

6 Technische ontwikkeling en output

Het innovatief vermogen van het Nederlandse R&D-systeem kan deels worden afgelezen aan de internationale octrooien die Nederlandse bedrijven en kennisinstellingen weten te verwerven. Wat het aantal octrooien betreft neemt Nederland een relatief sterke octrooi-positie in binnen West-Europa. Ook op het gebied van octrooi-productiviteit behoort Nederland tot de toptanden in het gezelschap van Zwitserland, Finland en Duitsland. Nederland is sterk vertegenwoordigd in octrooien met betrekking tot de voedingsmiddelensector en de elektronica-sector, maar is relatief zwak in andere 'high tech' en 'medium high tech' sectoren. Vooral de chemie wordt gekenmerkt door een hecht netwerk van octrooi-citaten. Andere belangrijke netwerken zijn de elektronische en de machinebouw.*

6.1 Octrooien als indicator van technische vernieuwing

Het exploiteren en vercommercialiseren van technische uitvindingen door industriële en dienstverlenende bedrijven wordt alom gezien als één van de pijlers van de moderne kenniseconomie. Dit geldt in het bijzonder voor de R&D-intensieve groeisectoren zoals informatie- en communicatietechnologie en biotechnologie waar de werkgelegenheid relatief snel toeneemt. Octrooiëring geeft een indruk van de mate waarin bedrijven en economieën succesvol zijn in de ontwikkeling en toepassing van nieuwe technieken en technologieën – een noodzakelijke voorwaarde voor het creëren van groei en concurrentievoordeel op basis van technologisch innovatievermogen. In die technologisch-georiënteerde industriële bedrijfstakken vormen octrooien bij uitstek een indicator van technische vernieuwing, met name binnen de elektronica, de chemische en

farmaceutische industrie, en op het gebied van (medische) instrumenten en apparaten.¹

Geoctrooieerde technische vindingen zijn één van de weinige tastbare uitingen van innovatief gedrag dat zich leent voor diverse internationaal vergelijkende kwantitatieve analyses. Zo kunnen internationale octrooien de ontwikkeling weergeven van nieuwe technologieën met industrieel en commercieel potentieel voor internationale markten. Met name de Europese en de Amerikaanse markt is een belangrijk referentiekader voor het Nederlandse innovatievermogen. Dergelijke internationale octrooien kunnen worden verkregen via tal van wegen, de belangrijkste zijn de Europese octrooien via het Europese Octrooibureau (EPO), Amerikaanse octrooien via het Amerikaanse Octrooibureau USPTO, en wereldwijde octrooien via WIPO (World Intellectual Property Organisation) op basis van de Patent Co-operation Treaty (PCT).

De innovatiekracht en positie in Nederland kan met behulp van het aantal internationale octrooien, en trends die zich voordoen, nader worden bepaald in relatie tot andere landen. Dit betreft met name de zogeheten 'high-tech'-gebieden, en aanverwante R&D-intensieve industriële sectoren waar octrooien meer direct de resultaten van R&D-inspanningen zullen weergeven. De aantrekkelijkheid van een octrooi(-aanvraag) varieert echter al naar gelang de aard van vinding, de strategisch-economische doelstelling(en) van aanvrager, de mate waarin de (eventuele) baten van het octrooi zullen opwegen tegen de kosten voor het aanvragen en onderhouden. Vaak wordt de voorkeur gegeven aan geheimhouding in plaats van octrooibeschermt.

* De achtergronddata van de tabellen en figuren in het NOWT-rapport zijn, met een overeenkomstige nummering, terug te vinden in de statistische bijlage op de NOWT-pagina's van CWTS en MERIT: www.cwts.leidenuniv.nl respectievelijk meritbbs.unimaas.nl/nowt.

Octrooieringsactiviteit en octrooi-output kan als gevolg hiervan een vertekend beeld geven van de totale technische vernieuwing en innovatief vermogen van een instelling, sector of land. Dit is onder meer het geval bij de universiteiten, de onderzoeksinstituten en technologische instituten. Deze kennisinstellingen zijn in het algemeen van oordeel dat de kosten gemoeid met het voeren van actief octrooibeleid niet opwegen tegen de eventuele baten. Het jaarlijkse aantal verkregen octrooien of octrooi-aanvragen van de Nederlandse (semi-)publieke sector is dan ook verwaarloosbaar ten opzichte van het bedrijfsleven. In 1995-1996 vertegenwoordigde de (semi-)publieke sector slechts 3,7% van de Nederlandse octrooien die via het Europese octrooibureau waren aangevraagd, en 1,5% van de Nederlandse octrooien die door USPTO zijn toegekend (Tijssen en Buter, 1998; bijlage 3). Octrooien voortkomend uit universitair onderzoek zijn bovendien vaak het eigendom van bedrijven waarbij de universiteit royalties ontvangt.

