

Patentkaart van Nederland in aantal en kwaliteit

Patenten worden door velen als een goede maatstaf voor aan innovatie gerelateerd Onderzoek en Ontwikkeling (O&O) gezien. Patentdata kunnen worden gebruikt om het nationale innovatiesysteem van een land te analyseren. De kwaliteit van een patent kan echter sterk verschillen, en daarom worden citaties door andere patenten naar een patent wel als indicator voor de kwaliteit van dat patent gezien. Door zichtbaar te maken waar innovatieve O&O-activiteiten plaatsvinden, hoeveel activiteit er plaatsvindt, en, bovenal, hoe de kwaliteit van die activiteiten wordt gewaardeerd in termen van citaties, kan het Nederlandse innovatiesysteem worden geanalyseerd.

WILFRED DOLFSMA

Hoogleraar aan de Rijksuniversiteit Groningen

LOET LEYDESDORFF

Hoogleraar aan de Universiteit van Amsterdam

Het is duidelijk dat een verklaring voor waar innovatieve O&O-activiteiten plaatshebben en wat hun impact (spill-over) is, nog lang niet volledig is (Jaffe *et al.*, 1993; Verspagen en Schoenmakers, 2004). Dolfma en Leydesdorff (2008) analyseerden het Nederlandse innovatiesysteem eerder aan de hand van co-classificaties van patenten; dit leidt tot een inhoudelijke portfolio-analyse (Leydesdorff, *et al.*, te verschijnen). Door het Nederlandse innovatiesysteem geografisch te analyseren kunnen de vragen worden beantwoord waar er wordt gepatenteerd en waar patenten met hogere kwaliteit zijn gelokaliseerd.

PATENTEN VAN HOGE KWALITEIT

De United States Patent and Trademark Office (USPTO) is gebruikt als database en het aantal citaties dat een patent krijgt is gebruikt als kwaliteitsindicator. De Amerikaanse

markt is voor nieuwe technologieën de belangrijkste markt en een patent in de Verenigde Staten biedt ook bescherming in andere landen: wanneer een andere partij in bijvoorbeeld Europa bij het European Patent Office (EPO) een patent aanvraagt, geldt een Amerikaans patent als *prior art*. Bij te veel overlap wordt geen patent toegekend. Een patent aanvragen in de Verenigde Staten is bovendien relatief goedkoop en biedt ruimere mogelijkheden voor strategisch gedrag (Dolfma, 2011).

LOCATIES VAN HOGE ONDERZOEKSKWALITEIT

Het aantal patenten dat in een bepaald jaar en in een bepaalde plaats in Nederland is verleend, kan per jaar sterk verschillen. Ook is er verschil in de mate waarin uitvinders van een patent woonachtig zijn in of bij de plaats waar het patent is toegekend. De kans dat een patent wordt toegewezen aan een plaats terwijl daar geen O&O heeft plaatsgevonden is groter naarmate het aandeel aanvragers met een adres in een stad binnen het totaal aantal aanvragers kleiner is. Wanneer dat aandeel aanvragers groter is, dan is de kans groter dat met regelmaat een kwalitatief goed patent uit die plaats zal komen. De kans dat een patent een uitvinder vermeldt in een dergelijke plaats om enkel administratieve redenen zal in dat geval ook kleiner zijn. Een team van goede onderzoekers die actief samen onderzoek uitvoeren op een gezamenlijke locatie zal vermoedelijk eerder een gestage stroom van kwalitatief hoogwaardige patenten weten te genereren (Agrawal *et al.*, 2008; Breschi en Lissoni, 2009). Voor sommige patenten is echter maar een minderheid van de aanvragers in Nederland ingeschreven.

ONDERZOEKSOPZET

Voor 2007 zijn data verzameld over alle patenten in de USPTO-database met minstens één Nederlands adres van een uitvinder. Deze 1908 patenten zijn geografisch geprojecteerd op Google Maps aan de hand van inmiddels vrij beschikbare software (Leydesdorff en Bornmann, 2012a). Iedere bol bij

een plaats in figuur 1 geeft aan dat er in die plaats uitvinders zijn van een patent dat bij het USPTO is geregistreerd. De grootte van de bol komt overeen met de logaritme van het aantal patenten.

