

Feiten & Cijfers

WWW.RATHENAU.NL • 2013



Rathenau Instituut

Patentaanvragen door kennisinstellingen

Edwin Horlings, Thomas Gurney, Jasper Deuten, Leonie van Drooge

Het wetenschaps- en innovatiebeleid vraagt van kennisinstellingen dat zij zich sterker profileren en dat zij hun onderzoek afstemmen op de behoeften van industrie en maatschappij. Patenten van kennisinstellingen zijn een belangrijke indicator voor die bijdrage. Er is echter een gebrek aan informatie over de patenten van kennisinstellingen. Deze publicatie draagt bij aan het opvullen van deze lacune.

Voornaamste conclusies

1. Sinds 1980 is het aantal patentaanvragen door kennisinstellingen met meer dan een factor 14 gegroeid. Hun aandeel in het totaal van Nederlandse patentaanvragen is gegroeid van 1,1 procent in 1980/84 naar 4,7 procent in 2005/09. In 2005/09 droegen onderzoekers werkzaam bij kennisinstellingen direct (als aanvrager) of indirect (als uitvinder) bij aan één op de veertien patentaanvragen.
2. Het specialisatiepatroon van de kennisinstellingen is geleidelijk verbreed. De kennisinstellingen zijn vooral gespecialiseerd in chemie (onder andere biotechnologie, farmaceutica, voedselchemie) en instrumenten (onder andere medische techniek). We vinden een duidelijke overeenkomst tussen de specialisatiepatronen van bedrijven en kennisinstellingen.
3. In de topsectoren zijn kennisinstellingen vooral actief op het gebied van High tech, Life sciences en Chemie. Kennisinstellingen hebben een groeiend aandeel in de patentaanvragen die relevant zijn voor de topsectoren. Alleen bij Tuinbouw en uitgangsmaterialen doet deze ontwikkeling zich niet voor.

Inhoud

1. Inleiding	2
2. Het totale aantal patentaanvragen	3
3. Specialisatie	8
4. Eigenschappen	16
5. Conclusies	24
6. Afkortingen	25
7. Gebruikte bronnen	25
8. Technische bijlage	27
9. Statistische bijlage	31

Het Rathenau Instituut stimuleert de publieke en politieke meningsvorming over wetenschap en technologie. Daartoe doet het instituut onderzoek naar de organisatie en ontwikkeling van het wetenschapssysteem, publiceert het over maatschappelijke effecten van nieuwe technologieën, en organiseert het debatten over vraagstukken en dilemma's op het gebied van wetenschap en technologie.

2 Patentaanvragen door kennisinstellingen

4. De eigenschappen van de patentaanvragen van kennisinstellingen verschillen van die van bedrijven. Ze zijn in minder landen aangevraagd en zitten dicht bij de wetenschap en verder van een product of proces voor de markt dan de patentaanvragen van bedrijven. De technische impact van de patentaanvragen van kennisinstellingen en die van bedrijven is echter even groot.

1. Inleiding

Het huidige wetenschaps- en innovatiebeleid vraagt van kennisinstellingen dat zij zich sterker profileren en dat zij hun onderzoek afstemmen op de behoeften van industrie en maatschappij. Instellingen wordt gevraagd een duidelijk profiel te kiezen. Profilering gebeurt in de context van het topsectorenbeleid. Dit beleid heeft als doel private R&D-investeringen te vergroten door samenwerking tussen kennisinstellingen, bedrijven en overheden op specifieke terreinen te versterken en door onderzoeksagenda's af te stemmen op de behoeften van het bedrijfsleven. Kennisinstellingen wordt hiermee expliciet gevraagd innovatie in het bedrijfsleven te stimuleren. Die inzet past in het huidige denken over valorisatie als kerntaak van universiteiten en andere kennisinstellingen: wetenschappelijke kennis moet worden omgezet in economische en maatschappelijke waarde.

Patenten worden algemeen beschouwd als een belangrijke indicator voor de innovatieve uitkomsten van investeringen in onderzoek. Patenten geven inzicht in het technologische profiel van aanvragers en in de mate waarin profielen op elkaar aansluiten.

In deze publicatie geven we een eerste cijfermatig overzicht van patentactiviteiten van Nederlandse kennisinstellingen van 1980 tot 2009. Dit doen we in meer detail dan voorheen beschikbaar was. We presenteren aantallen aanvragen, we geven inzicht in specialisatiepatronen en we presenteren gedetailleerde gegevens over de aard van de aanvragen. We vergelijken Nederland met de rest van de wereld en we kijken ook naar de patentaanvragen van grote en kleine bedrijven. De resultaten zijn gebaseerd op een database die speciaal voor deze publicatie is gemaakt (zie de technische bijlage).

Box 1: Het patent

Een patent – ook octrooi genoemd – geeft de houder het exclusieve recht op een vinding, zodanig dat anderen de processen of producten die in het patent worden beschreven niet zonder toestemming commercieel mogen gebruiken of produceren. Als de beschermingsperiode is verlopen – doorgaans een periode van twintig jaar – komt de vinding vrij en mag iedereen haar zonder toestemming gebruiken. Een patent geeft alleen bescherming in de landen waar het is aangevraagd. Voor ieder land moeten afzonderlijke patenten worden aangevraagd.

Er zijn dus meerdere patenten die dezelfde vinding beschrijven. De eerste patentaanvraag voor een specifieke vinding heet het **prioriteitspatent** of de **basisuitvinding**. Alle volgende aanvragen voor dezelfde vinding krijgen vervolgens de aanvraagdatum van het eerste patent. Het geheel van al deze gelijke patenten heet een **patentfamilie**. De omvang van de patentfamilie wordt bepaald door het aantal landen of patentregio's waarin voor de vinding een patentaanvraag is gedaan. In deze publicatie analyseren we niet de afzonderlijke patentaanvragen maar de patentfamilies, de unieke vindingen. Zo voorkomen we dat we dezelfde aanvragen dubbel tellen.

Beperkingen

Het is van groot belang rekening te houden met een aantal beperkingen van het patent:

- Patenten zijn niet het enige middel om intellectueel eigendom te beschermen.
- Niet alle ideeën zijn patenteerbaar en veel patenteerbare vindingen worden niet gepatenteerd.
- Veel patentaanvragen worden niet toegekend en veel patenten worden nooit commercieel geëxploiteerd. Slechts een klein deel van de patenten heeft grote economische waarde.
- Patenten worden niet in alle economische sectoren evenveel gebruikt.
- Niet alle patenten worden gebruikt om nieuwe vindingen publiek te maken of om innovatie te bevorderen.

De aanvraag

Een patent kan worden aangevraagd via verschillende routes. De meest voorkomende route is eerst een aanvraag in te dienen bij het nationale octrooibureau in het land van de uitvinder. In Nederland is dat NL Octrooiencentrum, onderdeel van AgentschapNL. Bij het octrooibureau wordt de aanvraag beoordeeld door een examiner. Na de eerste aanvraag heeft de aanvrager een jaar de tijd om te besluiten in welke andere landen het patent ook wordt aangevraagd. De tweede route is de regionale of internationale procedure, waarbij de uitvinder een patentaanvraag indient voor meerdere landen tegelijk bij een supranationale organisatie als het Europees Octrooibureau (European Patent Office; EPO) of de World Intellectual Property Organisation (WIPO) voor een patent dat meerdere landen dekt. Dat is efficiënter dan het indienen van aanvragen in allerlei individuele landen.

Uitvinders en aanvragers

In ieder patent komen twee soorten (rechts)personen voor: de uitvinder en de aanvrager. Een **uitvinder** heeft bijgedragen aan het ontwikkelen van het idee dat in het patent wordt beschreven.¹ Uitvinders werken vaak in dienst van een bedrijf (bijvoorbeeld in het R&D-laboratorium) of als onderzoeker in een kennisinstelling (zoals een universiteit). Er zijn ook veel individuele uitvinders, van wie sommigen zeer actief en succesvol zijn. De **aanvrager** of rechthebbende (assignee) is de formele eigenaar van het patent. Hij beslist over licenties, verkoop en onderhoud van het patent. In deze publicatie gaan we uit van de aanvragers, die de patenten formeel in eigendom hebben.

2. Het totale aantal patentaanvragen

In deze paragraaf tonen we de ontwikkeling van het totale aantal patentaanvragen per soort organisatie. Het aantal aanvragen is een indicatie voor de omvang van technologische innovatie. Eerst beschrijven we kort een aantal algemene patronen die de patentactiviteiten van kennisinstellingen in perspectief plaatsen. Vervolgens beschrijven we de activiteiten van bedrijven, die meer dan 95 procent van alle aanvragen doen. Daarna brengen we de ontwikkeling van de patentaanvragen van kennisinstellingen in beeld.

Het algemene patroon van ontwikkeling

Wanneer we het totaal van alle Nederlandse patentaanvragen op de lange termijn in kaart brengen en internationaal vergelijken, kunnen we vijf algemene observaties doen:

- *In Nederland worden relatief veel patenten aangevraagd.* Per hoofd van de bevolking worden meer patenten aangevraagd dan op basis van totale R&D-uitgaven is te verwachten. In 2000-2009 was Nederland het vijftiende land in bruto R&D-uitgaven en het negende land in patentaanvragen.²
- *Tot 2005 groeide het aantal aanvragen door Nederlandse aanvragers steeds sneller.* De jaren 1980, 1995 en 2005 waren omslagpunten. Van 1950 tot 1980 groeide het aantal patentaanvragen gemiddeld met 1,2 procent per jaar. Van 1980 tot 1995 groeide het aantal aanvragen gemiddeld met 4,2 procent per jaar en van 1995 tot 2005 met 7,3 procent per jaar.
- *Na 2005 was de snelle groei ten einde en daalde het aantal Nederlandse patentaanvragen.* Tot 2005 groeide het aantal patentaanvragen in Nederland veel sneller dan in de meeste andere landen uit de top van verschillende innovatieranglijsten.³ Na 2005 is Nederland achterop geraakt. In de ranglijst van landen die patenten aanvroegen bij de EPO is Nederland gezakt van de vijfde plaats in 2002-2005 naar een zesde plaats in 2006-2008, een zevende plaats in 2009, een achtste plaats in 2010 en een negende plaats in 2011 en 2012.⁴ NL Octrooiencentrum heeft deze daling onderzocht. Het concludeert dat de daling vooral komt door een verandering in de strategie van

1 De Nederlandse Orde van Uitvinders (NOVU) verstaat onder uitvinders: 'allen die op professionele wijze nieuwe voorwerpen, nieuwe technieken, die in een behoefte voorzien, bedenken, ontwerpen en ontwikkelen en als zodanig een bijdrage leveren aan het innovatieproces.'
<http://www.novu.nl/site/NOVU/Doelstellingen/tabid/59/Default.aspx>

2 UNESCO Institute for Statistics (UIS). *WIPO Statistics Database*. Patent Family by Origin and First Filing Office in 2010: Total Count by Applicant's Origin. Last updated: October 2012.

3 Alleen landen als Singapore en China groeiden sneller (ca. 25 procent per jaar in 1995-2008).

4 EPO Statistics. Total European Patent Filings per Country of Residence of the Applicant. <http://www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/statistics/filings.html>.

4 Patentaanvragen door kennisinstellingen

bedrijven: er is een verschuiving van 'research' naar 'development'; onderdelen in een concurrerende omgeving, waar relatief veel patenten worden aangevraagd, worden afgestoten; en bedrijven zijn selectiever geworden en vragen patenten aan waar de concurrentie is gevestigd of waar de markt is (NL Octrooiencentrum 2013a).

- *Er is een nieuwe groep aanvragers ontstaan.* De snelle groei van het aantal aanvragen in de tweede helft van de jaren negentig ging gepaard met de opkomst van een nieuwe groep kleine aanvragers. Van de 10.377 aanvragers die vanaf 1996 actief zijn geweest waren 8.834 (85 procent) daarvoor niet actief. Meer dan 50 procent van deze nieuwe aanvragers was hooguit in drie jaren actief.
- *Grote aanvragers domineren.* Over de hele periode waren aanvragers die meer dan tien jaar actief waren – voor wie patenteren onderdeel is van de bedrijfsstrategie – verantwoordelijk voor 70 procent à 80 procent van alle Nederlandse patentaanvragen. In de eerste jaren van de eenentwintigste eeuw zijn de zeven grootste aanvragers – Philips, Shell, DSM, Unilever, AkzoNobel, NXP en ASML – verantwoordelijk voor ongeveer de helft van alle Nederlandse patentaanvragen.

Box 2: Verklaringen voor de snelle groei van het aantal patenten na 1980

Sinds 1980 is het gebruik van het patent enorm toegenomen. Deze toename kan worden toegeschreven aan veranderingen in de regelgeving rond het patent en aan de opkomst van de kenniseconomie.

Veranderingen in wet- en regelgeving in de jaren tachtig hebben de positie van patenthouders versterkt, waardoor patenteren aantrekkelijker werd. Dit was het begin van de pro-patent era. De basis werd gelegd in de Verenigde Staten, onder andere met de oprichting van een Federal Court of Appeals voor patentzaken en een campagne door Amerikaanse ondernemers en politici voor een sterkere wereldwijde bescherming van intellectueel eigendom. In de jaren daarna werd in veel landen de bescherming van intellectueel eigendom versterkt. Ook werd de reikwijdte van het patent uitgebreid, zodat (vooral in de VS) ook levende organismen, bedrijfsprocessen en de resultaten van fundamenteel wetenschappelijk onderzoek gepatenteerd konden worden.