Tegenwoordig worden er vanuit de overheid initiatieven ontplooid om de voordelen van octrooiering van onderzoeksgereleerde vindingen onder de aandacht te brengen van Nederlandse universiteiten (zie bijv. EZ, 1998). Dergelijke octrooien leggen immers universitaire kennis zodanig vast dat het economische waarde heeft. Zo kan het bezit van commercieel waardevolle octrooien een goede uitgangspositie creëren voor universitaire spin-off bedrijven, onder andere om startkapitaal te verwerven.

Octrooirechten bieden universiteiten ook de mogelijkheid tot licentieovereenkomsten die anderen het recht geven om de vinding verder te ontwikkelen tot een technologische innovatie en deze commercieel te exploiteren. Toekomstig onderzoek zal moeten uitwijzen in hoeverre onze universiteiten en publieke onderzoeksinstituten erin slagen hun kennis via deze weg verder te exploiteren en commercialiseren.

6.2 Output-analyse van octrooien

De internationale vergelijking van de Nederlandse octrooi-output wordt uitgevoerd met behulp van gegevens afkomstig van twee octrooibureau's:

- Het Europese Octrooibureau (European Patent Office, EPO) dat alle EU-lidstaten en EFTA-landen omvat. Onder het EPO-octrooisysteem worden octrooiaanvragen zonder uitzondering 18 maanden na de prioriteitsdatum gepubliceerd. Vanaf dat moment behoren ze dus tot het publieke domein, ook als het octrooi nadien niet wordt toegekend.
- Het Amerikaanse U.S. Patent and Trademark Office (USPTO). Bij USPTO worden uitsluitend de toegekende octrooien gepubliceerd, gemiddeld twee jaar na indiening van de aanvraag.

Gezien de kostbare en nauwgezette aanmeldings- en beoordelingsprocedures van beide organisaties mag men veronderstellen dat de ingediende octrooi-aanvragen betrekking hebben op uitvindingen van een hoge technische kwaliteit en/of grote strategische dan wel commerciële waarde.

Uitgangspunt van deze analyse is het innovatief vermogen van landen, en niet zozeer de toe-eigeningen van vindingen door bedrijven en octrooiaanvraagpraktijken via agentschappen en dochterondernemingen c.q. moederondernemingen. De toekenning van een octrooi aan een land vindt in deze analyse plaats op basis van de nationaliteit van de uitvinders (in plaats van het land van vestiging van de octrooihouder c.q. aanvrager). Dit voorkomt onder meer vertekeningen met betrekking tot octrooi-aanvragen van grote Nederlandse multinationals zoals Philips, die octrooien aanvragen via buitenlandse vestigingen. Op grond van deze definitie wordt een octrooi als Nederlands beschouwd indien het ten minste één uitvinder vermeld met een Nederlands werkkadres (i.c. country of residence).

6.3 Octrooi-output en productiviteit

Het Nederlandse aandeel in de EPO octrooi-aanvragen bedroeg 2,80% in 1998.² Nederland vertegenwoordigt 5,57% van alle octrooi-aanvragen afkomstig van West-Europese landen (EU-15, Noorwegen en Zwitserland), en neemt daarmee een relatief sterke octrooioppositie in binnen West-Europa. Na een daling in begin jaren negentig is het

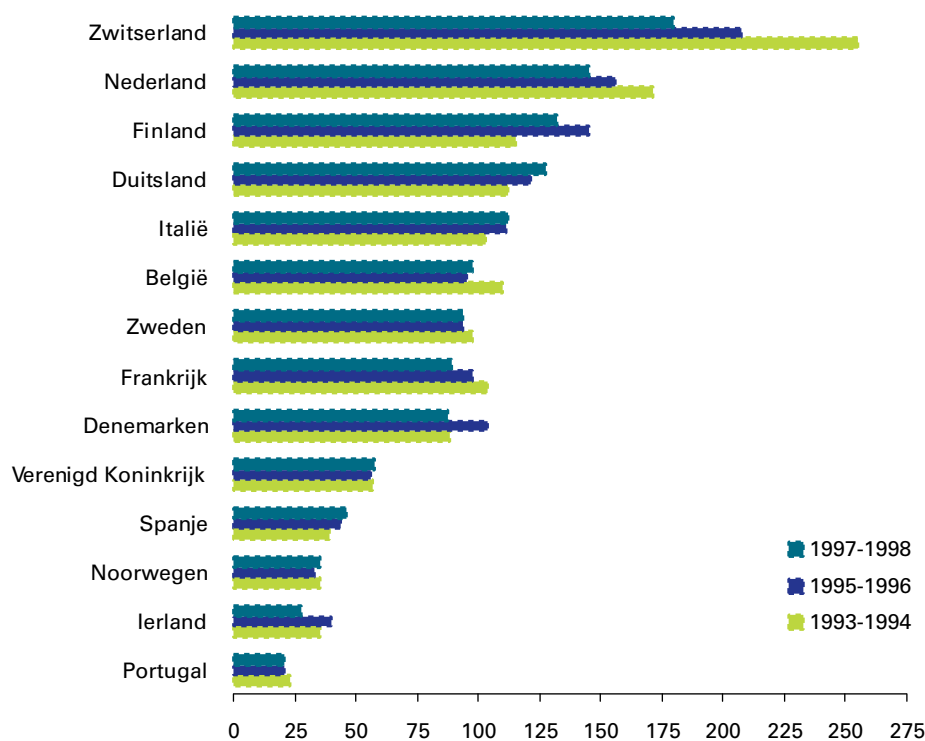
Nederlandse aandeel vanaf 1994 duidelijk toegenomen (was respectievelijk 2,40% en 4,82% in 1994).

