a Global Economy*. Cambridge: Harvard University Press.

CPB (2007), *Wederuitvoer: internationale vergelijking en gevolgen voor prestatie-indicatoren*. CPB document 143. Centraal Planbureau: Den Haag.

Cornell University, INSEAD & WIPO (2017), *The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World*. Cornell University, INSEAD & World Intellectual Property Organization: Ithaca, Fontainebleau, Genève.

Cui, J. & Li, X. (2016), *Innovation and Firm Productivity: Evidence from the US Patent Data*. In 2016 Annual Meeting, July 31–August 2, 2016, Boston, Massachusetts (No. 235603). Agricultural and Applied Economics Association.

Czarnitzki, D., Hall, B. H. & Hottenrott, H. (2014), *Patents as quality signals? The implications for financing constraints on R&D*. No. w19947. National Bureau of Economic Research.

Deuten, J. (2015), *R&D goes global: Policy implications for the Netherlands as a knowledge region in a global perspective*. Rathenau Instituut: Den Haag.

Dicken, P. (2007), *Global shift. Mapping the changing contours of the world economy*. SAGE Publications Ltd.: Londen.

EIB (2009), *R&D and the financing of innovation in Europe. Stimulating R&D, innovation and growth*. EIB Papers, 14(1). European Investment Bank: Luxemburg.

Emami Namini, J., Facchini, G. & López, R. A. (2015), *A model of firm heterogeneity in factor intensities and international trade*. Canadian Journal of Economics/Revue canadienne d'économie, 48(4), 1456–1480.

EPO (2016), *Annual Report 2016*. European Patent Office: München.

Europese Commissie (2014), *Europa 2020: Europa's groeistrategie. Groei voor duurzaamheid en werkgelegenheid*. Europese Commissie: Brussel.

Europese Commissie (2017a), *European Innovation Scoreboard*. Geraadpleegd op de website van Europese Commissie: https://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/facts-figures/scoreboards_en, op 2 juni 2017.

Europese Commissie (2017b), *The economic rationale for public R&I funding and its impact*. Policy Brief Series. Europese Commissie: Brussel.

Eurostat (2010), *Science, technology and innovation in Europe, 2010 edition*. Eurostat: Luxemburg.

Eurostat (2016), *Annex 5 – Hightech aggregation by SITC revision 4, Eurostat-indicators on hightech industry and knowledge-intensive services*. Geraadpleegd op de website van Eurostat: http://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/Annexes/htec_esms_an5.pdf, op 15 juni 2017.

Eurostat (2017), *International Trade Statistics*. [Comext database]. EU-data geselecteerd t.a.v. de in- en uitvoer van hightech goederen 2012–2016. Geraadpleegd op de website van Eurostat: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/newxtweb/mainxtnet.do>, op 15 juni 2017.

Genee, S. & Fortanier, F. (2010), *Internationaliseren en productiviteit. Deel 1 – Statische analyse*. Centraal Bureau voor de Statistiek: Heerlen/Den Haag.

Girma, S., Görg, H., & Hanley, A. (2008), *R&D and exporting: A comparison of British and Irish firms*. *Review of World Economics*, 144(4), 750–773.

Golovko, E. & Valentini, G. (2011), *Exploring the complementarity between innovation and export for sme's growth*. *Journal of International Business Studies*, 42(3), 362–380.

Grosfeld, T. (2016), *Nederland maakt! Over het belang van de industrie en industriële waardeketens voor Nederland*. VNO-NCW/MKB-Nederland: Den Haag.

Hall, B. H. & Harhoff, D. (2012), *Recent research on the economics of patents*. *Annual Review of Economics*, 4(1), 541–565.

Hall, B.H., Mairesse, J. & Mohnen, P. (2009), *Measuring the Returns to R&D*. NBER working paper series. No. 15622.

Harrison, R., Jaumandreu, J., Mairesse, J. & Peters, B. (2014), *Does innovation stimulate employment? A firm-level analysis using comparable micro-data from four European countries*. *International Journal of Industrial Organization*, 35, 29–43.

Hof, B. & Koopmans, C. (2004), *De maatschappelijke betekenis van doorvoer, Second opinion bij TNO Inro onderzoek*. Stichting voor Economisch Onderzoek der Universiteit van Amsterdam: Amsterdam.

Hueck, H. & Went, R. (2017), *Iedereen roept om innovatie, maar wat is dat eigenlijk?* Geraadpleegd op de website van Follow The Money: www.ftm.nl/artikelen/iedereen-roept-om-innovatie-maar-wat-is-dat-eigenlijk, op 13 maart 2017.