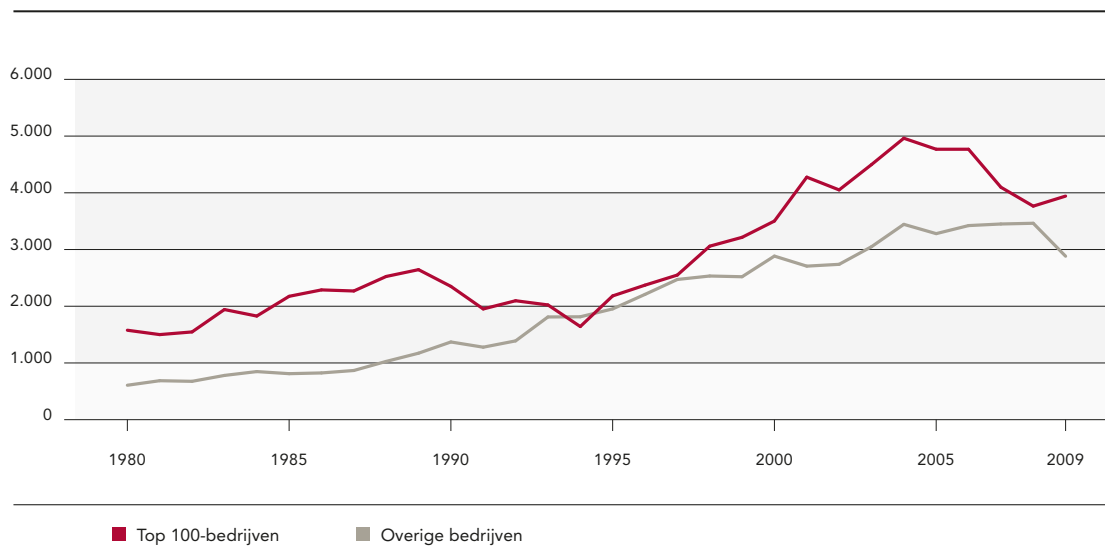
Een tweede verklaring hangt samen met de opkomst van de kenniseconomie. In de kenniseconomie is het belang van immateriële activa ('intangible assets') ten opzichte van materiële activa veel groter. Sinds de jaren tachtig zijn intellectuele eigendomsrechten, zoals patenten, steeds belangrijker geworden. Ook worden patenten niet meer alleen gebruikt om uitvindingen te beschermen en kennis over te dragen. Ze worden strategisch gebruikt, bijvoorbeeld in 'patent thickets', om de concurrentiepositie van bedrijven te beschermen.

Bronnen: Orsenigo & Sterzi 2010; Merrill et al. 2004; ETAN 1999.

Bedrijven

Bedrijven zijn verantwoordelijk voor 95% of meer van alle patentaanvragen. Figuur 1 toont het aantal patentaanvragen van de top 100-bedrijven en de overige bedrijven. In de loop van de afgelopen dertig jaar is de balans tussen de top 100 en de overige bedrijven geleidelijk verschoven. Na 1980 groeide het aantal patentaanvragen van beide groepen bedrijven. Het aantal patentaanvragen door top 100-bedrijven daalde in de jaren negentig en na 2005, terwijl het aantal aanvragen door de overige bedrijven tot 2008 gestaag bleef groeien.

Figuur 1 Het aantal patentaanvragen door Nederlandse bedrijven met een onderscheid tussen de top 100 en de overige bedrijven, 1980-2009



Bron: PATSTAT Database, oktober 2011

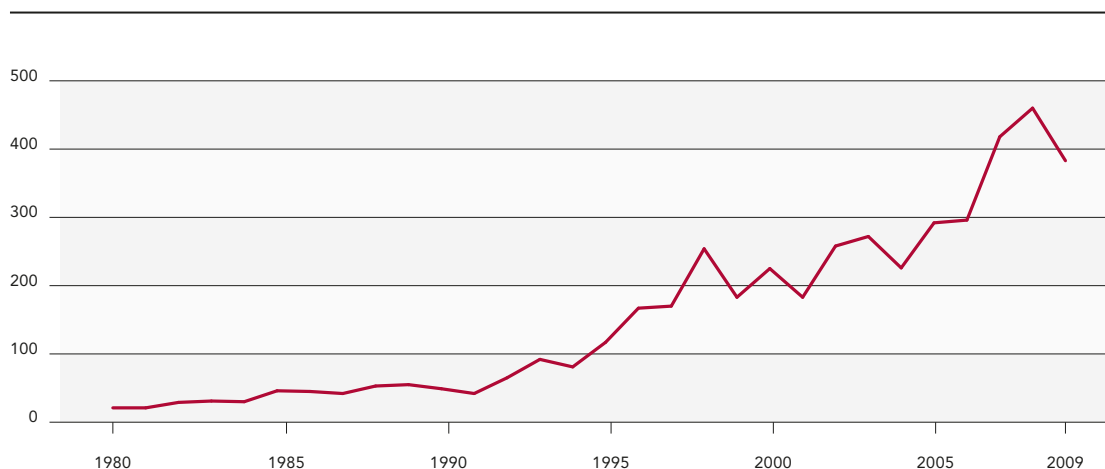
Rathenau Instituut

Kennisinstellingen

Figuur 2 laat de ontwikkeling zien van het totale aantal patentaanvragen door kennisinstellingen van 1980 tot 2009. Het aantal patentaanvragen door kennisinstellingen in 2005/09 is meer dan veertien keer zo groot als dat in 1980/84. Het aandeel in het totaal van alle Nederlandse patentaanvragen is gestaag gegroeid van 1,1% in 1980/84 naar 4,7% in 2005/09.

De meeste kennisinstellingen zijn pas na 1980 begonnen met het aanvragen van patenten. Met uitzondering van TNO was voor 1980 slechts een enkele instelling actief. In figuur 3 is te zien dat het aantal patenten dat jaarlijks werd aangevraagd door universiteiten, universitaire medische centra (UMC's), TNO en Grote Technologische Instituten (GTI's) na 1995 sterk is toegenomen. Het aantal aanvragen door de andere kennisinstellingen neemt eveneens toe, maar zij vragen jaarlijks beduidend minder patenten aan.

Figuur 2 Het aantal patentaanvragen door Nederlandse kennisinstellingen, 1980-2009



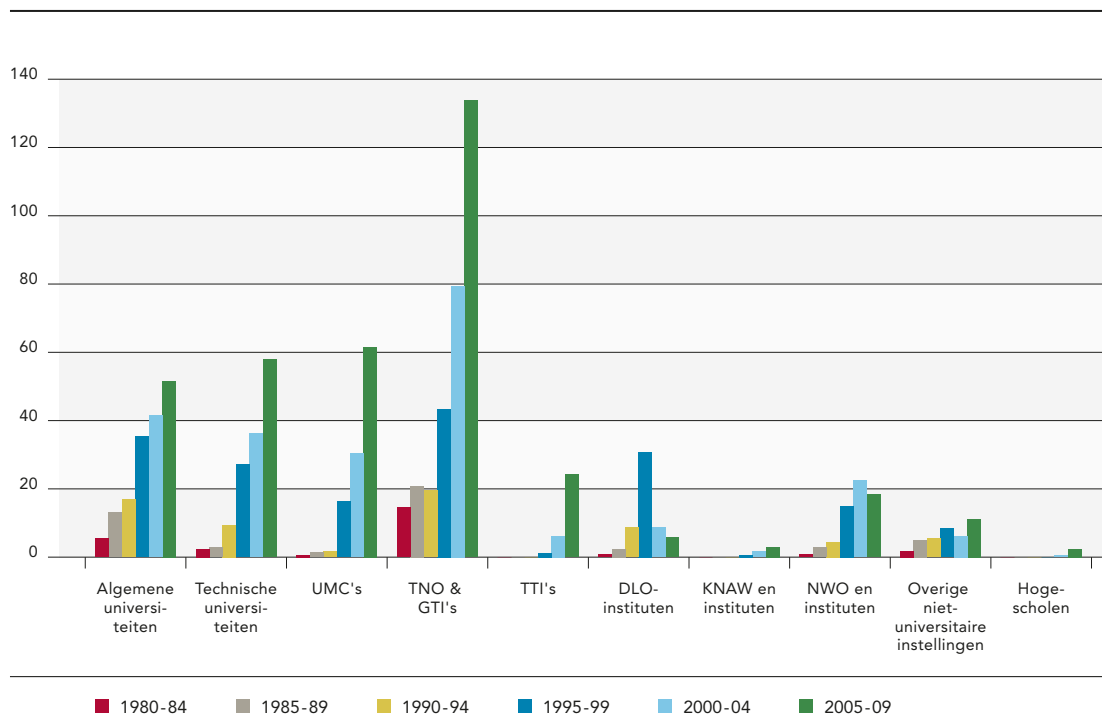
Bron: PATSTAT Database, oktober 2011

Rathenau Instituut

De Universiteit Leiden, Rijksuniversiteit Groningen en Universiteit Utrecht hebben sinds de jaren tachtig de meeste patenten aangevraagd en zijn het meest consistent actief geweest. Onder de UMC's zijn Erasmus MC, het Leids Universitair Medisch Centrum (LUMC) en het Academisch Medisch Centrum Amsterdam (AMC) de grootste aanvragers, hoewel in de recentste periode de activiteiten van UMC Utrecht en het Academisch Ziekenhuis Maastricht (AZM) sterk zijn toegenomen. Onder de technische universiteiten (TU's) – inclusief Wageningen Universiteit en Research Centre (WUR) – is de Technische Universiteit Delft (TUD) veruit de grootste aanvrager.

De algemene universiteiten begonnen eerder met patenteren dan de TU's en de UMC's. De groei van het aantal patentaanvragen van de TU's begon na 1990 en die van de UMC's pas na 1995. De ogenschijnlijke achterstand van de UMC's hangt mogelijk samen met de verandering in hun juridische status. Sinds 1999 heeft er een proces van verzelfstandiging plaatsgevonden, waarbij het academische ziekenhuis en de medische faculteit zijn samengegaan in een universitair medisch centrum. Dit proces is begin 2008 als laatste afgerond bij het AZM.⁵

Figuur 3 Het gemiddeld aantal patentaanvragen per jaar per soort kennisinstelling, 1980/84-2005/09



Bron: PATSTAT Database, oktober 2011

Rathenau Instituut

Van de GTI's patenteren alleen TNO en ECN substantieel. TNO is de kennisinstelling die het meest patenteert. TNO vraagt al sinds de jaren veertig patenten aan (tien à twintig per jaar tot het begin van de jaren negentig). De overige GTI's vragen nauwelijks patenten aan, met uitzondering van ECN.⁶ Ook drie Technologische Top-Instituten (TTI's) vragen een behoorlijk aantal patenten aan. Dit geldt in het bijzonder voor het Dutch Polymer Institute (DPI), dat al sinds 2000 actief is.

Onder de overige niet-universitaire publieke onderzoeksorganisaties vragen slechts enkele organisaties regelmatig patenten aan. De Stichting voor de Technische Wetenschappen (STW), de instituten van de Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO), Sanquin en in de recentste periode IMEC Nederland (het Holst Centrum) zijn het actiefst.

5 Chiong Meza, C. (2012). *De Nederlandse Universiteiten 2012*. Den Haag: Rathenau Instituut. (Feiten en Cijfers 6)

6 DLO wordt in deze publicatie niet tot de GTI's gerekend.

De overheid vraagt steeds minder patenten aan. Dit is onder meer het gevolg van privatisering, waardoor patenten die voorheen op naam van een ministerie of overheidsorganisatie kwamen (zoals de Directie der Staatsmijnen van de Staat der Nederlanden) nu op naam van een bedrijf worden gezet (zoals DSM). Een andere mogelijke verklaring is dat de patenten van agentschappen of instituten die formeel onder een ministerie ressorteren, vaker op naam van het agentschap of instituut worden gezet.

Bij welk deel van alle patentaanvragen zijn wetenschappers betrokken?

In deze publicatie kijken we naar patentaanvragen die op naam van bedrijven en instellingen staan. Wetenschappers zijn echter vaker uitvinder op de patenten van bedrijven dan op de patenten van instellingen. In een aantal projecten is onderzocht welk deel van de universitaire patenten op naam staat van de instelling zelf en welk deel op naam van bedrijven en andere organisaties. Box 3 geeft een korte samenvatting van de resultaten van deze projecten.

Box 3: Patenten op naam van instellingen en wetenschappers als uitvinders

Het in 2013 afgeronde project Regionale Innovatie Systemen (RIS) van NL Octrooicentrum is bedoeld om de relatie te onderzoeken tussen het octrooi beleid en valorisatiebeleid van universiteiten en de bijdrage van universiteiten aan regionale economische groei in de periode 2000-2010.

Voor dit onderzoek heeft NL Octrooicentrum voor dertien universiteiten en acht UMC's alle patentaanvragen verzameld die op naam van de instelling staan en alle aanvragen op naam van bedrijven waarbij wetenschappers van de instelling mogelijk als uitvinder zijn betrokken. De lijsten met patentaanvragen zijn ter validatie voorgelegd aan de instellingen. Dankzij dit onderzoek weten we de verhouding tussen de patentaanvragen op naam van universiteiten en UMC's en alle patentaanvragen waarbij wetenschappers van universiteiten en UMC's betrokken zijn.

Wetenschappers werkzaam bij universiteiten en UMC's leveren hun belangrijkste bijdrage aan innovatie als uitvinders op patenten die op naam van bedrijven worden aangevraagd. De resultaten van het RIS-project laten zien dat 66 procent van de patentaanvragen waarbij wetenschappers betrokken zijn op naam staan van bedrijven, overheden en andere organisaties. 34 procent staat op naam van de kennisinstelling. Bij technische universiteiten staan meer patentaanvragen op naam van bedrijven en andere organisaties dan bij algemene universiteiten en UMC's.

Deze verhoudingen komen overeen met de resultaten van eerder onderzoek. Voor de periode 1990-1999 berekende NL Octrooicentrum dat bij algemene universiteiten (inclusief UMC's) ongeveer 65 procent van de patentaanvragen op naam stond van bedrijven en bij technische universiteiten ongeveer 75 procent. Het deel dat op naam staat van bedrijven lijkt licht te zijn gedaald, zij het dat NL Octrooicentrum voor de periode 2000-2009 een andere methode heeft gehanteerd. De cijfers zijn daardoor niet helemaal vergelijkbaar. In een Europees project is het eigendom van academische patentaanvragen in de periode 1994-2001 internationaal vergeleken, ook weer aan de hand van een andere methode. Hieruit bleek dat in Nederland ongeveer 26 procent van de academische patentaanvragen op naam stond van de instelling. Alleen in de Verenigde Staten was dit percentage hoger (circa 69 procent); in Zweden was het slechts 5 procent, in Denemarken, Frankrijk en Italië 10 procent à 11 procent en in het Verenigd Koninkrijk circa 22 procent.

In tabel 1 is de beschikbare informatie gebruikt om te berekenen bij welk percentage van alle Nederlandse patentaanvragen wetenschappers die werkzaam zijn bij kennisinstellingen betrokken waren.

Bronnen: NL Octrooicentrum (2003, 2013b); Lissoni (2012); de aantallen patentaanvragen zijn afkomstig uit de voorliggende publicatie.

Tabel 1 Patentaanvragen waarbij kennisinstellingen direct of indirect zijn betrokken, 1990-2009

	Patentaanvragen van universiteiten en UMC's		Aantal patentaanvragen van andere kennisinstellingen (op naam van de instelling)	Patentaanvragen waarbij kennisinstellingen direct of indirect zijn betrokken	
	Aantal op naam van de instelling	Percentage op naam van bedrijven en organisaties		Totaal aantal	Percentage van totale aantal Nederlandse aanvragen
1990-1999	533	69%	687	2406	5,4%
1994-2001	620	74%	760	3108	7,2%
2000-2009	1395	67%	1618	5865	7,6%

Bronnen: NL Octrooicentrum (2003, 2013b); Lissoni (2012); de aantallen patentaanvragen zijn afkomstig uit deze publicatie.