Het Amerikaanse Octrooibureau laat een aanzienlijk kleiner Nederlands aandeel zien: slechts 0,97% van alle USPTO-octrooien in 1998 werden aan Nederlandse uitvinders toegekend. Ons aandeel in de USPTO-octrooien toegekend aan de West-Europese landen is daarentegen van dezelfde orde als in EPO: Nederlandse uitvinders nemen 5,64% voor hun rekening. Ook hier is het Nederlandse aandeel weer langzaam gestegen na een dieptepunt in 1997 (was 0,85% en 4,70%).

Zoals reeds aangegeven is het aantal octrooien afhankelijk van de structuur van nationale industriële R&D-activiteiten. De octrooistatistiek worden gedomineerd door de high-tech sectoren en

R&D-intensieve bedrijven. In Nederland leveren de grote Nederlandse R&D-intensieve multinationals, Philips voorop, een zeer substantiële bijdrage aan onze relatief sterke octrooi-positie. Zowel de sectorstructuur van onze economie als de omvang van het 'nationaal innovatiesysteem' spelen een rol (Hollanders en Verspagen, 1999). Grote landen verrichten immers een groter volume aan R&D en zijn doorgaans actief in een groter aantal high-tech (sub)sectoren. Daarnaast moet rekening worden gehouden met het geografische dekkinggebied van octrooien, en de economische markt die daarmee samenhangt. Zo zal de Europese markt belangrijker zijn dan de Amerikaanse markt voor veel kleine en middelgrote Nederlandse bedrijven. Voor high-tech bedrijven in de elektronica sector en biotechnologie-bedrijven is de VS echter weer van groot commercieel en strategisch belang en zal men relatief veel USPTO-octrooien aanvragen.

Figuur 6.1 Recente trends in internationale octrooi-productiviteit, 1993-1998.
*Relatief aantal EPO-octrooi-aanvragen per R&D-werker in de private sector (gem. score=100).**



* Index: aantal octrooi-aanvragen bij het Europees Octrooibureau (EPO) per jaarblok, gedeeld door het gemiddeld aantal industrieel R&D-personeel in het voorgaande jaarblok (of dichtstbijzijnde jaar). Betreft de relatieve productiviteitscores ten opzichte van het gemiddelde van de geselecteerde landen (gemiddelde score = 100). De nationaliteit van de octrooi-aanvragen is gebaseerd op uitvindersland, d.w.z. land/landen genoemd in het werkadres van de uitvinder(s). Griekenland, Luxemburg en Oostenrijk ontbreken vanwege gebrek aan recente gegevens omtrent R&D-personeel.

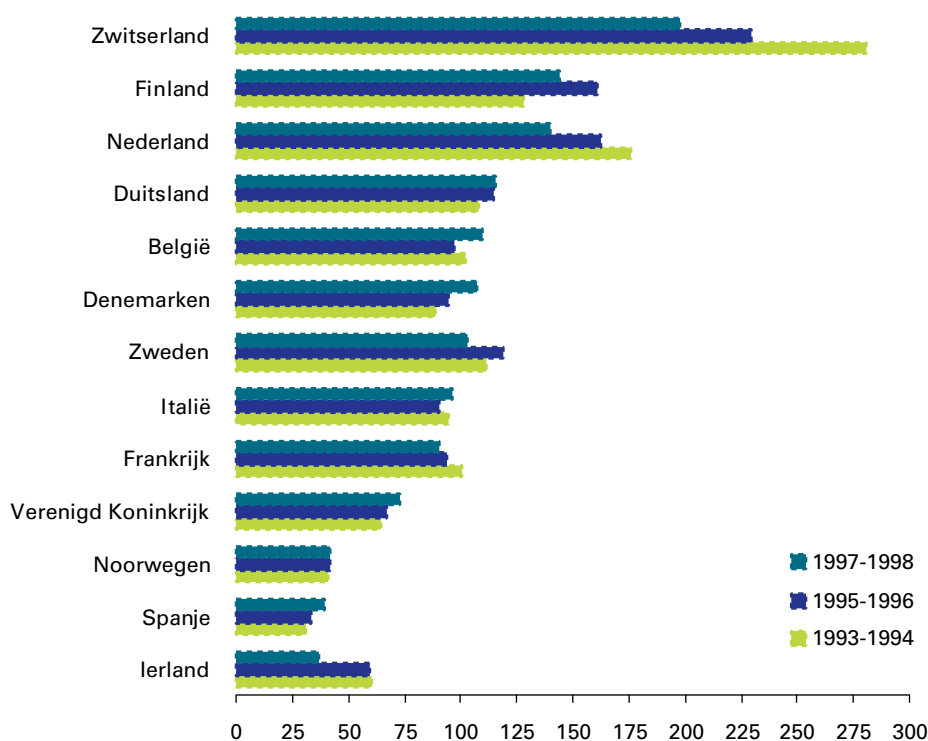
Data: EPO, OESO; Bewerking: CWTS.