Hussinger, K. (2006), *Is silence golden? Patents versus secrecy at the firm level*. *Economics of Innovation and New Technology*, 15(8), 735–752.

Kalanje, C. (2006), *Role of Intellectual Property in Innovation and New Product Development*. World Intellectual Property Organization: Genève.

Kamp, H. (2017), *Innovatiebeleid*. [kamerbrief]. 17 maart. Geraadpleegd op de website van Tweede Kamer der Staten-Generaal: https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2017Z03809&did=2017D07841, op 18 juli 2017.

Máñez, J. A., Rochina-Barrachina, M. E. & Sanchis-Llopis, J. A. (2014), *The dynamic linkages among exports, R&D and Productivity*. World Econ 38, 583–612.

Mairesse, J. & Mohnen, P. (2010), *A survey of innovative surveys: taking stock of a growing literature*. In Hall, B. & Rosenberg, N. (eds.): Handbook of the economics of innovation, Elsevier.

Milgrom, P. & Roberts, J. (1990), *The economics of modern manufacturing: Technology, strategy and organization*. The American Economic Review, 511–528.

Ministerie van Economische Zaken (2015), *Directe belang van industrie in Nederland*. BAT-Onderzoekreeks. Ministerie van Economische Zaken: Den Haag.

Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (2014), *Wetenschapsvisie 2025. Keuzes voor de toekomst*. Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap: Den Haag.

Motohashi, K. (2008), *Licensing or not licensing? An empirical analysis of the strategic use of patents by Japanese firms*. Research Policy, 37(9), 1548–1555.

Mundlak, Y. (1978), *On the pooling of time series and cross section data*. Econometrica: journal of the Econometric Society, 69–85.

Nagaoka, S., Motohashi, K. & Goto, A. (2010), *Patent statistics as an innovation indicator*. Handbook of the Economics of Innovation, 2, 1083–1127.

NFIA/Ministerie van Economische Zaken (2017), *Hoe attractief is Nederland in de wereldwijde strijd om de buitenlandse kenniswerker in vergelijking met België, Duitsland, Frankrijk, Ierland, Luxemburg, het Verenigd Koninkrijk en Zwitserland?*. Monitor Vestigingsklimaat deel II. Netherlands Foreign Investment Agency/ Ministerie van Economische Zaken: Den Haag.

NLSI (2017), *Innovatie*. Geraadpleegd op de website van Nederlands Subsidie Instituut: www.nlsi.nl/innovatie/, op 9 augustus 2017.

OESO (2009), *OECD Patent statistics manual*. Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling: Parijs.

OESO (2010), *Measuring Innovation; A new perspective*. Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling: Parijs.

OESO (2014a), *The Netherlands*. In OECD Science, Technology and Industry Outlook 2014. OECD Publishing, Parijs.

OESO (2014b), *Reviews of Innovation Policy: Netherlands. Overall Assessment and Recommendations*. Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling: Parijs.

Ottaviano, G. & Martincus, C. V. (2011), *SMEs in Argentina: who are the exporters?*. Small Business Economics, 37(3), 341–361.

Paunov, C. (2012), *The global crisis and firms' investments in innovation*. Research Policy, 41(1), 24–35.

Rathenau Instituut (2017), *Het wetenschapsbeleid en innovatiebeleid*. Geraadpleegd op de website van Rathenau Instituut: www.rathenau.nl/nl/page/het-wetenschapsbeleid-en-innovatiebeleid, op 9 augustus 2017.

Roberts, M. & Tybout, J. (1997), *The Decision to Export in Colombia: An Empirical Model of Entry with Sunk Costs*. American Economic Review, 87(4), 545–64.

Romer, P. M. (1990), *Endogenous technological change*. Journal of political Economy, 98(5, Part 2), S71–S102.

Romer, P. M. (1994), *The origins of endogenous growth*. The journal of economic perspectives, 8(1), 3–22.

Rosenberg, N. (2003), *Innovation and economic growth*. Conference Paper voor de OECD Conference on Innovation and Growth in Tourism, Zwitserland.

RVO (2014), *De innovatiebox. Belastingvoordeel voor innovatieve ondernemers*. Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: Den Haag.

RVO (2017), *Octrooien ofwel patenten*. Geraadpleegd op de website van Rijksdienst voor Ondernemend Nederland: www.rvo.nl/onderwerpen/innovatief-ondernehmen/octrooien-ofwel-patenten, op 28 juli 2017.