Rathenau Instituut

3. Specialisatie

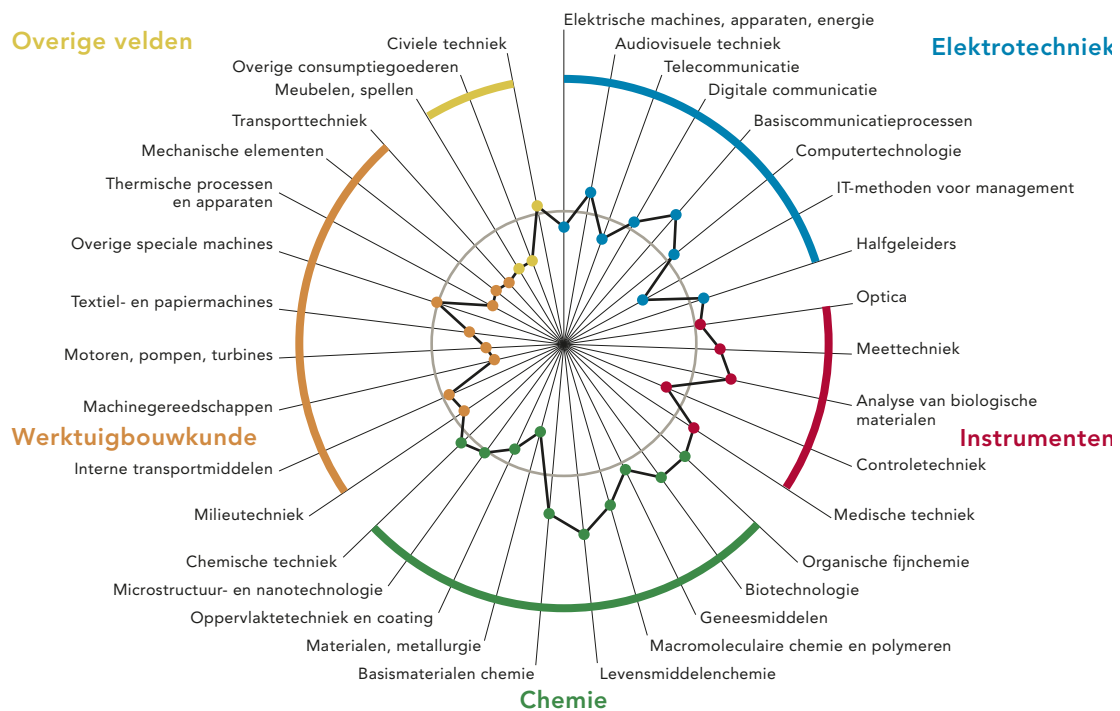
Het totale aantal patentaanvragen vertegenwoordigt een grote diversiteit aan technologieën. Nederlandse bedrijven, kennisinstellingen en andere organisaties zijn niet in alle gebieden even actief. In dit hoofdstuk kijken we eerst naar de technologische specialisatie van Nederland als geheel en van kennisinstellingen en bedrijven in het bijzonder. Twee vragen staan centraal:

1. Waarin zijn Nederlandse kennisinstellingen gespecialiseerd?
2. In welke mate zijn bedrijven en kennisinstellingen actief in dezelfde technologische gebieden?

Om deze vragen te beantwoorden vergelijken we de technologische samenstelling van de patentaanvragen van Nederlandse aanvragers met de samenstelling van alle patentaanvragen in de wereld. Voor ieder technologiegebied van de WIPO-classificatie is een *Revealed Symmetric Comparative Advantage* berekend (zie bijlage), een maatstaf die aangeeft of een land in een technologiegebied meer of minder patentaanvragen indient dan het gemiddelde van de wereld.

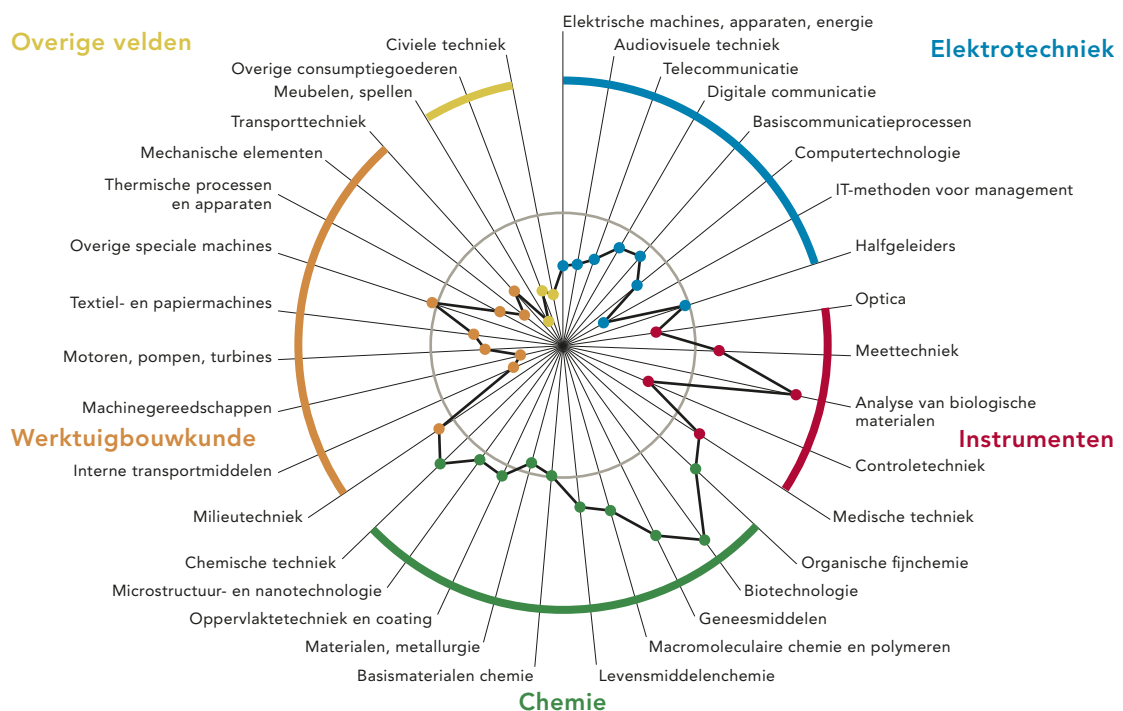
In figuren 4 tot en met 7 zijn de *Revealed Symmetric Comparative Advantages* in kaart gebracht. Ieder bolletje vertegenwoordigt een technologisch gebied. De grijze cirkel is het wereldgemiddelde. Nederland is relatief gespecialiseerd in een technologiegebied als het procentuele aandeel van het gebied in het totaal van alle Nederlandse patentaanvragen hoger is dan het procentuele aandeel van het gebied in het wereldtotaal. Het bolletje ligt dan buiten de cirkel. Als het procentuele aandeel kleiner is, is Nederland relatief niet gespecialiseerd. Het bolletje ligt dan binnen de cirkel. Veranderingen in het specialisatiepatroon kunnen komen door veranderingen in de activiteiten van Nederlandse bedrijven en organisaties en door veranderingen in de rest van de wereld.

Figuur 4 Het technologische specialisatiepatroon van Nederland in 2005/09



Rathenau Instituut

Figuur 5 Het technologische specialisatiepatroon van de kennisinstellingen in 2005/09



Rathenau Instituut

Het specialisatiepatroon van heel Nederland

Waarin zijn Nederlandse kennisinstellingen en bedrijven gespecialiseerd? Figuur 4 laat zien dat de kern van de totale Nederlandse patentactiviteiten ligt in *Chemie, Elektrotechniek en Instrumenten*. Het specialisatiepatroon van Nederland is in de loop der jaren weinig veranderd. Gebieden waarin Nederland voortdurend gespecialiseerd is geweest zijn:

- *Elektrotechniek*: 'audiovisuele techniek', 'basiscommunicatieprocessen', 'digitale communicatie' en 'telecommunicatie' (uitgezonderd 2005/09)
- *Instrumenten*: 'analyse van biologische materialen' en 'medische techniek', maar beide nog niet in 1960/64.
- *Chemie*: 'basismaterialen chemie', 'levensmiddelenchemie', 'macromoleculaire chemie en polymeren' en 'chemische techniek'
- *Werktuigbouwkunde*: 'overige speciale machines'
- *Overige velden*: alleen in 2005/09 'civiele techniek'

Het specialisatiepatroon van de kennisinstellingen

Figuur 5 laat zien dat de kennisinstellingen vooral zijn gespecialiseerd in *Chemie en Instrumenten*. In 2005/09 zijn de belangrijkste gebieden:

- *Instrumenten*: 'meettechniek', 'analyse van biologische materialen' en 'medische techniek'
- *Chemie*: 'organische fijnchemie', 'biotechnologie', 'geneesmiddelen', 'macromoleculaire chemie en polymeren' en 'levensmiddelenchemie'

Het specialisatiepatroon van de kennisinstellingen is sinds 1980 geleidelijk verbreed. Ten opzichte van voorgaande jaren doen de kennisinstellingen in 2005/09 relatief meer aanvragen in 'oppervlakte-techniek en coating' en 'microstructuur- en nanotechnologie' en in verschillende gebieden in *Elektrotechniek*, zoals 'halfgeleiders' en 'basiscommunicatieprocessen'.

Tabel 2 laat zien in welke gebieden specifieke kennisinstellingen zijn gespecialiseerd. De voornaamste specialisaties zijn gebieden waarin een instelling is gespecialiseerd, waarin ten minste in vier van de vijf jaren aanvragen werden gedaan en die ten minste 5 procent van het portfolio van de instelling betreffen. De sterkste specialisatie is het gebied met de hoogste specialisatiegraad (*Revealed Symmetric Comparative Advantage*), ongeacht het aandeel in het portfolio of het aantal jaren activiteit.

Tabel 2 Voornaamste specialisaties van kennisinstellingen, 2005/09

Instelling	Aanvragen	Voornaamste specialisaties	RSCA	%
Algemene universiteiten				
EUR	12	biotechnologie ^{a)}	0,95	52,9
RUG	31	biotechnologie	0,91	26,7
		geneesmiddelen	0,89	35,6
RUN	38	analyse van biologische materialen	0,92	15,8
		medische techniek	0,50	8,8
		biotechnologie	0,84	17,5
		geneesmiddelen	0,85	28,1
UL	50	meettechniek	0,32	8,3
		analyse van biologische materialen	0,89	13,1
		organische fijnchemie	0,74	10,7
		biotechnologie	0,90	21,4
		geneesmiddelen	0,75	17,9
		chemische techniek	0,50	6,0
UM	38	analyse van biologische materialen	0,95	27,9
		biotechnologie	0,85	19,7
		geneesmiddelen	0,84	27,9

Instelling	Aanvragen	Voornaamste specialisaties	RSCA	%
UU	25	biotechnologie	0,88	25,0
		geneesmiddelen	0,85	31,3
UVA	16	biotechnologie ^{a)}	0,92	10,4
VU	48	organische fijnchemie	0,73	13,0
		biotechnologie	0,93	40,3
		geneesmiddelen	0,76	16,9
UMC's				
Erasmus MC	90	analyse van biologische materialen	0,93	17,2
		medische techniek	0,40	8,6
		organische fijnchemie	0,60	7,8
		biotechnologie	0,92	34,4
		geneesmiddelen	0,71	15,6
UMCG	11	biotechnologie ^{a)}	0,91	26,7
UMC Radboud	18	geneesmiddelen	0,86	30,0
LUMC	57	analyse van biologische materialen	0,92	15,2
		organische fijnchemie	0,65	7,6
		biotechnologie	0,92	36,2
		geneesmiddelen	0,86	30,5
AZM	28	analyse van biologische materialen ^{a)}	0,97	38,2
UMCU	29	medische techniek	0,69	20,4
		biotechnologie	0,91	28,6
		geneesmiddelen	0,83	26,5
AMC	48	analyse van biologische materialen	0,85	9,1
		medische techniek	0,45	11,4
		organische fijnchemie	0,68	8,0
		biotechnologie	0,90	26,1
		geneesmiddelen	0,87	33,0
VUMC	6	biotechnologie ^{a)}	0,88	11,1
NKI	21	analyse van biologische materialen	0,94	16,1
		organische fijnchemie	0,78	12,9
		biotechnologie	0,94	45,2
Technische universiteiten				
TUD	155	meettechniek	0,32	8,5
		medische techniek	0,32	8,5
		chemische techniek	0,57	9,8
		milieutechniek	0,42	6,3
		transport	0,13	6,7
TUE	52	elektrische machines, apparaten, energie	0,16	8,2
		halfgeleiders	0,36	7,1
		medische techniek	0,44	10,6
UT	35	meettechniek	0,44	10,6
		medische techniek	0,71	23,4
WUR	47	organische fijnchemie	0,69	9,2
		biotechnologie	0,92	35,5
		levensmiddelenchemie	0,88	23,7
Geselecteerde overige kennisinstellingen				
TNO	603	digitale communicatie	0,33	6,3
		meettechniek	0,35	10,7
		oppervlaktetechniek en coating	0,38	5,1
		chemische techniek	0,36	5,3
		overige speciale machines	0,27	6,2

12 Patentaanvragen door kennisinstellingen

Instelling	Aanvragen	Voornaamste specialisaties	RSCA	%
ECN	49	elektrische machines, apparaten, energie	0,13	6,7
		halfgeleiders	0,61	16,9
		meettechniek	0,35	9,0
		basismaterialen chemie	0,62	10,1
		chemische techniek	0,57	9,0
		milieutechniek	0,67	10,1
		thermische processen en apparaten	0,51	5,6
IMEC	34	halfgeleiders	0,85	36,4
DPI	55	optica	0,52	10,3
		macromoleculaire chemie en polymeren	0,89	24,3
		basismaterialen chemie	0,63	8,4
		overige speciale machines	0,64	15,9
TIFN	23	biotechnologie	0,87	18,9
		geneesmiddelen	0,80	16,2
		levensmiddelenchemie	0,91	37,8
STW	60	meettechniek	0,23	8,6
		biotechnologie	0,80	15,2
		geneesmiddelen	0,67	13,3

a) Minder dan vier jaar activiteit in 2005/09 of minder dan 5 procent van het portfolio.