Vanwege deze factoren is de octrooi-productie van een land niet noodzakelijkerwijs lineair gerelateerd aan de 'octrooi-productiviteit' in termen van aantal octrooien per éénheid R&D-uitgaven. In deze analyse wordt die productiviteit berekend door het aantal octrooien per land van uitvinder te delen door de omvang van het R&D-personeel in dienst van bedrijven in dat desbetreffende land. Door onderscheid te maken tussen Europese octrooien en Amerikaanse octrooien, en in beide gevallen personeel als uitgangspunt te nemen, kan een algemene vergelijking worden gegeven van die productiviteit.

Figuur 6.1 toont het aantal octrooi-aanvragen bij EPO van elk West-Europees land genormeerd op de hoeveelheid R&D-personeel in de private sector.

Daaruit blijkt dat Nederland een zeer vooraanstaande plaats inneemt, in gezelschap van Zwitserland. De Nederlandse productiviteit ligt 45% boven het West-Europese gemiddelde. Beide landen laten overigens een productiviteitsdaling zien. In Zwitserland is de omvang van het R&D-personeel meer gestegen dan de octrooi-output. De lichte daling van het Nederlandse aandeel is een gevolg van de achterblijvende stijging van de toename van de Nederlandse productiviteit ten opzichte van de groei van de totale West-Europese productiviteit. De topposities van Nederland en Zwitserland zijn overigens vooral te danken aan hun relatief geringe omvang in relatie tot het grote aantal R&D-intensieve multinationals binnen de landsgrenzen die actief zijn in sectoren waar betrekkelijk veel wordt geoctrooieerd (elektronica, chemie en

Figuur 6.2 Recente trends in internationale octrooi-productiviteit, 1993-1998.
*Relatief aantal USPTO-octrooien per R&D-werker in de private sector (gem. score = 100).**



* Index: aantal octrooien toegekend door het Amerikaanse Octrooibureau (USPTO) per jaarblok, gedeeld door het gemiddeld aantal industrieel R&D-personeel in het voorgaande jaarblok (of het dichtstbijzijnde jaar). Betreft de relatieve productiviteitscores ten opzichte van het gemiddelde van de geselecteerde West-Europese landen (gemiddelde score = 100). De nationaliteit van de octrooien is gebaseerd op uitvindersland, d.w.z. land/landen genoemd in het werkadres van de uitvinder(s). Portugal, Griekenland en Luxemburg zijn niet in de analyse opgenomen vanwege de lage aantallen USPTO-octrooien. Oostenrijk ontbreekt vanwege gebrek aan recente gegevens omtrent R&D-personeel.

Data: USPTO, OESO; Bewerking: CWTS.

farmaceutische industrie). Dergelijke internationaal opererende industriële bedrijven bezitten betrekkelijk veel octrooien en strategische "octrooiportfolio's" om hun technologie-posities op internationale markten te beschermen, strategische allianties aan te gaan, en kennishandel via licenties mogelijk te maken.

De uitkomsten op grond van toegekende USPTO-octrooien in **Figuur 6.2** vertonen een redelijk grote overeenkomst met de EPO-gegevens. De topposities worden betrokken door dezelfde vier technologie-intensieve landen: Zwitserland, Finland, Nederland en Duitsland. Ook hier zien we echter een dalende relatieve productiviteit voor Zwitserland en Nederland. Finland heeft de tweede plaats overgenomen van Nederland, onder meer vanwege de opkomst van het Finse ICT-bedrijf Nokia. De Nederlandse productiviteit ligt in het geval van de USPTO-octrooien 40% boven het gemiddelde van de West-Europese landen.