Vervolgens is de kwaliteit bepaald in termen van citaties door andere patenten in de USPTO-database. Een patent wordt beschouwd van hoge kwaliteit te zijn wanneer het tot de 25 procent van de meest geciteerde patenten in Nederland behoort (de top-patenten). Zonder ex ante kennis van de patenten en citaties mag men verwachten dat 25 procent van alle in een willekeurige plaats aangevraagde patenten tot die top behoort. In werkelijkheid kan dat anders zijn. Daarbij is het de vraag of de patenten in een plaats in Nederland zijn toe te schrijven aan uitvinders die geregistreerd zijn in die plaats. Het is mogelijk dat bij een kwalitatief goed patent, in termen van citaties, maar een enkele in Nederland gevestigde uitvinder betrokken is. Op voorhand zou de vestigingsplaats van de aanvragers van een patent niet hoeven te correleren met de kwaliteit van een patent. Van alle aanvragers van een patent zijn in de data de plaatsnamen beschikbaar.

RUIMTELIJKE CONCENTRATIE VAN TOP-PATENTEN

Na controle voor het aantal uitvinders dat heeft bijgedragen aan een patent dat daadwerkelijk geregistreerd staat in de betreffende plaats, is getoetst of het aantal adressen uit deze plaats in de topgroep significant hoger of lager is dan 25 procent van de patenten in de betreffende plaats. De toets geeft dus aan of de O&O kwaliteit in een plaats hoger of lager is dan op basis van willekeur verwacht kan worden. De aangewezen toets hiervoor is de *z*-test (Leydesdorff en Bornmann, 2012b). Wanneer de patenten van uitvinders in een plaats significant meer (respectievelijk minder) citaties krijgen dan verwacht, kleuren de bollen groener (respectievelijk roder) op de kaart.

Wanneer in een plaats veel uitvinders hebben bijgedragen aan patenten in de topgroep van patenten (*observed*), dan is geïndiceerd dat het innovatieve onderzoek daar van relatief hoge kwaliteit is. Voor de gebruikte *z*-test dient de verwachte waarde (*expected*) ten minste 5 te zijn; plaatsen waar minder dan vijf uitvindingen zijn geïndiceerd (in termen van patenten), zijn niet meegenomen in deze analyse. Dit leidt tot 128 verschillende plaatsnamen die wel geanalyseerd kunnen worden.

RESULTATEN

Figuur 1 geeft de resultaten weer. Tabel 1 geeft de top weer, maar bevat om ruimte te besparen niet alle 128 plaatsnamen – de volledige lijst is op aanvraag beschikbaar van de auteurs.

Eindhoven springt er met 489 patenten duidelijk uit in termen van innovatieve O&O, vooral dankzij Philips. Uitvinders in deze stad hebben ook hogere kwaliteit dan verwacht in termen van patenten met relatief veel citaties ($p < 0,001$). Daarbij zijn relatief veel uitvinders per patent woonachtig in Eindhoven. Uitvinders in Veldhoven, maar in het bijzonder ook in Utrecht, leveren patenten van relatief hoge kwaliteit. Utrecht scoort ook na normalisatie voor het aantal uitvinders per patent nog significant boven verwachting ($p < 0,05$).

Gezien de aanwezigheid van onderzoeksinstellingen in sectoren waar een hoge patenteer-intensiteit kan worden verwacht, is het opvallend hoe weinig Enschede (achttien patenten) en Oss (twaalf patenten) lijken bij te dragen. Hun bollen

in figuur 1 zijn relatief klein. Uitvinders in Enschede zijn onder verwachting van kwaliteit (rood), maar het verschil met de verwachte waarde is niet significant.