Rathenau Instituut

Vergelijking van de specialisatiepatronen van de kennisinstellingen en heel Nederland

De gebieden waarin een land of organisatie is gespecialiseerd, zijn niet per se de grootste in omvang. Het gebied 'analyse van biologische materialen' – waarin Nederland is gespecialiseerd – is bijvoorbeeld in Nederland en wereldwijd relatief klein, terwijl 'elektrische machines, apparaten, energie' – waarin Nederland niet is gespecialiseerd – vrij groot is. Hoe groot zijn de gebieden waarin Nederland en de kennisinstellingen zijn gespecialiseerd en hoe snel groeien ze?

Tabel 3 geeft een samenvatting van specialisatiepatronen van heel Nederland en van de kennisinstellingen in 2005/09. De tabel laat zien in welke gebieden Nederland is gespecialiseerd, hoe groot het aandeel van de technologiegebieden is in het totale aantal patentaanvragen en hoe snel het aantal aanvragen in ieder gebied groeit ten opzichte van het gemiddelde.

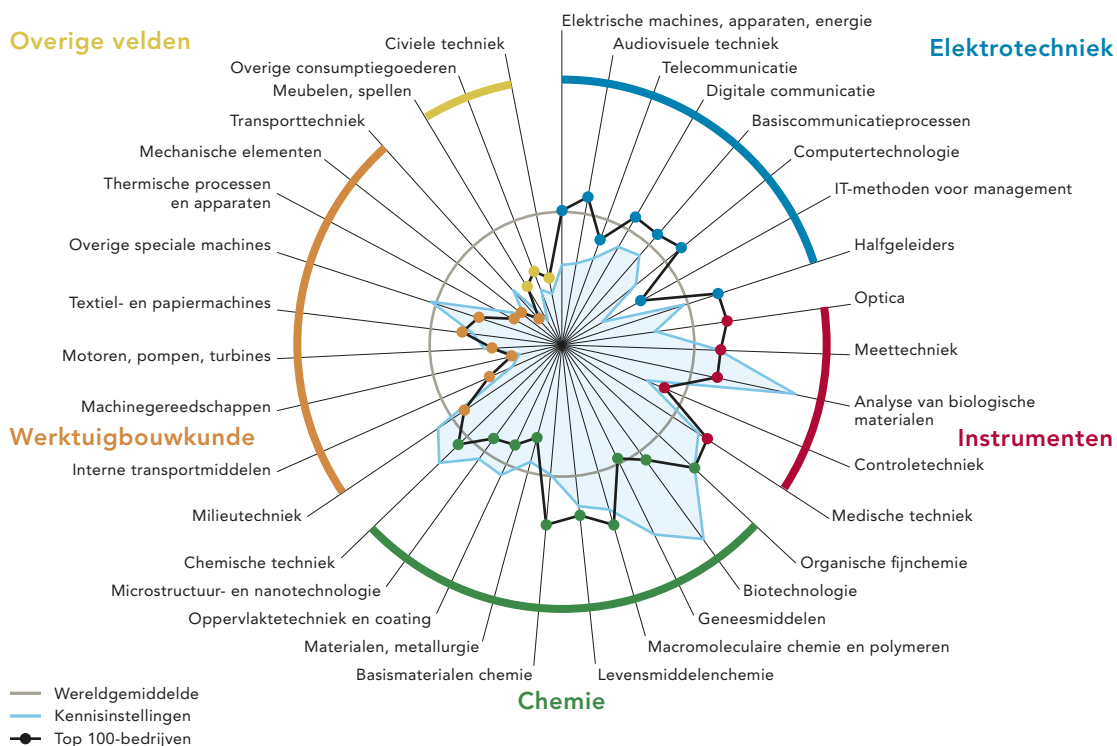
Tabel 3 Mate van specialisatie, relatieve omvang en relatieve groei in 1995/99-2005/09 van technologiegebieden in het totaal van Nederlandse patentaanvragen en in de aanvragen van kennisinstellingen

(a) Nederland			
Omvang	Specialisatie		
	Niet gespecialiseerd	Ongeveer gelijk aan de rest van de wereld	Gespecialiseerd
Groot		elektrische machines, apparaten, energie (≈) civiele techniek (≈) chemische techniek (-) interne transportmiddelen (-) overige speciale machines (-)	meettechniek (+) audiovisuele techniek (≈) organische fijnchemie (-) basismaterialen chemie (-)
Gemiddeld	telecommunicatie (-) materialen, metallurgie (-) machinegereedschappen (-) textiel- en papiermachines (-) thermische processen en apparaten (-) mechanische elementen (-) transporttechniek (-)	computertechnologie (+) halfgeleiders (+) optica (+)	medische techniek (+) levensmiddelenchemie (≈) basiscommunicatieprocessen (-) macromoleculaire chemie en polymeren (-)
Klein	IT-methoden voor management (+) motoren, pompen, turbines (+) controletechniek (-) meubelen, spellen (-) overige consumptiegoederen (-)	microstructuur- en nanotechnologie (+) digitale communicatie (≈) oppervlaktetechniek en coating (≈) geneesmiddelen (-) milieutechniek (-)	analyse van biologische materialen (≈) biotechnologie (-)

(b) Kennisinstellingen			
Omvang	Specialisatie		
	Niet gespecialiseerd	Ongeveer gelijk aan de rest van de wereld	Gespecialiseerd
Groot			meettechniek (+) analyse van biologische materialen (-) medische techniek (+) biotechnologie (-) geneesmiddelen (-) chemische techniek (-)
Gemiddeld	elektrische machines, apparaten, energie (≈) audiovisuele techniek (+) telecommunications (+) digitale communicatie (+) computertechnologie (+) optica (+)	halfgeleiders (+) basismaterialen chemie (-) oppervlaktetechniek en coating (+) overige speciale machines (-)	organische fijnchemie (≈) macromoleculaire chemie en polymeren (-) levensmiddelenchemie (-) milieutechniek (≈)
Klein	basiscommunicatieprocessen (+) IT-methoden voor management (+) controletechniek (+) interne transportmiddelen (+) machinegereedschappen (-) motoren, pompen, turbines (+) textiel- en papiermachines (+) thermische processen en apparaten (-) mechanische elementen (+) transporttechniek (+) meubelen, spellen (+) overige consumptiegoederen (+) civiele techniek (-)	materialen, metallurgie (-) microstructuur- en nanotechnologie (+)	

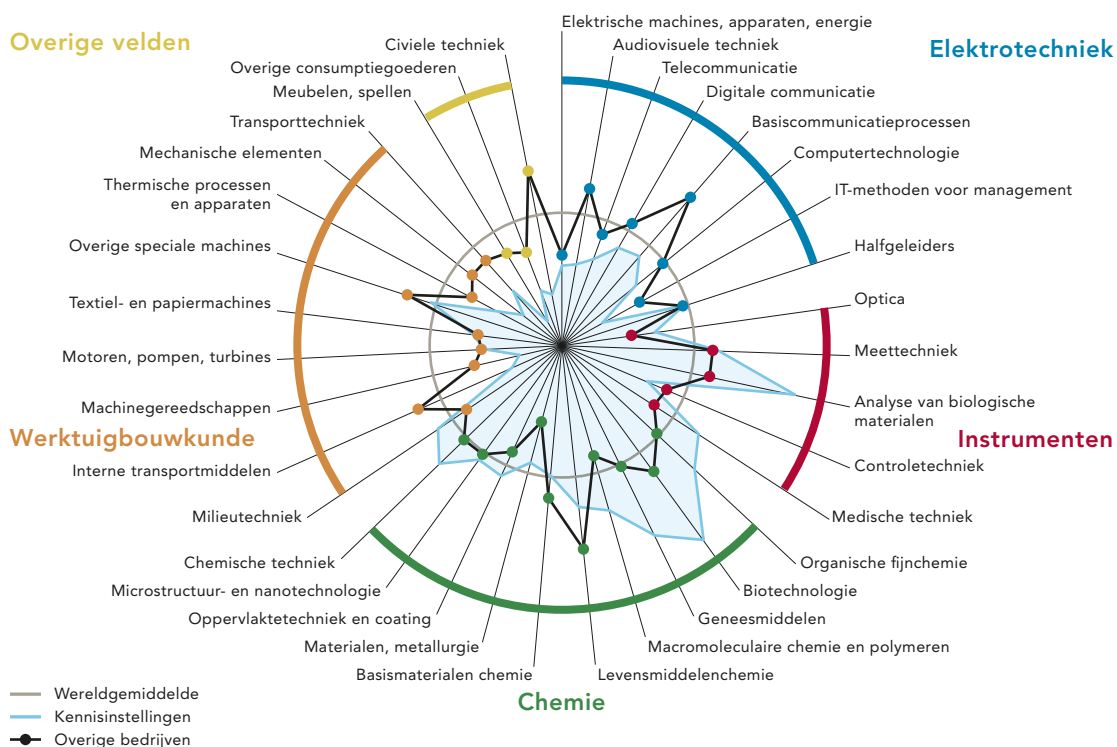
Toelichting: een gebied is relatief groot bij een aandeel in het totaal van meer dan 4 procent, relatief klein bij een aandeel van minder dan 2 procent, gemiddeld tussen de 2 procent en 4 procent. Er is sprake van relatieve specialisatie bij een RSCA van meer dan 0,1, er is geen sprake van relatieve specialisatie bij een RSCA van minder dan -0,1 en van gemiddelde specialisatie bij een RSCA tussen -0,1 en 0,1. De groei is relatief hoog (+) bij een gemiddelde jaarlijkse groei van meer dan 8 procent in 1995/99-2005/99, relatief laag (-) bij een gemiddelde jaarlijkse groei van minder dan 6 procent en gemiddeld (≈) tussen de 6 procent en 8 procent in 1995/99-2005/09. (-) duidt op een absolute daling van het aantal aanvragen.

Figuur 6 Een vergelijking van de technologische specialisatiepatronen van top 100-bedrijven en kennisinstellingen in 2005/09



Rathenau Instituut

Figuur 7 Een vergelijking van de technologische specialisatiepatronen van overige bedrijven en kennisinstellingen in 2005/09



Rathenau Instituut

Nederland

- Nederland heeft een breed technologisch portfolio. Dit is te zien aan de gelijkmatige spreiding van technologiegebieden naar omvang en specialisatiegraad. Nederland is niet afhankelijk van een klein aantal gebieden en is niet alleen gespecialiseerd in gebieden die een groot aandeel hebben in de totale patentaanvragen.
- Gebieden waarin Nederland nog niet is gespecialiseerd, maar die relatief groeien, zijn 'computer-technologie' en 'halfgeleiders' in *Elektrotechniek* en 'optica' en 'medische techniek' in *Instrumenten*. Ook 'microstructuur- en nanotechnologie' is in opkomst.

Kennisinstellingen

- Het portfolio van de kennisinstellingen is minder divers dan dat van heel Nederland. Dit is vooral te zien aan de gebieden 'analyse van biologische materialen', 'biotechnologie' en 'geneesmiddelen'. Deze zijn relatief klein in Nederland als geheel en relatief groot in het portfolio van de kennisinstellingen.
- Sinds de jaren tachtig is het specialisatiepatroon van de kennisinstellingen geleidelijk verbreed. Ze zijn relatief meer patenten gaan aanvragen in *Elektrotechniek* (in het bijzonder 'basis-communicatieprocessen' en 'digitale communicatie') en in delen van *Chemie* (vooral 'oppervlakte-techniek en coating' en 'microstructuur- en nanotechnologie').
- Het aantal patentaanvragen door kennisinstellingen groeit in alle gebieden. In het algemeen zit de relatief hogere groei het meest in gebieden waarin de kennisinstellingen niet of gemiddeld gespecialiseerd zijn en de relatieve lagere groei bij grote en gespecialiseerde velden (zoals 'levensmiddelenchemie', 'geneesmiddelen', 'biotechnologie').
- In tegenstelling tot het gemiddelde van heel Nederland zit veel dynamiek juist in de kleinere gebieden waarin de kennisinstellingen niet gespecialiseerd zijn.
- Opkomende gebieden die klein of gemiddeld zijn, waarin de kennisinstellingen gemiddeld zijn gespecialiseerd en die relatief groeien, zijn 'halfgeleiders', 'oppervlakte-techniek en coating' en 'microstructuur- en nanotechnologie'.

Vergelijking van de specialisatiepatronen van kennisinstellingen en bedrijven

Waar lijken de activiteiten van kennisinstellingen en bedrijven op elkaar? In figuren 6 en 7 vergelijken we de ontwikkeling van het specialisatiepatroon van kennisinstellingen, top 100-bedrijven en overige bedrijven in 2005/09. Dit geeft een globaal inzicht in de mate waarin de technologische activiteiten van bedrijven en kennisinstellingen op elkaar aansluiten. De analyse heeft betrekking op de periode 1980/84-2005/09.

- De top 100-bedrijven zijn sinds de jaren tachtig vooral gespecialiseerd in *Elektrotechniek*, *Instrumenten* en *Chemie*. Dit patroon is geleidelijk veranderd, zowel door wereldwijde ontwikkelingen als door veranderingen binnen de bedrijven. Zowel in *Instrumenten* ('medische techniek', 'analyse van biologische materialen') als in *Chemie* ('organische fijnchemie', 'macromoleculaire chemie en polymeren', 'levensmiddelenchemie', 'chemische techniek') is er een overeenkomst tussen de activiteiten van de top 100-bedrijven en de kennisinstellingen.
- Het specialisatiepatroon van de overige bedrijven is sinds 1980 veranderd van een redelijk gebalanceerd patroon – met de nadruk op *Chemie* – naar een patroon met een aantal sterke pieken. Behalve in *Chemie* en delen van *Instrumenten* zijn de overige bedrijven sterker gespecialiseerd in *Werktuigbouwkunde* en 'civiele techniek' dan de top 100-bedrijven. In de pieken in *Chemie* (zoals 'levensmiddelenchemie') en *Instrumenten* ('meettechniek' en 'analyse van biologische materialen') vinden we de overeenkomst tussen de activiteiten van de overige bedrijven en de kennisinstellingen. Ook 'biotechnologie' en 'overige speciale machines' vallen in dit opzicht op.

Kennisinstellingen en topsectoren

In het huidige innovatiebeleid staan de topsectoren centraal. Het doel is samenwerking tussen kennisinstellingen en bedrijven te stimuleren en onderzoeksagenda's en kennisbehoeften op elkaar af te stemmen. Negen topsectoren zijn geselecteerd: Agri&Food, Tuinbouw en uitgangsmaterialen, High tech, Energie, Logistiek, Creatieve industrie, Life sciences & health, Chemie en Water. In welke mate droegen de kennisinstellingen in 2009 – voor aanvang van het topsectorenbeleid – bij aan de patentaanvragen die relevant zijn voor de topsectoren?

Een eerder onderzoek door NL Octrooiencentrum geeft een methode om de patentaanvragen van kennisinstellingen in te delen naar de topsectoren waarvoor ze relevant zijn.⁷ De uitkomsten zijn in deze paragraaf samengevat. Tabel 4 vat de statistische resultaten samen.