6.4 Octrooi-specialisatie in industriële sectoren

Octrooieren heeft vooral een economisch motief. Derhalve is het zinvol om de sterke en zwakke punten van de Nederlandse economie te analyseren aan de hand van de octrooierings-activiteit binnen verschillende industriële sectoren. **Tabel 6.3** geeft deze relatieve specialisatie op basis van door het USPTO verstrekte octrooien. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van de 'Relatieve Specialisatie Index' (RSI).³ Deze index meet in hoeverre een bepaalde sector het relatief beter of slechter doet wat betreft het verkrijgen van octrooien dan dezelfde sector in de andere landen.

Om een indruk te krijgen van de octrooi-specialisatie in relatie met het gebruik van nieuwe en meer geavanceerde technologieën zijn de verschillende industriële sectoren ingedeeld naar vier categorieën: hoog-, medium-hoog-, medium-laag- en laag-technologisch.⁴ We zien dat Nederland relatief meer octrooieert in de voedingsmiddelen- en elektronica-sector dan de andere landen. Dat Nederland juist in deze sectoren relatief veel octrooien verwerft, kan verklaard worden door de aanwezigheid van enkele zeer grote multinationals: vooral Unilever en ook Sara Lee/DE in de voedingsmiddelen-sector en Philips in de elektronica-sector.

Bij de sectoren die internationaal als hoog-technologisch worden gezien vertoont de Nederlandse industrie een gemiddelde octrooieringsactiviteit. Farmacie vertoont een gemiddelde, computers en kantoormachines een lage en vliegtuigbouw zelfs een zeer lage activiteit. Als we dit vergelijken met de relatieve bijdrage van deze sectoren aan de industriële R&D, die in **Tabel 6.4**⁵ geen specialisatie tot een gemiddelde despecialisatie laten zien, dan zien we dat deze sectoren vergeleken met andere OESO-landen wat octrooi-productiviteit betreft zelfs meer dan gemiddeld scoren.

In de groep medium-hoog-technologise sectoren vertoont geen enkele sector een hoge of zeer hoge octrooi-activiteit. Wel zien we een gemiddelde R&D-specialisatie bij chemie en elektrische machines. De aanwezigheid van een aantal grote multinationals – DSM, Akzo Nobel en Shell – in de chemische sector heeft dus niet direct een invloed op de relatieve octrooi-activiteit. Ook bij de medium-laag-technologise sectoren zien we een overwegend lage tot gemiddelde octrooi-activiteit. Dit beeld zien we ook bij de R&D-specialisatie, waar alleen aardolie een gemiddelde specialisatie vertoont.

Bij de laag-technologise sectoren zien we de zeer hoge octrooi-activiteit van voedingsmiddelen terugkomen in een zwakke R&D-specialisatie. De aanwezigheid van gerenommeerde onderzoeksinstellingen als DLO en WUR hebben bijgedragen aan de ontwikkeling van deze sector, die in Nederland niet alleen bijna éénvijfde van de industriële toegevoegde waarde genereert, maar die hier zeer zeker ook als hoog-technologisch mag worden beschouwd.

Vergeleken met 1996 zijn er twee sectoren minder die hoog actief zijn: textiel en elektrische machines.⁶ Het aantal sectoren met een gemiddelde octrooi-activiteit is toegenomen van vijf naar acht, en het aantal sectoren met een zwakke specialisatie is gedaald van negen naar zes. Het is opvallend dat Nederland slechts in twee sectoren een specialisatie vertoont. De meeste andere landen vertonen in minstens zes sectoren een meer dan gemiddelde specialisatie.⁷ Nederland vertoont dus een uiterst vlak specialisatie patroon, of eigenlijk despecialisatie patroon.

Tabel 6.3 Relatieve specialisatie van landen in industriële sectoren wat betreft het aantal octrooien*, 1997

Sector	NLD	BEL	DEN	DUI	FIN	FRA	GRC	IRL	ITA	JPN	NOR	OOS	POR	SPA	VK	VS	ZWE	ZWI
<i>Hoog-technologisch</i>																		
Farmacie	0	+	++	0	-	+	+	+	+	-	+	0		+	+	0	+	+
Computers & kantoor machines	-	-	--	--	--	-	-	+	--	0	--	--	0	-	-	0	-	--
Elektronica	+	-	--	-	0	0	-	0	-	+	-	-		-	-	0	0	-
Vliegtuigbouw	--	--	--	+	-	0		+	0	0	-	+		-	+	-	+	0
<i>Medium-hoog-technologisch</i>																		
Chemie	0	+	+	+	-	+	+	-	+	-	-	0		+	+	0	-	+
Niet-elektrische machines	0	-	+	+	+	0		-	+	-	+	+	-	+	0	0	+	+
Elektrische machines	0	--	-	0	0	0		0	-	0	-	-		+	-	0	0	0
Automobiel	-	--	-	+	--	-		-	0	--	0			--	0	0	0	--
Overig transport	--	0	-	+		+			0	-	+	-		++	0	0	+	0
Instrumenten	-	0	0	-	0	-		0	-	0	-	-	++	-	0	0	-	0
<i>Medium-laag-technologisch</i>																		
Aardolie	0	0		--	0	-	++		-	-	++				+	+	--	-
Rubber en kunststof	0	+	-	0	-	0	++	0	0	0	0	+		0	0	0	-	0
Steen, klei en glas	0	0	+	0	0	+		+	-	0	-	+		--	0	0	0	-
Ferro basismetalen	-	-	-	-	-	+		-	+	++	++			+	0	-	0	+
Non-ferro basismetalen		+	+	-	0	+		-	0	++	-			0	-	0	+	-
Metaalprodukten	0	-	+	+	+	0		+	0	-	+	+	+	+	0	0	+	0
Scheepsbouw				-	++	0		-	0	++					-	0	+	
Overige industrie	-	+	-	-	+	0		+	0	-	0	+	+	+	0	0	+	-
<i>Laag-technologisch</i>																		
Voedingsmiddelen e.d.	++	+	++	-	0	0				-				++	+	0	0	++
Textiel e.d.	-	+	0	+	-	0	++		0	0	+	+		-	+	0	-	+