Sala-i-Martin, X. (2002), *15 years of growth economics: What have we learnt?*. Central Bank of Chile. Working Papers.

Schmidt, T. & Rammer, C. (2007), *Non-technological and technological innovation: strange bedfellows?*. Discussion Paper No. 07-052. ZEW-Centre for European Economic Research: Mannheim.

Schoonbrood, S. & Vancauteren, M. (2015), *Innovatie tijdens en na de recente crisis en de rol van internationalisering*. In CBS Internationaliseringsmonitor: tweede kwartaal: Innovatie. Centraal Bureau voor de Statistiek: Heerlen/Den Haag.

Solow, R. M. (1956), *A contribution to the theory of economic growth*. The quarterly journal of economics, 70(1), 65-94.

Vancauteren, M. (2015), *Exporteurs veel baat bij innovatie als motor van productiviteit*. In CSB Internationaliseringsmonitor 2015, tweede kwartaal: Innovatie. Centraal Bureau voor de Statistiek: Heerlen/Den Haag.

Vancauteren, M. (2017), *The effects of human capital, R&D and firm's innovation on patents: a panel study on Dutch food firms*. Op komst zijnde in Journal of Technology Transfer.

Vancauteren, M., Melenberg, B., Plasmans, J. & Bongard, R. (2017), *Innovation and productivity of Dutch firms: A panel data analysis*, In voorbereiding.

Vancauteren, M. & Walthouwer, M. (2016), *Innovatie, handel en productiviteit van de Nederlandse drank- en voedingsmiddelenindustrie*. In CSB Internationaliseringsmonitor 2016, tweede kwartaal: Agribusiness. Centraal Bureau voor de Statistiek: Heerlen/Den Haag.

Verhoeven, W., Van Stel, A. & Timmermans, N. (2012), *Evaluatie WBSO 2006-2010. Effecten, doelgroepbereik en uitvoering*. EIM/Panteia: Zoetermeer.

Viviano, F. (2017), *This tiny country feeds the world*. National Geographic Magazine, September.

Voncken, R., Lemmers, O., Rozendaal, L. & van Berkel, F. (2015), *'Made in the world': oorzaken en gevolgen*. In CBS Internationaliseringsmonitor 2015, eerste kwartaal: Waardeketens. Centraal Bureau voor de Statistiek: Heerlen/Den Haag.

Vuong, V.A., Peters, B. & Roberts, M. (2015), *Firm R&D Investment and Export Market Exposure*. Annual Conference 2015 (Muenster): Economic Development – Theory and Policy 112938, Verein für Socialpolitik/German Economic Association.

WIPO (2016), *World Intellectual Property Indicators 2016*. Economics & Statistics Series. World Intellectual Property Organization: Genève.

World Economic Forum (2016), *The Global Competitiveness Report 2016–2017*. Insight Report. World Economic Forum: Cologne/Genève.

Reeds eerder verschenen kwartaaledities

2014

- Tweede kwartaal, thema [Internationale handel](#)
- Derde kwartaal, thema [Bedrijfsprestaties](#)
- Vierde kwartaal, thema [Werkgelegenheid](#)

2015

- Eerste kwartaal, thema [Waardeketsen](#)
- Tweede kwartaal, thema [Innovatie](#)
- Derde kwartaal, thema [Multinationals](#)
- Vierde kwartaal, thema [Duurzaamheid](#)

2016

- Eerste kwartaal, thema [Bedrijvendynamiek](#)
- Tweede kwartaal, thema [Agribusiness](#)
- Derde kwartaal, thema [Duitsland](#)
- Vierde kwartaal, thema [Zelfstandig MKB](#)

2017

- Eerste kwartaal, thema [Verenigd Koninkrijk](#)
- Tweede kwartaal, thema [Internationale handel in diensten](#)

Dankwoord

We danken de volgende collega's voor hun constructieve bijdrage voor deze editie van de Internationaliseringsmonitor:

Anne-Peter Alberda

Hans Draper

Oscar Lemmers

Kasper Leufkens

Anna Mitriaieva

Gabriëlle Salazar-de Vet

Katja Thomissen-Sillen

Khee Fung Wong

Medewerkers

Auteurs

Marjolijn Jaarsma
Pascal Ramaekers
Rik van Roekel
Mark Vancauteren
Roger Voncken
Sjoertje Vos
Jaap Walhout

Redactie

Marjolijn Jaarsma
Pascal Ramaekers
Roger Voncken
Sjoertje Vos
Jaap Walhout

Eindredactie

Marjolijn Jaarsma
Roger Voncken