- In aantallen aanvragen is de bijdrage van de kennisinstellingen het grootst in High tech, Life sciences en Chemie. De procentuele bijdrage van de kennisinstellingen is het hoogste in Life sciences en Energie. In Energie gaat het om enkele tientallen patentaanvragen en in Life sciences om vele honderden patentaanvragen.
- Kennisinstellingen dragen relatief weinig bij aan het totale aantal patentaanvragen die relevant zijn voor de topsector High tech, maar deze sector is voor de kennisinstellingen zelf de belangrijkste (40 procent van alle patentaanvragen). Mogelijk worden in deze topsector veel patenten direct op naam van bedrijven aangevraagd.
- In Life sciences, Energie, Chemie, Water en (tot 2004) Agri&Food is de bijdrage van de kennisinstellingen groter dan hun aandeel in het totaal van alle patentaanvragen. Kennisinstellingen leveren een relatief kleine bijdrage aan de patentaanvragen in de topsectoren Logistiek en Creatieve industrie.
- In de meeste gevallen neemt het aandeel van de kennisinstellingen in de patentaanvragen toe. Alleen in de topsector Tuinbouw neemt het aandeel af.

4. Eigenschappen

Hebben de patentaanvragen van kennisinstellingen dezelfde eigenschappen als die van bedrijven?

In deze paragraaf presenteren we gegevens ten aanzien van drie eigenschappen van patenten:

- Het aantal patentbureaus waar de aanvragen in een patentfamilie zijn ingediend en de geografische spreiding van de aanvragen. Dit is een indicatie voor de potentiële economische waarde van een vinding.
- Het aantal citaties naar een patentfamilie door andere patentfamilies. Dit is een indicatie voor de technische impact van een vinding.
- De verhouding tussen verwijzingen naar wetenschappelijke literatuur en naar patenten. Dit is een indicatie voor de afstand tussen de vinding in het patent en een product voor de markt.

Voor iedere eigenschap is een genormaliseerd gemiddelde per type organisatie berekend. Box 4 legt uit hoe die normalisatie werkt.

Box 4: Normaliseren

Bij het berekenen van de eigenschappen is rekening gehouden met drie factoren:

- Verschillen tussen de gebruiken van octrooi centra, bijvoorbeeld in de hoeveelheid informatie die aan het patent wordt toegevoegd.
- Verschillen tussen technologische gebieden, bijvoorbeeld in het economische belang van patenten.
- Autonome trends in de informatie in patentaanvragen, zoals een algemene toename van het aantal verwijzingen naar wetenschappelijke literatuur.

In de berekeningen hanteren we methoden ontwikkeld door de OECD (Squicciarini et al. 2013). Zo vergelijken we het farmaceutische patent van een Nederlandse universiteit aangevraagd in de VS in 2000 met alle farmaceutische patenten die in 2000 in de VS zijn aangevraagd. Bij een waarde van 1 is de eigenschap van het Nederlandse patent gelijk aan het wereldgemiddelde; bij een waarde boven de 1 is de eigenschap van het Nederlandse patent hoger dan het wereldgemiddelde (bijvoorbeeld, meer citaties per patent) en bij een waarde beneden de 1 de eigenschap lager dan het wereldgemiddelde.

⁷ NL Octrooiencentrum. *Topgebieden vanuit octrooiperspectief*. 1 juli 2011. De inhoudelijke focus van de topsectoren kan sindsdien zijn veranderd. De methode van NL Octrooiencentrum gaat uit van enkelvoudige IPC-codes. Dit betekent dat een patent bij meerdere topsectoren kan worden geteld en dat er dus dubbeltellingen in de cijfers zitten.

Tabel 4 Aantal en percentage van patentaanvragen relevant voor de topsectoren per soort organisatie, 2005/09 (%)

Soort organisatie	Agri& Food	Tuin- bouw	High tech	Energie	Logistiek	Creatieve industrie	Life sciences & Health	Chemie	Water
Aantal patentaanvragen in 2005/09									
Totaal	1178	1452	26849	522	304	5216	4719	10397	600
Top 100-bedrijven	790	20	13335	221	30	3173	2826	5326	140
Overige bedrijven	343	1398	12350	237	267	1925	1291	4238	415
Kennisinstellingen	44	34	1120	59	7	114	586	813	43
Algemene universiteiten	0	6	111	0	1	8	168	156	3
Technische universiteiten	10	10	182	15	3	10	50	108	14
UMC's	3	0	145	0	0	12	241	163	0
TNO & GTI's	13	11	497	29	2	74	47	198	8
TTI's	14	0	63	10	0	2	11	84	15
DLO-instituten	2	4	12	1	0	1	4	20	1
KNAW en instituten	0	0	6	0	0	0	12	11	0
NWO en instituten	2	2	59	2	1	4	30	51	1
Overige niet-universitaire kennisinstellingen	0	0	41	1	0	3	17	17	0
Hogescholen	0	1	4	1	0	0	6	5	1
Overige organisaties	1	0	44	5	0	4	16	20	2
Aandeel in het totaal aantal aanvragen per topsector (%)									
Top 100-bedrijven	67	1	50	42	10	61	60	51	23
Overige bedrijven	29	96	46	45	88	37	27	41	69
Kennisinstellingen	4	2	4	11	2	2	12	8	7
Aandeel van topsectoren per soort organisatie (%)									
Top 100-bedrijven	3	0	52	1	0	12	11	21	1
Overige bedrijven	2	6	55	1	1	9	6	19	2
Kennisinstellingen	2	1	40	2	0	4	21	29	2

Opmerking: de som van het aantal patentaanvragen per soort organisatie per topsector is groter dan het totale aantal aanvragen per soort organisatie, omdat patentaanvragen voor meerdere topsectoren relevant kunnen zijn. De volledige naam van de topsector Tuinbouw is Tuinbouw en uitgangsmaterialen.

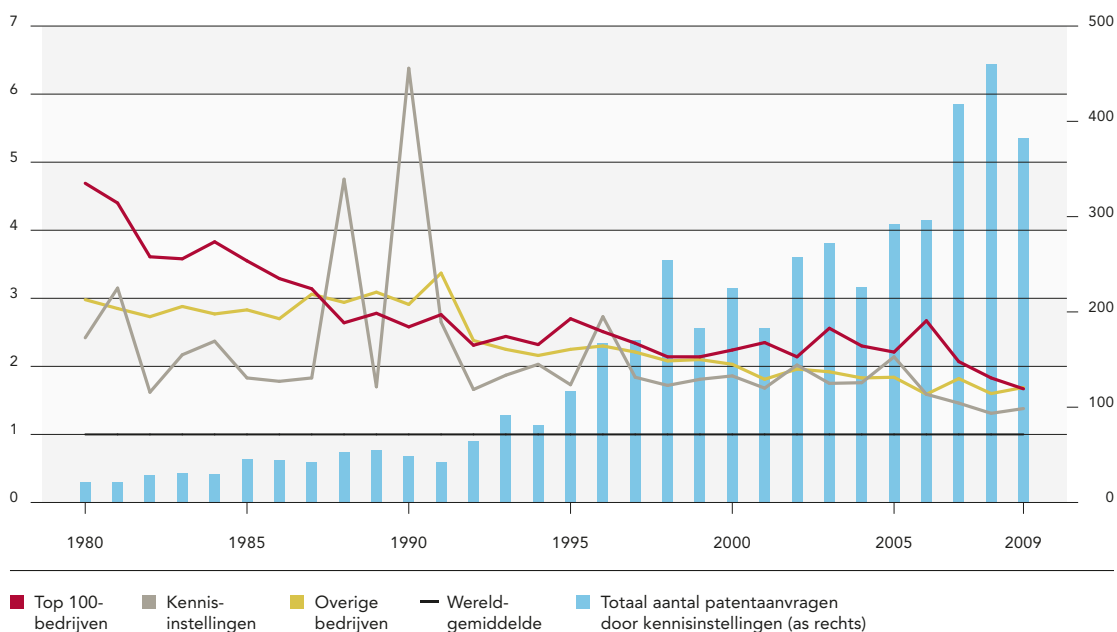
Bronnen: PATSTAT oktober 2011, bewerking door het Rathenau Instituut; NL Octrooiencentrum, Topgebieden vanuit octrooi perspectief, 1 juli 2011.

Economische waarde

De patentbureaus waar het patent is aangevraagd vertegenwoordigen de markten waar de houder van het patent verwacht de vinding commercieel te kunnen exploiteren. Hoe groter het aantal patentbureaus waar een patentaanvraag wordt ingediend, des te hoger zijn de kosten en des te groter is de economische waarde die de aanvrager uit het patent verwacht te halen. Figuur 8 toont het genormaliseerde gemiddelde aantal patentbureaus per patentfamilie van bedrijven en kennisinstellingen in 1980-2009.

- Globaal ligt het aantal patentbureaus per patentfamilie van top 100-bedrijven hoger dan die van de overige bedrijven. Het aantal patentbureaus per patentfamilie van de kennisinstellingen is iets lager dan dat van de overige bedrijven. De patenten van top 100-bedrijven hebben dus een hogere verwachte economische waarde.
- Ten opzichte van de overige bedrijven vroegen kennisinstellingen voor een vinding in de jaren tachtig in gemiddeld één land minder patent aan en de top 100-bedrijven in gemiddeld één land meer. In 2009 waren de verschillen veel kleiner.
- Het gemiddelde aantal patentbureaus per patentfamilie van bedrijven is geleidelijk gedaald.⁸ Deze daling is vooral het gevolg van het groeiende belang van de centrale aanvraagprocedures van EPO en WIPO. Deze patentbureaus dekken meerdere landen. De centrale procedures maken het voor kleine bedrijven en kennisinstellingen goedkoper en gemakkelijker om in meerdere landen patent aan te vragen. Deze daling betekent dus niet dat de verwachte economische waarde van de patentaanvragen daalt, maar weerspiegelt de efficiëntiewinst van centrale aanvraagprocedures.

Figuur 8 Genormaliseerde economische waarde (gemiddeld aantal patentbureaus per patentfamilie), 1980-2009 (wereldgemiddelde = 1)



Bron: PATSTAT Database, oktober 2011

Rathenau Instituut

⁸ De daling aan het einde van de periode kan aan de aard van de PATSTAT-database worden toegeschreven: er zit tijd tussen de eerste aanvraag, alle volgende aanvragen binnen de patentfamilie en de publicatie van het patent.

Tabel 5 laat een van de oorzaken zien van het verschil tussen de top 100-bedrijven, de overige bedrijven en de kennisinstellingen: een veel lager percentage aanvragen van de top 100-bedrijven is in slechts één land aangevraagd. Het procentuele aandeel van de kleinste patentfamilies in de patentaanvragen van algemene universiteiten, UMC's, en TNO en de GTI's is na 1995 vergelijkbaar met dat van de top 100-bedrijven. Het percentage van de TU's ligt juist dicht bij dat van de overige bedrijven.

Tabel 5 Het percentage patentfamilies dat maar in één land is aangevraagd (%)

	1980/84	1985/89	1990/94	1995/99	2000/04	2005/09
Top 100-bedrijven	16	14	15	17	12	26
Overige bedrijven	36	34	32	37	38	45
Kennisinstellingen	30	31	31	21	20	26
Algemene universiteiten	22	37	25	18	22	25
Technische universiteiten	8	30	36	30	35	34
UMC's	67	43	33	17	19	38
TNO & GTI's	27	29	24	17	13	17
TTI's				0	6	19
DLO-instituten	0	33	51	23	16	21
KNAW en instituten				0	13	20
NWO en instituten	25	29	41	32	27	46
Overige niet-universitaire kennisinstellingen	100	20	19	10	26	25
Hogescholen					0	17

Geografische spreiding

Tabel 6 laat zien in welke landen patentaanvragen werden gedaan.

- Bij de top 100-bedrijven ligt de nadruk in toenemende mate op de grootste landen en de centrale procedures van de EPO en WIPO. Nederland is als markt niet langer belangrijk. In de eenentwintigste eeuw zien we de opkomst van de Verenigde Staten en China. Japan is niet langer belangrijk.
- Voor de overige bedrijven is Nederland sinds de jaren negentig belangrijker geworden. De EPO en de Verenigde Staten zijn belangrijke patentbureaus.
- Voor de kennisinstellingen zijn de grote groeimarkten van minder belang. Ongeveer 70 procent van de aanvragen wordt in Nederland en de EPO gedaan. De VS worden steeds minder belangrijk.
- Bij bedrijven en kennisinstellingen wordt de relatieve toename van de EPO gecompenseerd door de relatieve afname van individuele EU-lidstaten.

Tabel 6 Het percentage van alle patentfamilies waarin een patentaanvraag is aangevraagd bij een bepaald patentbureau, 1980/84-2005/09 (%)

	Top 100-bedrijven			Overige bedrijven			Kennisinstellingen		
	1980/84	1995/99	2005/09	1980/84	1995/99	2005/09	1980/84	1995/99	2005/09
Nederland	24	12	6	15	49	37	14	76	66
EPO	41	64	77	47	44	39	70	62	75
WIPO	0	22	63	0	2	3	0	1	3
VS	8	20	60	29	26	34	50	37	28
Japan	37	12	6	8	4	6	5	1	1
China	1	23	48	0	8	9	0	5	11
Aantal aanvragen	8393	13378	21341	3598	11687	16497	132	891	1849

Opmerking: een patentfamilie kan bestaan uit meerdere patentaanvragen, ingediend bij verschillende patentbureaus. Het totaal van de zes rijen telt daardoor niet op tot 100 procent.

Bron: PATSTAT Database, oktober 2011.