* De RSI-index wordt gemeten als het quotiënt van het relatief aantal verstrekte octrooien aan een sector binnen het land en het relatief aantal verstrekte octrooien aan die sector binnen het geheel van alle landen. Weergegeven is een gecorrigeerde RSI-index, RSI*, die wordt berekend als $(RSI-1)/(RSI+1)$. De volgende classificaties zijn van toepassing: ++: zeer hoog actief, $0.50 \leq RSI^* \leq 1.00$, +: hoog actief, $0.10 \leq RSI^* < 0.50$, 0: gemiddeld, $-0.10 < RSI^* < 0.10$, -: laag actief, $-0.50 < RSI^* \leq -0.10$, --: zeer laag actief, $-1.00 \leq RSI^* \leq -0.50$. Betreft octrooien ('fractionele tellingen') naar land van aanvrager ('applicant country').

Data: USPTO; bewerking: MERIT.

Tabel 6.4 **Relatieve specialisatie van landen in industriële sectoren wat betreft R&D-uitgaven*, 1997**

Sector	NLD	DEN	DUI	FIN	FRA	IRL	ITA	JPN	NOR	SPA	VK	VS	ZWE
<i>Hoog-technologisch</i>													
Farmacie	0	+	-	--	-	+	0	-	-	0	+	-	+
Computers & kantoor machines	0	--	0	--	-	+	0	+	-	-	--	++	-
Elektronica	-	-	-	+	0	+	0	0	0	-	-	-	0
Vliegtuigbouw	-		+	--	+	--	+	--	--	+	+	+	0
<i>Medium-hoog-technologisch</i>													
Chemie	+	-	+	-	+	-	0	0	0	-	0	-	--
Niet-elektrische machines	-	+	+	+	-	-	-	0	+	0	-	-	+
Elektrische machines	+	-	0	0	-	0	0	+	-	0	0	-	--
Automobiel	-		+	--	+	--	+	+	--	0	0	0	+
Overig transport	-	-	+	+	0		+	-	--	+	-	-	-
Instrumenten	--	+	+	0	--	+	-	0	0	-	--	+	+
<i>Medium-laag-technologisch</i>													
Aardolie	+		--	-	0		0	-	+	+	++	0	--
Rubber en kunststof	-	0	-	+	+	0	0	+	0	+	-	-	-
Steen, klei en glas	-	-	0	0	+	+	-	+	+	+	-	-	-
Ferro basismetalen	0	-	-	+	+	--	0	+	-	+	-	-	0
Non-ferro basismetalen	0	--	--	--	-	--	--	+	++	--	--	-	--
Metaalproducten	-	-	0	+	0	-	+	0	0	+	-	0	-
Scheepsbouw	--	++	--	-	--	--	0	--	++	+	--		--
Overige industrie	--	++	--	-	-	-	--	0	-	0	-		--
<i>Laag-technologisch</i>													
Voedingsmiddelen e.d.	+	+	--	-	-	++	-	-	+	0	-	-	-
Textiel e.d.	-	--	0	0	0	+	-	0	0	+	-	-	-
Hout en meubels	0	-	0	+	0	+	--	-	+	0	--	-	-
Papier en grafisch	-	-	--	++	--	-	--	-	+	-	-	0	+

* De RSI-index wordt gemeten als het quotiënt van de relatieve bijdrage aan de industriële R&D van een sector binnen het land en de relatieve bijdrage aan de industriële R&D van die sector binnen het geheel van alle landen. Weergegeven is een gecorrigeerde RSI-index, RSI*, die wordt berekend als $(RSI-1)/(RSI+1)$. De volgende classificaties zijn van toepassing: ++: sterke specialisatie, $0.50 \leq RSI^* \leq 1.00$, =: gemiddelde specialisatie, $0.10 \leq RSI^* < 0.50$, 0: geen specialisatie, $-0.10 < RSI^* < 0.10$, -: gemiddelde despecialisatie, $-0.50 < RSI^* \leq -0.10$, --: sterke despecialisatie, $-1.00 \leq RSI^* < -0.50$.

Data: OESO; bewerking: MERIT.

6.5 Octrooi-indicatoren met betrekking tot kennis-netwerken

Net zoals in de wetenschappelijke literatuur gebruikelijk is, bevatten octrooidocumenten citaties naar andere octrooien. Deze citaties worden in het Europese octrooi-systeem voornamelijk ingevoegd door de octrooi-onderzoekers van EPO (in tegenstelling tot de uitvinders van het octrooi). De octrooi-onderzoekers voegen de citaties voornamelijk toe om duidelijk aan te geven welke kennis reeds in een eerder octrooi beschreven is (en door het huidige octrooi dus niet meer toegeëigend kan worden).

Octrooi-citaties zijn in de economische literatuur gebruikt als indicatoren voor kennisstromen. Het idee achter deze indicator is dat een octrooi dat een ander octrooi citeert gebruik heeft gemaakt van de kennis die in het geciteerde octrooi beschreven is. Omdat het merendeel van de citaties echter door de octrooi-onderzoekers is toegevoegd, kan men deze interpretatie in het geval van Europese octrooien niet letterlijk nemen. Desalniettemin is het aannemelijk dat regelmatig octrooi-citaties tussen twee partijen illustratief zijn voor een zekere mate van kennisstromen. Octrooidocumenten zijn immers vrij toegankelijk en (grote) bedrijven hebben speciale medewerkers in dienst die octrooi databanken scannen, en zodoende voor de eigen R&D relevante octrooien op het spoor zullen komen. Hieronder vallen zeker de geciteerde octrooien.

Figuur 6.5 bevat een kaart van het Nederlandse octrooi-citatie netwerk. De kaart is gebaseerd op Europese octrooi-aanvragen van Nederlandse ingezetenen in de periode 1990–1999 (prioriteitsdatum). In deze periode zijn er 650 bedrijven of andere instellingen (alle individuele uitvinders zijn buiten beschouwing gelaten) die elkaar citeren. In dit netwerk definiëren we een component als een groep van bedrijven of instellingen die op een directe of indirecte manier met elkaar ‘verbonden’ zijn via minstens één octrooi-citaat.⁸ Het totale netwerk bevat een grote component van 333 bedrijven of instellingen, en 190 kleinere componenten.⁹

De analyse hier concentreert zich op de component van 333 bedrijven en instellingen. Omdat deze netwerkcomponent te groot is om volledig af te beelden is gekozen voor een afbeelding waarin slechts de 48 grootste ‘nodes’ van het netwerk zijn afgebeeld. Grootte is hierbij gedefinieerd als het aantal verbindingen met andere ‘nodes’ in de groep van 333. Iedere lijn stelt één of meer citaten voor.

Uit het plaatje blijkt duidelijk dat het Nederlandse octrooi-citatie netwerk gekenmerkt wordt door drie verschillende kernen. Op de eerste plaats is er het chemische cluster iets links van het centrum van de kaart. De belangrijkste bedrijven in dit cluster zijn de grote multinationals Unilever, Shell, Akzo/Nobel en DSM. Opvallend is ook de plaats van TNO in dit cluster. Hoewel TNO ook verbindingen met andere delen van de kaart heeft, komt deze instelling wat betreft octrooi-citaties toch het sterkste naar voren op het gebied van chemisch onderzoek. Aan de rand van het chemisch cluster vallen met name een aantal buitenlandse bedrijven op (Duphar, ICI). De Universiteit Leiden en de Rijksuniversiteit Groningen zijn twee universiteiten die zich aan de rand van dit cluster bevinden.

Het tweede cluster betreft het elektronica cluster bovenaan in het midden van de kaart. Hier zijn Philips en KPN de dominerende bedrijven. Dit cluster is veel kleiner dan het chemisch cluster, en met name de rol van Fortis groep (een bankier) valt hierbij op. Lucent en Alcatel zijn buitenlandse telecom bedrijven die tevens tot dit cluster behoren.

De derde groep betreft het cluster van machinebouwers aan de rechterkant van de kaart (Van der Lely, Prolion, Nedap). Deze groep valt vooral op door de sterke onderlinge verbondenheid, zonder dat er veel links met andere gedeeltes van de kaart bestaan. Nedap is de bruggenbouwer tussen deze groep en de andere twee clusters.

Concluderend kan gesteld worden dat vooral binnen de chemische industrie in Nederland een hecht netwerk van octrooi-citaties bestaat. Vanuit een macro perspectief bezien domineert dit cluster de kaart van kennisstromen die men op basis van octrooi-citaties kan opstellen.