Rathenau Instituut

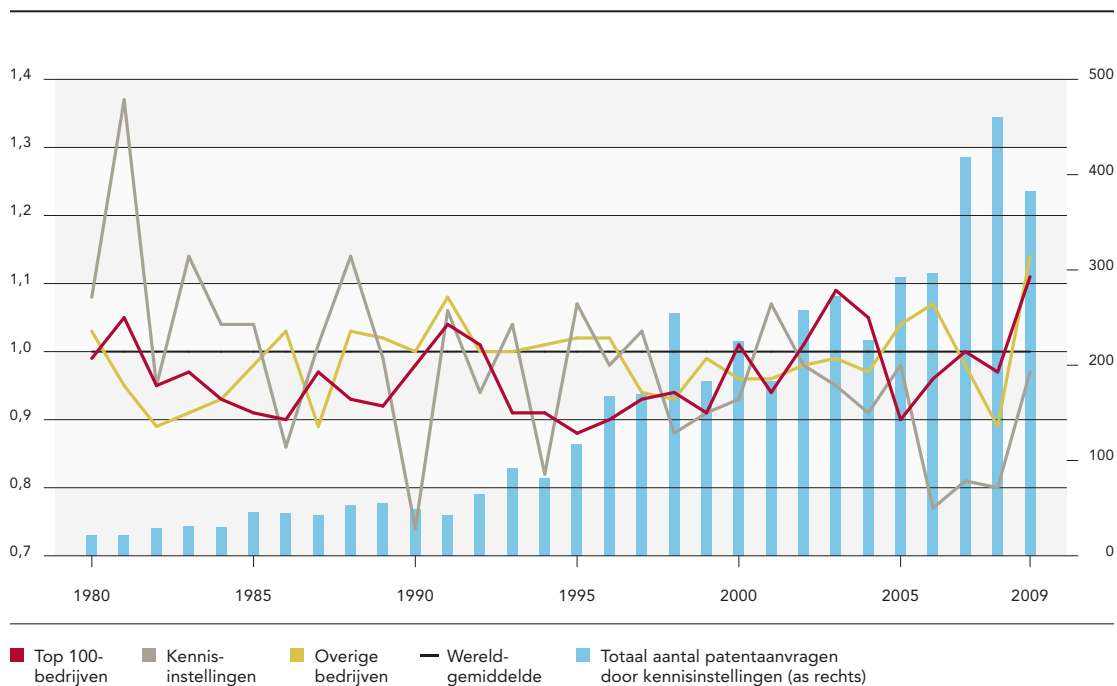
Technische impact

De publicatie van een patent stelt anderen (bedrijven, wetenschappers, uitvinders) in staat om op de vinding voort te bouwen. Dit wordt zichtbaar wanneer in patenten wordt verwezen naar andere patenten. Het aantal citaties naar een patent geeft een indicatie van de technische impact van de vinding.

- Figuur 9 laat zien dat er in het algemeen geen structureel verschil is tussen de patentaanvragen van bedrijven en kennisinstellingen wat betreft het aantal citaties. Ze hebben een vergelijkbare technische impact.
- De technische impact van patenten is scheef verdeeld. Een groot deel van de patenten is nooit geciteerd en een klein aantal patenten is zeer vaak geciteerd.⁹ In 2000/04 was 31 procent van de patenten van top 100-bedrijven niet geciteerd, vergeleken met 45 procent van de patenten van de overige bedrijven en 40 procent van de patenten van de kennisinstellingen.
- De technische impact van de patentaanvragen van algemene universiteiten, technische universiteiten, TNO en de GTI's is tussen 1980 en 2009 geleidelijk gedaald en ligt onder het genormaliseerde wereldgemiddelde.
- De technische impact van de patentaanvragen van de UMC's is geleidelijk toegenomen en ligt boven het genormaliseerde wereldgemiddelde.

⁹ Een deel van de patentaanvragen is niet toegekend en derhalve nooit geciteerd.

Figuur 9 Genormaliseerd gemiddeld aantal citaties per patentfamilie, 1980-2009 (wereldgemiddelde = 1)



Bron: PATSTAT Database, oktober 2011

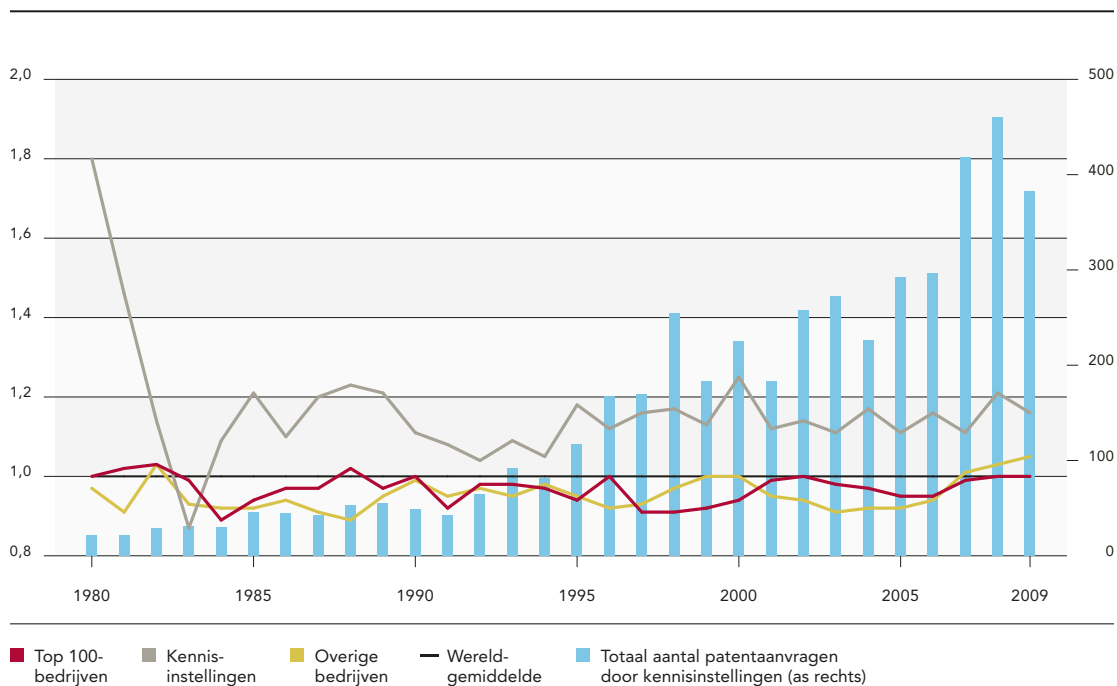
Rathenau Instituut

Afstand tot de wetenschap

De stap van idee naar product is voor sommige patenten groter dan voor andere. Een patentaanvraag verwijst naar wetenschappelijke literatuur en naar andere patenten. Dit geeft aan waar aanvragers hun kennis vandaan halen. Hoe groter het aandeel van verwijzingen naar wetenschappelijke literatuur in het totaal van alle verwijzingen in een patent, des te dichter zit de kennis in de patentaanvraag bij de wetenschap. Hoe groter het aandeel van verwijzingen naar andere patenten, des te groter is de afstand tot de wetenschap en des te dichter zit de aanvraag bij een product of proces voor de markt.

Zoals verwacht zitten de patentaanvragen van kennisinstellingen over het algemeen dichter bij de wetenschap dan die van bedrijven (figuur 10). De aanvragen van de algemene universiteiten en de NWO-instituten liggen in de hele periode ongeveer 20 procent dichter bij de wetenschap dan het wereldgemiddelde. De patentaanvragen van TNO en de GTI's zijn verder van de wetenschap en dichter bij een product of proces voor de markt gekomen, terwijl de afstand tot de wetenschap van de aanvragen van de technische universiteiten, KNAW-instituten, TTI's en – tot 2000/04 – de DLO-instituten kleiner is geworden.

Figuur 10 Genormaliseerde gemiddelde afstand tot de wetenschap per patentfamilie, 1980-2009 (wereldgemiddelde = 1)



Bron: PATSTAT Database, oktober 2011

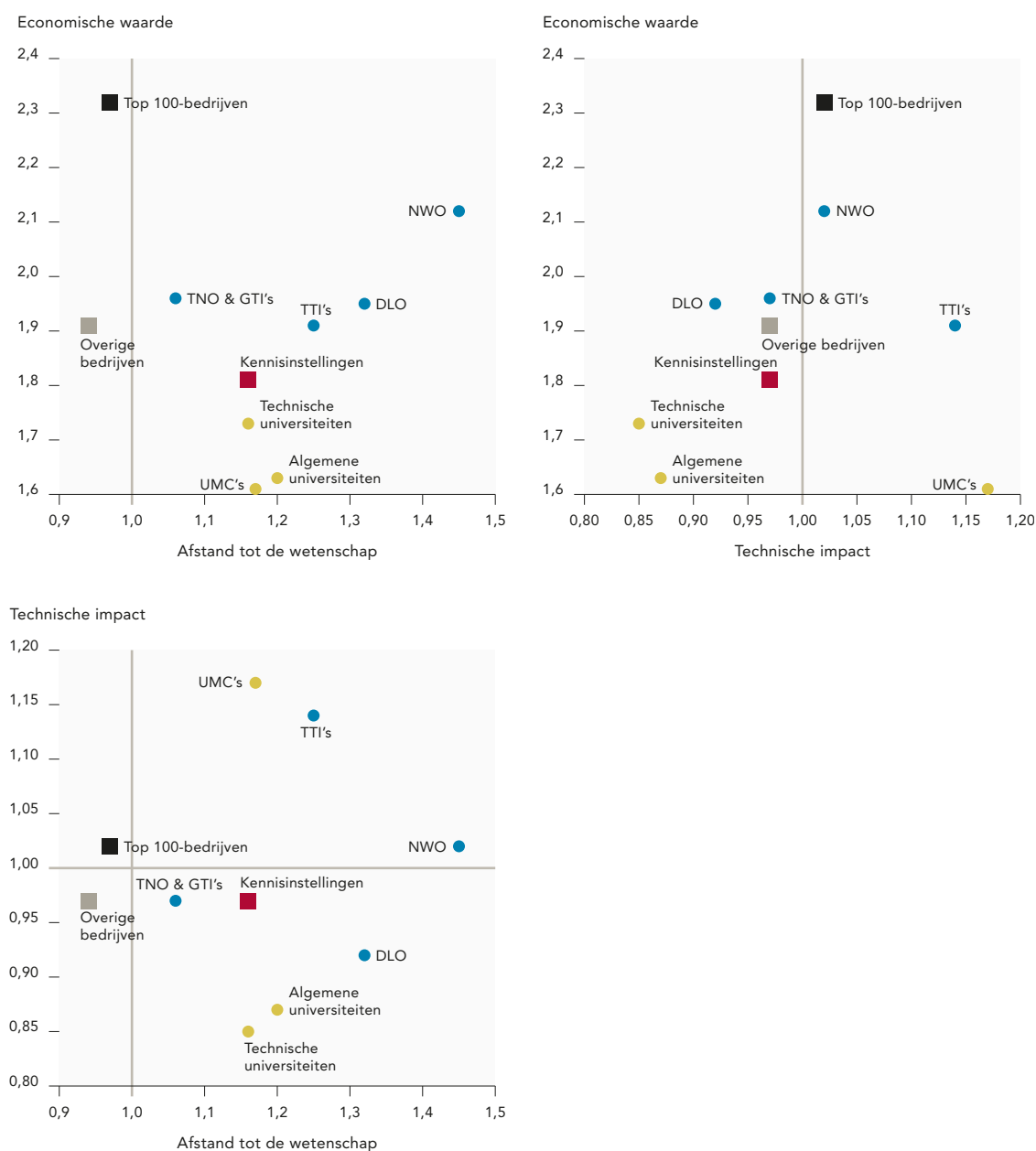
Rathenau Instituut

Vergelijking van eigenschappen

In figuur 11 vergelijken we de drie eigenschappen van patentaanvragen: aantallen patentbureaus, aantallen citaties en afstand tot de wetenschap. We zien duidelijk een aantal verschillen.

- De patentaanvragen van de top 100-bedrijven en de overige bedrijven zitten op grotere afstand tot de wetenschap en hebben een vergelijkbaar aantal citaties per patent, maar de aanvragen van de top 100-bedrijven zijn in beduidend meer patentbureaus gedaan.
- De patentaanvragen van de universiteiten en UMC's zitten op ongeveer dezelfde afstand tot de wetenschap en zijn in een vergelijkbaar aantal patentbureaus gedaan. Hun patentaanvragen zitten duidelijk dichterbij de wetenschap en zijn in minder patentbureaus gedaan dan de aanvragen van bedrijven. De patentaanvragen van UMC's ontvangen gemiddeld meer citaties per patent dan die van de universiteiten.
- TNO en de GTI's zitten met hun patentaanvragen verder van de wetenschap, hun aanvragen zijn in relatief veel patentbureaus gedaan en worden relatief vaak geciteerd. In deze eigenschappen zijn TNO en de GTI's vergelijkbaar met de overige bedrijven.
- De TTI's, NWO-instituten en DLO-instituten zitten op relatief kortere afstand tot de wetenschap, maar produceren patentaanvragen die in aantallen patentbureaus en citaties vergelijkbaar zijn met die van de bedrijven.
- De eigenschappen van de patentaanvragen van de overige kennisinstellingen (inclusief de KNAW-instituten) lopen sterk uiteen. Dit komt voort uit de diversiteit van deze groep.

Figuur 11 De verhouding tussen economische waarde, technische impact en afstand tot de wetenschap per soort organisatie in 2000/04



Toelichting

De vierkanten zijn de grote categorieën:

- Top 100-bedrijven
- Overige bedrijven
- Kennisinstellingen

De cirkels zijn soorten kennisinstelling:

- Universiteiten (de algemene en technische universiteiten en de UMC's)
- Alle overige soorten kennisinstelling

Opmerkingen

De KNAW-instituten vragen weinig patenten aan en de overige niet-universitaire kennisinstellingen zijn zeer divers. Daarom zijn ze in deze figuur niet weergegeven. NWO is hoofdzakelijk een weerspiegeling van de aanvragen van STW.

5. Conclusies

Het wetenschaps- en innovatiebeleid vraagt van kennisinstellingen dat zij zich sterker profileren en dat zij hun onderzoek afstemmen op de behoeften van industrie en maatschappij, in het bijzonder binnen de topsectoren. Er is goede informatie nodig om het beleid uit te voeren en om de effecten van het beleid te meten. In deze publicatie hebben we een gedetailleerd cijfermatig overzicht gegeven van de patentactiviteiten van Nederlandse kennisinstellingen sinds 1980. Patenten geven inzicht in het technologische profiel van aanvragers en in de mate waarin profielen op elkaar aansluiten. Uit de analyse in deze publicatie kunnen we de volgende conclusies trekken.