Literatuur

Ministerie van Economische Zaken, *Het universitaire kennisbeschermings- en exploitatiebeleid*, Den Haag, 1998.

Hatzichronoglou, T., *Revision of the High-Technology Sector and Product Classification*, STI Working Paper 1997/2, OESO: Parijs, 1997.

Hollanders, H. en B. Verspagen, *De invloed van de sectorstructuur op de R&D-uitgaven van en op het aantal toegekende patenten aan het Nederlandse bedrijfsleven*. Maastricht: MERIT – Universiteit Maastricht, Rapport voor het Ministerie van Economische Zaken, 1999.

Tijssen R.J.W. en R. Buter, *Het belang van Nederlands wetenschappelijk onderzoek voor technologische innovaties: kwantitatieve analyse van octrooien*, CWTS Rapport voor Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschappen, Leiden: Rapport CWTS 98-07, 1998.

¹Een octrooi is een juridische beschermingsconstructie voor uitvindingen verricht door individuen, instellingen of bedrijven. Dit openbare document vormt een bewijs van intellectueel eigendom van een nieuw product of proces (of een wezenlijke verandering), waaraan de uitvinder het exclusieve recht ontleent om de uitvinding voor een bepaalde duur te produceren, te verkopen, of in licentie aan anderen beschikbaar te stellen. Het verleent de octrooihouder een tijdelijk monopolie en verzekert hem zo van voldoende vruchten uit de innovatieve inspanningen. Octrooien dienen enerzijds om technische vindingen te documenteren en de desbetreffende technische kennis openbaar te maken, en anderzijds om strategische en economische belangen van de uitvinder veilig te stellen. De methodologische bijlage bevat meer algemene informatie over octrooien.

²In tegenstelling tot eerdere NOWT-analyses zijn de aantallen octrooien niet gefractioneerd toegekend aan landen (NOWT, 1998). Elk octrooi dan wel octrooi-aanvraag is volledig toegewezen aan alle desbetreffende uitvinderslanden.

³De Relatieve Specialisatie Index (RSI) wordt berekend als A/B , waarbij A het relatieve aandeel van een sector binnen Nederland weergeeft (d.i. het aantal verstrekte octrooien aan die sector gedeeld door het totaal aantal verstrekte octrooien aan Nederland) en B het relatieve aandeel van diezelfde sector in alle landen tezamen weergeeft (d.i. het

aantal verstrekte octrooien aan die sector in alle landen tezamen gedeeld door het totaal aantal verstrekte octrooien aan landen tezamen).

⁴Deze definities zijn overeenkomstig de OESO-classificatie (Hatzichronoglou, 1997). Uiteraard betekent deze indeling niet dat producten geproduceerd in laag-technologische sectoren niet gebruik zouden maken van geavanceerde productietechnieken. De indeling is gebaseerd op de gemiddelde relatieve R&D-intensiteiten van de verschillende industriële sectoren. Binnen zo'n sector kunnen er dus zowel hoog- als laag-technologische producten zijn. Bovendien zijn er grote verschillen tussen landen. Zo zal de Voedingsmiddelensector in Nederland van andere en meer geavanceerde productie-technieken gebruik maken dan in bijv. Portugal.

⁵Voor België, Griekenland, Oostenrijk, Portugal en Zwitserland ontbreken de R&D-uitgaven op sectorniveau en deze ontbreken dus in Tabel 6.4. Voor Nederland is deze 'R&D-specialisatie' berekend op basis van cijfers uit 1996.

⁶In 1996 (NOWT, 1998) was de classificatie als volgt: zeer hoog actief: Voedingsmiddelen; hoog actief: Elektronica, Textiel en Elektrische machines; gemiddeld: Chemie, Niet-elektrische machines, Aardolie, Non-ferro basismetalen en Rubber en kunststof; laag actief: Computers en kantoorapparaten, Instrumenten, Farmacie, Metaalproducten, Overige industrie, Vliegtuigbouw, Automobiel, Ferro basismetalen en Steen, klei en glas; zeer laag actief: Overig transport.

⁷Het gemiddeld aantal sectoren voor de andere landen met een meer dan gemiddelde specialisatie bedraagt 5,6 en voor alle andere Europese landen 6,2.

⁸Bijvoorbeeld: als bedrijf A bedrijf B citeert, en bedrijf B citeert bedrijf C, dan zijn bedrijven A-B en B-C direct verbonden, en bedrijven A-C indirect verbonden.

⁹De 190 kleine componenten betreffen in 167 gevallen citatie-paren (twee bedrijven of instellingen die elkaar citeren), in 14 gevallen is de omvang van de component 3, in 4 gevallen is de omvang 4, in 3 gevallen is de omvang 5, in 1 geval is de omvang 6, in 1 geval is de omvang 8.