- De meeste kennisinstellingen zijn pas na 1980 begonnen met het aanvragen van patenten. Het aantal patentaanvragen door kennisinstellingen is sindsdien enorm toegenomen: in 2005/09 vroegen kennisinstellingen veertien keer zo veel patenten aan als in 1980/84. Het aandeel in het totaal van Nederlandse patentaanvragen is gegroeid van 1,1% in 1980/84 naar 4,7% in 2005/09.
- Wetenschappers leveren hun belangrijkste bijdrage aan innovatie als uitvinders op de patenten die op naam van bedrijven en andere organisaties worden aangevraagd. Het aandeel van alle patentaanvragen waaraan onderzoekers werkzaam bij kennisinstellingen direct of indirect hebben bijgedragen was in 2005/09 7,6% (circa één op de veertien).
- Het specialisatiepatroon van de kennisinstellingen is geleidelijk verbreed. De kennisinstellingen zijn vooral gespecialiseerd in chemie (onder andere biotechnologie, farmaceutica, voedselchemie) en instrumenten (onder andere medische techniek).
- We vinden een duidelijke overeenkomst tussen de specialisatiepatronen van bedrijven en kennisinstellingen. De activiteiten van top 100-bedrijven en kennisinstellingen sluiten aan in *Instrumenten* ('medische techniek' en 'analyse van biologische materialen') en in *Chemie* ('organische fijnchemie' en 'macromoleculaire chemie en polymeren', 'levensmiddelenchemie' en 'chemische techniek'). De activiteiten van overige bedrijven en kennisinstellingen sluiten aan in *Chemie* (zoals 'levensmiddelenchemie') en *Instrumenten* ('meettechniek' en 'analyse van biologische materialen'), maar ook in 'biotechnologie' en 'overige speciale machines'.
- Ten aanzien van de topsectoren zijn kennisinstellingen vooral actief op het gebied van High tech, Life sciences en Chemie. Met uitzondering van Tuinbouw en uitgangsmaterialen neemt het aandeel van de kennisinstellingen in de patentaanvragen die relevant zijn voor topsectoren toe.
- De eigenschappen van de patentaanvragen van kennisinstellingen verschillen van die van bedrijven. De patenten zijn in minder landen aangevraagd dan die van bedrijven. De grote groeimarkten – vooral China – zijn voor kennisinstellingen van minder belang. De patentaanvragen van kennisinstellingen zitten dicht bij de wetenschap en zijn verder van een product of proces voor de markt verwijderd dan die van bedrijven. De technische impact is even groot: er is geen structureel verschil in aantal citaties tussen de patentaanvragen van bedrijven en kennisinstellingen.
- De patentaanvragen van universiteiten en UMC's zitten dicht bij de wetenschap en zijn in minder patentbureaus gedaan dan de aanvragen van bedrijven. De patentaanvragen van TNO en de GTI's zijn vergelijkbaar met die van de overige bedrijven: ze zitten verder van de wetenschap, zijn in relatief veel patentbureaus gedaan en worden relatief vaak geciteerd. De TTI's, NWO-instituten en DLO-instituten zitten op relatief korte afstand van de wetenschap, maar produceren patentaanvragen die in aantallen patentbureaus en citaties vergelijkbaar zijn met die van de bedrijven.

6. Afkortingen

AMC	Academisch Medisch Centrum Amsterdam
DLO	Dienst Landbouwkundig Onderzoek
DPI	Dutch Polymer Institute
EPO	European Patent Office
IPC	International Patent Classification
GTI's	Grote Technologische Instituten (ECN, MARIN, NLR, Deltares)
KNAW	Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen
LUMC	Leids Universitair Medisch Centrum
NWO	Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek
R&D	Research & Development
STW	Stichting voor de Technische Wetenschappen
TNO	Nederlandse Organisatie voor toegepast-natuurwetenschappelijk onderzoek
TTI	Technologisch Top-Instituut
UMC	Universitair Medisch Centrum
VUMC	Vrije Universiteit Medisch Centrum
WIPO	World Intellectual Property Organisation

7. Gebruikte bronnen

Bloemen, E., J. Kok & J.L. van Zanden. (1993). *De top 100 industriële bedrijven in Nederland 1913-1990*. AWT Achtergrondstudie, juni 1993

Callaert, J. et al. (2006). 'Traces of Prior Art: A-an Analysis of Non-patent References Found in Patent Documents'. In: *Scientometrics* 69, no. 1, pp. 3-20.

Chiong Meza, C. (2012). *De Nederlandse Universiteiten 2012*. Den Haag: Rathenau Instituut. (Feiten en Cijfers 6).

Czarnitzki, D., K. Hussinger & C. Schneider (2009). 'Why Challenge the Ivory Tower? New Evidence on the Basicness of Academic Patents'. In: *Kyklos* 62, no.4, pp. 488-499.

EPO, *PATSTAT Database, oktober 2011*.

EPO Statistics. 'Total European Patent Filings per Country of Residence of the Applicant'. www.epo.org/about-us/annual-reports-statistics/statistics/filings.html

ETAN (1999). *Strategic Dimensions of Intellectual Property Rights in the context of Science and Technology Policy*. Prepared by an independent ETAN Expert Working Group for the European Commission

Horlings, E. & P. van den Besselaar (2013). *Convergence in Science: Growth and Structure of Worldwide Scientific Output, 1993-2008*. Den Haag: Rathenau Instituut. (Working Report 1301).

Lissoni, F. (2012). 'Academic Patenting in Europe: an Overview of Recent Research and New Perspectives'. In: *World Patent Information* 34, pp. 197-205.

Merrill, S.A., R.C. Levin & M.B. Myers, (eds.) (2004). *A Patent System for the 21st Century*. National Research Council, Committee on Intellectual Property Rights in the Knowledge-Based Economy.

NL Octrooiencentrum (2003). *Inventarisatie Octrooien van Kennisinstellingen (IOK) 1990-1999*

NL Octrooiencentrum (2011). *Topgebieden vanuit octrooiperspectief*, 1 juli 2011

NL Octrooiencentrum (2013a). *Verklarend onderzoek naar daling octrooiaanvragen vanuit Nederland bij WIPO en EPO*, 8 juli 2013.

NL Octrooiencentrum (2013b). *Regionale Innovatie Systemen (RIS) en IP- based entrepreneurship in de economische regio's rondom Nederlandse universiteiten*, juni 2013

OECD (2011). *Measuring patent quality and radicalness: new indicators for cross-country evidence, Working Party on Industry Analysis*, Paris, 9-10 November 2011

Orsenigo, L. & V. Sterzi (2010). *Comparative study of the use of patents in different industries*. Milaan: Università Bocconi. Working paper nr. 33, Knowledge, Internationalization and Technology Studies (KITeS).

Schmoch, U. (2008). *Concept of a Technology Classification for Country Comparisons*. Karlsruhe: Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research. Final Report to the World Intellectual Property Organisation (WIPO).

Squicciarini, M., H. Dernis & C. Criscuolo (2013). 'Measuring Patent Quality: Indicators of Technological and Economic Value'. OECD Science, Technology and Industry Working Papers 2013/3.

UN Statistics Database (<http://data.un.org>). UNESCO Institute for Statistics (UIS)

VSNU (2013), *Een Raamwerk Valorisatie-indicatoren*, Den Haag

WIPO Statistics Database (<http://ipstatsdb.wipo.org/ipstatv2/ipstats/patentsSearch>). Patent Family by Origin and First Filing Office in 2010: Total Count by Applicant's Origin. Last updated: October 2012

8. Technische bijlage

In deze bijlage wordt uitgelegd hoe de data die aan deze publicatie ten grondslag liggen, zijn verzameld, bewerkt en tot statistiek verwerkt.

Bron

Het bestand van patentaanvragen van Nederlandse aanvragers is opgebouwd aan de hand van PATSTAT, een database van het Europese Octrooiencentrum (EPO; European Patent Office) samengesteld uit de databases van circa tachtig nationale en regionale patentbureaus. We hebben gebruik gemaakt van de editie van oktober 2011 waarin circa 67 miljoen aanvragen zijn opgenomen. Deze editie is volledig tot en met 2009. Voor iedere aanvraag is een grote hoeveelheid gedetailleerde informatie beschikbaar, zoals titels en samenvattingen, de namen en adressen van aanvragers en uitvinders, classificatiecodes (IPC-codes), verwijzingen naar andere patenten en naar (wetenschappelijke) literatuur (de *non-patent literature references*), informatie over de publicatie van de patentaanvraag, enzovoorts.

Over iedere patentaanvraag is een weelde aan informatie beschikbaar. Omdat PATSTAT is opgebouwd uit de databases van circa tachtig octrooiencentra, is die informatie voor veel variabelen onvolledig of van wisselende kwaliteit. Titels en *abstracts* zijn in allerlei talen geschreven, adresinformatie is vaak incompleet, namen van aanvragers en uitvinders zijn verschillend gespeld, enzovoorts.

De kwaliteit van de informatie is vooral een probleem voor de namen van aanvragers en uitvinders en voor adressen. Adressen ontbreken in veel gevallen. De namen van aanvragers en uitvinders zijn niet geharmoniseerd. De namen van individuele aanvrager en uitvinder zijn op allerlei manier gespeld, zowel door spelfouten als door transcripties uit het Japans en het Russisch. Voor actieve aanvragers als Philips en TNO gaat dat om honderden varianten. Die moeten geharmoniseerd worden tot een of enkele versies, zodat we precies weten welke patentaanvragen bij een bepaalde aanvrager horen.

De namen van organisaties, bedrijven, stichtingen of overheden zijn doorgaans verschillend. Het wordt bijzonder moeilijk wanneer we de namen van individuen willen harmoniseren. Uitvinders of aanvragers die dezelfde naam hebben, zijn niet per se dezelfde persoon. Het is zelfs een wetenschappelijk spel geworden – *The Name Game* – om de beste methode te vinden om verschillende individuen die dezelfde naam hebben van elkaar te onderscheiden.¹⁰ Dit is de reden waarom deze Feiten en Cijfers alleen betrekking heeft op niet-individuen (bedrijven, kennisinstellingen, overheden, stichtingen, enzovoorts).

Selectie

Deze paragraaf beschrijft hoe we in de PATSTAT-database de Nederlandse patentaanvragen hebben gevonden.

Uit de PATSTAT-database zijn alle namen van uitvinders en aanvragers gehaald die de landencode NL hebben. In totaal werden 421.946 namen gevonden. De gevonden namen zijn in twee groepen verdeeld, namelijk individuen en niet-individuen (bedrijven, kennisinstellingen, overheden, stichtingen, enzovoorts). De analyse in deze Feiten en Cijfers heeft alleen betrekking op niet-individuen. Dit betreft in totaal 58.660 namen.

De lijst van 58.660 namen van niet-individuen is geharmoniseerd. Aan alle verschillende spellingen van de naam van een en dezelfde organisatie is een enkele naam toegewezen. In dit stadium was de harmonisatie alleen gebaseerd op de overeenkomst tussen namen in combinatie met eventueel beschikbare adresinformatie. In geval van twijfel zijn namen niet geharmoniseerd. Het resultaat was een lijst van 16.327 geharmoniseerde namen van niet-individuen die in de gehele PATSTAT-database zijn gerelateerd aan 497.246 patentaanvragen.

¹⁰ Het Rathenau Instituut heeft een methode ontwikkeld om deze uitdaging op te lossen voor de auteurs van wetenschappelijke publicaties: Gurney, T., E. Horlings, et al. (2012). 'Author Disambiguation Using Multi-aspect Similarity Indicators'. In: *Scientometrics* 91(2): pp. 435-449.

Vervolgens is in PATSTAT gezocht naar alle patentaanvragen van aanvragers met dezelfde oorspronkelijke (dat wil zeggen niet-geharmoniseerde) namen. Zo kunnen van organisaties die in ten minste één aanvraag als Nederlands zijn bestempeld ook de aanvragen worden gevonden waar de organisatie in kwestie niet als Nederlands is bestempeld, bijvoorbeeld omdat de landencode ontbreekt. Dit resulteert in een veel groter aantal patentaanvragen (circa 2,2 miljoen).

Om het grote verschil tussen de eerste dataset (497.246 aanvragen) en de tweede dataset (circa 2,2 miljoen aanvragen) te duiden is onderzocht hoe de aanvragen zijn verdeeld over de landencodes van de geharmoniseerde aanvragers. In veel gevallen ontbreken de landencodes bij de namen van aanvragers. Voor aanvragers die verder alleen patentaanvragen in combinatie met de landencodes voor Nederland of de Antillen hebben, ontbreken de landencodes in ongeveer 36 procent van de patentaanvragen. Deze categorie betreft meer dan 97 procent van de geharmoniseerde lijst van aanvragers. De overgebleven twijfelgevallen zijn stuk voor stuk onderzocht. Ze vallen in twee categorieën uiteen:

1. In een bepaalde gevallen is de landencode NL een enkele keer onjuist gebruikt, zodat we ten onrechte het volledige patentenportfolio van niet-Nederlandse organisaties meetellen. Deze aanvragers zijn te herkennen aan het feit dat slechts een of enkele patenten in een veel groter portfolio de landencode NL hebben gekregen. Prominente voorbeelden zijn BASF, Eastman Kodak en Nokia. *Deze aanvragers zijn uitgesloten.* Deze categorie is verantwoordelijk voor ongeveer 807.000 patentaanvragen in de tweede dataset.
2. Sommige multinationals hebben echter vestigingen en R&D-centra in verschillende landen, waaronder Nederland. Ze gebruiken mogelijk overal dezelfde naam in combinatie met verschillende landencodes. Via hun naam vinden we hun wereldwijde patentenportfolio. Prominente voorbeelden zijn IBM, Whirlpool en Janssen Pharmaceutical. Een soortgelijk bedrijf dat in de ranglijsten van Nederlandse aanvragers ten onrechte hoog staat, is Schlumberger. *Voor deze bedrijven is de Nederlandse vestiging meegenomen door alleen die aanvragen te selecteren waarin de landencode NL voorkomt.* Deze categorie is verantwoordelijk voor ongeveer 560.000 patentaanvragen in de tweede dataset.

Na de controle van de eerste lijst van geharmoniseerde aanvragers is een tweede harmonisatie gemaakt. Waar de namen van bedrijven en organisaties sterk op elkaar leken en het vermoeden bestond dat ze hetzelfde bedrijf of dezelfde organisatie waren, is een vergelijking gemaakt van de beschikbare adresinformatie en van het technologisch profiel van de patentaanvragen met behulp van de IPC-codes.

De definitieve masterlijst van geharmoniseerde Nederlandse aanvragers bestaat uit 15.559 bedrijven, kennisinstellingen, stichtingen, overheden en andere organisaties. Voor deze aanvragers zijn alle patentaanvragen en onderliggende informatie uit PATSTAT verzameld. De totale dataset bevat 732.688 patentaanvragen, verdeeld over 227.617 INPADOC-patentfamilies, van 1903 tot en met 2011.

Berekening van de mate van specialisatie

We hebben het concept van de *revealed comparative advantages* (getoonde comparatieve voordelen) overgenomen uit de analyse van de internationale handel om nationale patronen van specialisatie in wetenschap en technologie te onderzoeken. De Balassa-index van *revealed comparative advantage* (RCA) werd opgesteld door de Hongaarse econoom Béla Balassa in 1965 om specialisatie in de wereldhandel te bestuderen. De index wordt berekend door het procentuele aandeel van een product in de totale waarde van de nationale uitvoer te delen door het procentuele aandeel van datzelfde product in de totale waarde van de wereldexport. Een index groter dan 1 geeft aan dat het land meer van dit product uitvoert dan andere landen en dat het land op dit gebied een comparatief voordeel heeft. Wat het voordeel precies is, komt natuurlijk niet uit de index naar voren. Een index kleiner dan 1 geeft aan dat het land een comparatief nadeel heeft. Toegepast op patentaanvragen is de formule:

$$RCA_i^c = \frac{\left(\frac{Y_i^c}{\sum Y^c} \right)}{\left(\frac{Y_i^w}{\sum Y^w} \right)}$$

waarbij Y het aantal patentaanvragen is, c het land en w de wereld aanduiden en i het onderzoeksgebied aangeeft. RCA_i^c is het *revealed comparative advantage* van land c in onderzoeksgebied i. Revealed comparative advantage is een directe maat voor kwantitatieve specialisatie in wetenschap en technologie en een benadering voor de toewijzing van middelen in het nationale wetenschaps- en innovatiesysteem, maar het is hooguit een impliciete maat voor de kwaliteit van de output.

De Balassa-index is niet symmetrisch. Waar de pariteit van RCA 1 is, is RCA nooit lager dan nul (wanneer een land geen patenten in een technologiegebied produceert) maar kan RCA zeer hoge waarden aannemen (wanneer bijna alle patenten zijn geconcentreerd in een enkel gebied dat internationaal onbelangrijk is). Dit is de reden waarom Laursen (2000) RCA normaliseert om een *Revealed Symmetric Comparative Advantage* of RSCA te berekenen:

$$RSCA_i^c = \frac{RCA_i^c - 1}{RCA_i^c + 1}$$

RSCA is symmetrisch: de uitkomsten variëren van -1 (geen activiteit) tot 1 (enige activiteit) bij een pariteit van 0 (exact even actief als de rest van de wereld).

Classificatie van aanvragers

De aanvragers hebben we verdeeld in vier groepen, namelijk bedrijven, kennisinstellingen, overheden en overige. Daarbinnen is een meer gedetailleerde onderverdeling gemaakt.

<i>Bedrijven</i>	Top 100-bedrijven ¹¹ Overige bedrijven
<i>Kennisinstellingen</i>	Universiteiten Algemene universiteiten Technische universiteiten UMC's TNO & Grote Technologische Instituten (GTI's) Technologische Top Instituten (TTI's) Niet-universitaire publieke kennisinstellingen DLO KNAW en instituten NWO en instituten Overige publieke kennisinstellingen
<i>Overheden</i>	Hogescholen Rijksoverheid Provincies, gemeenten, waterschappen Overige overheidsinstanties en agentschappen
<i>Overige organisaties</i>	Brancheorganisaties Stichtingen Ziekenhuizen Overige

11 Bepaald op basis van een AWT-achtergrondstudie uit 1993 (Bloemen et al. 1993) over de top 100 van Nederlandse bedrijven in 1913-1993 (naar balanstotaal), de FEM top 50 uit 2006 (naar omzet) en de lijst van bedrijven die zijn opgenomen in de AEX in 2012.

Classificatie van technologiegebieden volgens de World Intellectual Property Organisation

De technologie die in een patentaanvraag wordt beschreven is geclassificeerd volgens de classificatie van de World Intellectual Property Organisation (Schmoch 2008). Tijdens de aanvraagprocedure voegt de examiner codes toe die de vinding technologisch classificeren. Hiervoor maakt hij gebruik van de International Patent Classification (IPC). De IPC heeft een hiërarchische structuur met vier niveaus. Het hoogste niveau geeft een zeer globale aanduiding van de technologische aard van een vinding (bijvoorbeeld sectie H: 'Electricity'), terwijl het laagste niveau een vrij precieze beschrijving van een (aspect van) een vinding (bijvoorbeeld IPC code H04B 7/185 'Radio transmission systems, i.e. using radiation field: Space-based or airborne stations'). In de WIPO-classificatie worden de IPC-codes die in patentaanvragen staan, toegewezen aan een veld en een sector. De velden zijn technologiegebieden, zoals 'halfgeleiders' en 'civiele techniek'. Als een aanvraag codes bevat voor verschillende velden, wordt deze eenmaal bij ieder veld geteld. Als een aanvraag meerdere codes bevat voor hetzelfde veld, wordt zij slechts eenmaal bij dat veld geteld. We tellen zo het aantal aanvragen en niet het aantal IPC-codes.

<i>Elektrotechniek</i>	elektrische machines, apparaten, energie audiovisuele techniek telecommunicatie digitale communicatie basiscommunicatieprocessen computertechnologie IT-methoden voor management halfgeleiders
<i>Instrumenten</i>	optica meettechniek analyse van biologische materialen controletechniek medische techniek
<i>Chemie</i>	organische fijnchemie biotechnologie geneesmiddelen macromoleculaire chemie en polymeren levensmiddelenchemie basismaterialen chemie materialen, metallurgie oppervlaktetechniek en coating microstructuur- en nanotechnologie chemische techniek milieutechniek
<i>Werktuigbouwkunde</i>	interne transportmiddelen machinegereedschappen motoren, pompen, turbines textiel- en papiermachines overige speciale machines thermische processen en apparaten mechanische elementen transporttechniek
<i>Overige velden</i>	meubelen, spellen overige consumptiegoederen civiele techniek

9. Statistische bijlage

Table 7 Totaal aantal patentaanvragen van universiteiten en UMC's per periode, 1980-2009 (INPADOC-families)

	1980-1984	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009
Algemene universiteiten	27	59	83	177	207	258
Universiteit Leiden	5	13	36	54	47	50
Vrije Universiteit	1	9	3	6	12	48
Radboud Universiteit Nijmegen	8	10	10	6	21	38
Universiteit Maastricht	0	2	1	10	13	38
Rijksuniversiteit Groningen	9	9	22	31	25	31
Universiteit Utrecht	1	15	10	40	44	25
Universiteit van Amsterdam	0	0	0	11	22	16
Erasmus Universiteit Rotterdam	3	1	1	19	23	12
UMC's	3	7	9	81	152	308
Erasmus MC	3	0	1	20	35	90
LUMC	0	1	3	9	21	57
AMC Amsterdam	0	1	1	11	30	48
UMC Utrecht	0	0	1	13	38	29
AZM	0	0	0	4	4	28
Nederlands Kanker Instituut	0	5	1	15	14	21
UMC Radboud	0	0	0	3	5	18
UMC Groningen	0	0	2	5	3	11
VUMC	0	0	0	1	2	6
Technische universiteiten	12	20	47	136	181	289
Technische Universiteit Delft	6	5	36	89	106	155
Technische Universiteit Eindhoven	5	3	1	21	37	52
Wageningen Universiteit	1	3	5	11	25	47
Universiteit Twente	0	9	5	15	13	35
Hogescholen	0	0	0	0	2	12
TNO en GTI's	73	104	98	217	397	669
TNO	66	99	85	168	345	603
ECN Energieonderzoek Centrum Nederland	6	0	12	44	46	49
Geodelft	0	0	0	0	3	5
Deltares	1	5	1	5	1	6
Nationaal Lucht- en Ruimtevaart Laboratorium	0	0	0	0	2	5
Maritiem Research Instituut Nederland	0	0	0	0	0	1
TTI's	0	0	0	6	31	121
Dutch Polymer Institute	0	0	0	1	22	55
TTI Food And Nutrition	0	0	0	0	5	23
Wetsus Centre for Sustainable Water Technology	0	0	0	0	1	24
Netherlands Institute for Metals Research	0	0	0	0	2	9
Materials Innovation Institute (M2I)	0	0	0	0	0	5

32 Patentaanvragen door kennisinstellingen

	1980-1984	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004	2005-2009
Telematica Instituut	0	0	0	5	1	2
TI Pharma	0	0	0	0	0	2
Dutch Separation Technology Institute	0	0	0	0	0	1
Publieke onderzoeksorganisaties	17	51	92	274	194	192
DLO	4	12	43	154	43	29
DLO-Dienst Landbouwkundig Onderzoek	0	1	0	27	17	27
Instituut voor Agrotechnologisch Onderzoek (ATO-DLO)	0	1	12	41	3	0
DLO-Instituut voor Dierhouderij en Diergezondheid	0	0	0	36	18	2
Instituut voor Milieu- en Agritechniek (IMAG) B.V.	0	0	7	22	4	0
DLO-CDI-Centraal Diergeneeskundig Instituut	4	10	16	1	0	0
CPRO-DLO-Centrum voor Plantenveredelings- en Reproductieonderzoek	0	0	4	23	0	0
Instituut voor Agrobiologisch en Bodemvruchtbaarheidsonderzoek (AB-DLO)	0	0	1	4	1	0
DLO-IPO-Research Institute for Plant Protection	0	0	2	0	0	0
RIKILT-DLO	0	0	1	0	0	0
KNAW en instituten	0	0	0	3	8	15
Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW)	0	0	0	3	5	9
Hubrecht Instituut	0	0	0	0	0	3
Netherlands Instituut voor Ontwikkelingsbiologie	0	0	0	0	3	0
Nederlands Instituut voor Neurowetenschappen	0	0	0	0	0	2
Nederlands Instituut voor Hersenonderzoek	0	0	0	0	0	1
NWO-instituten	4	14	22	75	112	92
Stichting voor de Technische Wetenschappen (STW)	0	13	21	64	94	60
Nederlandse Organisatie Voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO)	2	1	0	3	2	3
NWO-ACTS	0	0	0	0	0	8
FOM-Fundamenteel Onderzoek der Materie	2	0	0	8	7	8
FOM Institute for Atomic and Molecular Physics	0	0	0	0	0	1
FOM-Instituut Voor Plasmafysica	0	0	1	0	1	0
Stichting ASTRON	0	0	0	0	8	11
SRON Netherlands Institute for Space Research	0	0	0	0	0	1
Overige	9	25	27	42	31	56
IMEC Nederland	0	3	6	1	2	34
Sanquin Bloedvoorziening	0	0	2	16	10	13
Centraal Laboratorium van de Bloedtransfusiedienst van het Nederlandse Rode Kruis (CLB)	1	7	7	12	0	0
Biomedical Primate Research Centre	0	0	0	1	2	3
RIVM	0	2	0	0	1	2
NVI Nederlands Vaccin Instituut	0	0	0	0	1	1
Laboratorium voor Infectieziekten	0	0	0	0	0	1
NDDO Institute for Prevention and Early Diagnostics NIPED) B.V.	0	0	0	0	0	1
Streeklaboratorium voor de Volksgezondheid voor Groningen en Drenthe	0	0	0	0	0	1

	1980- 1984	1985- 1989	1990- 1994	1995- 1999	2000- 2004	2005- 2009
Leiden Amsterdam Centre for Drug Research (LACDR)	0	0	0	1	0	0
Central Veterinary Institute	0	0	1	0	0	0
Nederlands Instituut voor Zuivelonderzoek (NIZO)	6	7	6	7	11	0
Stichting Bedrijven van het Nederlands Instituut voor Zuivelonderzoek	2	0	0	0	0	0
Instituut voor Veeteeltkundig Onderzoek Schoonoord	0	1	1	0	0	0
Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek (RIVO)	0	0	0	1	1	0
Proefstation voor de Champignoncultuur	0	0	0	1	1	0
Agriculture Research Instituut der Nederlanden	0	1	0	0	0	0
Instituut voor de Veredeling van Tuinbouwgewassen	0	1	0	0	0	0
Instituut voor Mechanisatie Arbeid en Gebouwen	0	2	3	0	0	0
Gemeenschappelijk Centrum voor Onderzoek Petten	0	0	0	1	0	0
IHE Delft	0	0	0	0	1	0
Internationaal Instituut voor Luchtkartering en Aardkunde (ITC)	0	1	0	0	0	0
Nationaal Onderzoekprogramma Hoge-Temperatuur Supergeleiders	0	0	1	0	0	0
NRG	0	0	0	0	1	0
Nationaal Natuurhistorisch Museum Naturalis	0	0	0	1	0	0

Eerdere afleveringen van Feiten en Cijfers/Facts and Figures:

- F&C 1** Steen, J. van (september 2008) *De Nederlandse Universiteiten*. Den Haag: Rathenau Instituut (ook beschikbaar in het Engels).
- F&C 2** Steen, J. van (februari 2009) *De Nederlandse publieke onderzoeksinstituten*. Den Haag: Rathenau Instituut (ook beschikbaar in het Engels).
- F&C 3** Meulen, B. van der, J. Dawson, J. van Steen (februari 2009) *Organisatie en governance van wetenschappelijk onderzoek, een vergelijking van zes landen*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- F&C 4** Steen, J. van (april 2011) *Overzicht Totale Onderzoek Financiering (TOF) 2009-2015*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- F&C 5** Steen, J. van (april 2012) *Overzicht Totale Onderzoek Financiering (TOF) 2010-2016*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- F&C 6** Chiong Meza, C. (april 2012) *De Nederlandse universiteiten 2012*. Den Haag: Rathenau Instituut. (ook beschikbaar in het Engels).
- F&C 7** Goede, M. de, R. Belder, J. de Jonge (april 2013) *Academische carrières en loopbaanbeleid*. Den Haag: Rathenau Instituut (ook beschikbaar in het Engels).
- F&C 8** Steen, J. van (maart 2013) *Totale Onderzoek Financiering 2011-2017*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- F&C 9** Drooge, L. van, S. de Jong, M. Faber, Don D. Westerheijden (mei 2013) *Twintig jaar onderzoeksevaluatie (met bijlage)*. Den Haag: Rathenau Instituut. (ook beschikbaar in het Engels).

Ten geleide

Dit is de tiende aflevering van de Science System Assessment-reeks Feiten & Cijfers. De feiten zijn bij verschillende bronnen verzameld.

Voor nadere informatie over deze publicatie kunt u contact opnemen met de auteur: dr. Horlings (e.horlings@rathenau.nl), of met het hoofd van de afdeling Science System Assessment, dr. Barend van der Meulen (b.vandermeulen@rathenau.nl).

Colofon:

© Rathenau Instituut, Den Haag
November 2013

Rathenau Instituut
Postbus 93566
2509 CJ Den Haag
Telefoon: 070-3421542
Website: www.rathenau.nl

Deze publicatie kan als volgt worden aangehaald:
Horlings E., Gurney T., Deuten J., Drooge L. van.
Patentaanvragen door kennisinstellingen, Feiten
en Cijfers 10. Den Haag: Rathenau Instituut.

Vereenvoudiging en/of openbaarmaking door middel van druk, fotokopie of welke wijze dan ook is toegestaan voor niet-commerciële doeleinden en met adequate bronvermelding. Voor alle andere doeleinden is toestemming van de uitgever vereist.

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



Rathenau Instituut