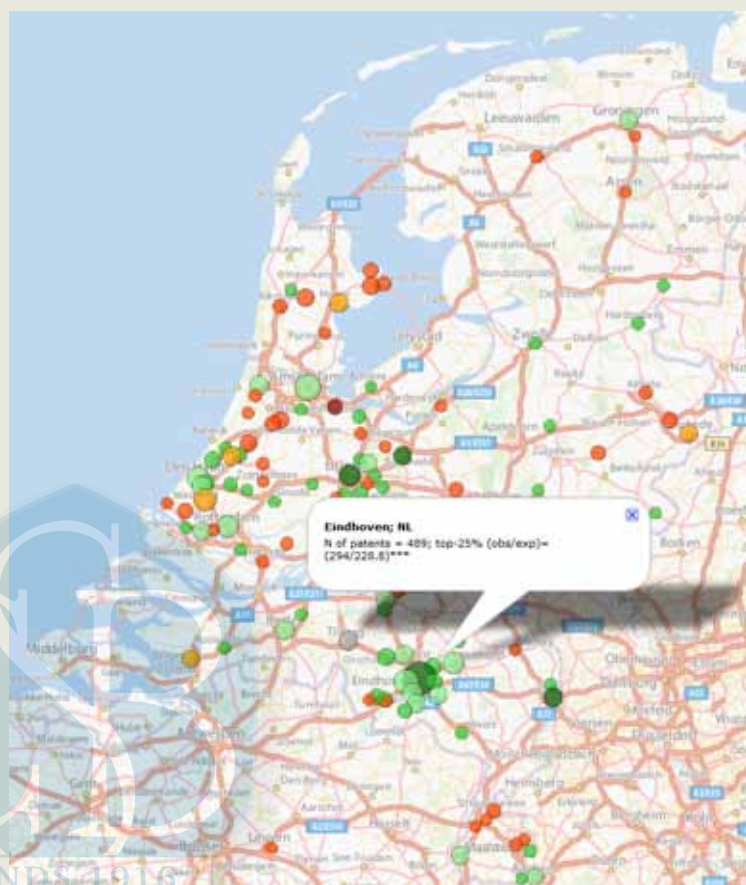
Wageningen lijkt, niettegenstaande het 'food valley'-cluster en het daar gevestigde Wageningen University and Research Center, patenten op te leveren die in termen van citaties

Voordat de perikelen bij Organon de kop opstaken, met in 2011 ontslagen op grote schaal, bleek al dat de patenten van 2007 minder werden gewaardeerd

minder goed scoren. Voor Geleen (vijf patenten) met DSM, Weesp (elf patenten) met Solvay, Almelo (acht patenten) met Ten Cate en Drachten (zeven patenten) met Philips lijkt iets vergelijkbaars aan de hand te zijn. Voor Weesp geldt zelfs dat de uitvinders er significant minder dan verwacht bijdragen aan veel-geciteerde patenten (observed = 4, expected = 11; $p < 0,05$). Voordat de perikelen bij Organon de kop opstaken, met in 2011 ontslagen op grote schaal, bleek al dat de paten-

Aantal en kwaliteit van patenten in Nederland

FIGUUR 1



Bron: www.leydesdorff.net

ten van 2007 minder werden gewaardeerd. Wellicht kan dat deels verklaard worden doordat patenten waarvan betrokkenen op voorhand de kwaliteit hoger inschatten, worden geregistreerd op het hoofdkantoor van de betreffende organisatie.

De A4-as staat bij beleidsmakers misschien niet scherp genoeg op het netvlies, maar is zeker zo belangrijk als de A2

Anderzijds komen een aantal pieken voor in plaatsen waar dat niet direct te verwachten is, ook al zijn er niet veel citaties naar de patenten van de uitvinders die er gevestigd zijn. Dat kan deels komen doordat het niche-markten betreft. De patenten van, bijvoorbeeld, Goldsmith Seeds in Andijk, Dekker Breeding in Hensbroek en Huisman Itrec in Schiedam vallen in deze categorie.

HET NEDERLANDS INNOVATIESYSTEEM

De innovatieve O&O lijkt in eerste instantie redelijk aan te sluiten bij de infrastructuur van snelwegen die Nederland kent (figuur 1). De gebieden rondom de A2 en A4 springen eruit. Voor de A2 was dit al gesignaleerd (Van Oort en Raspe, 2005), maar de Randstad wordt beleidsmatig soms opgedeeld een noordelijke en zuidelijke vleugel, waarmee de A4 als O&O-ader minder aandacht krijgt.

Het zuidwesten en met name het noorden en oosten van Nederland zijn veel minder aanwezig voor wat betreft hoeveelheid en zeker kwaliteit van de innovatieve O&O (Dolfsma *et al.*, 2005). Dit heeft wellicht minder te maken met de onder economisch geografen benadrukte variabelen als lokale arbeidsmarkt en afzetmarkt, of de directe aanwezigheid van kennisinstellingen zoals betoogd door Dolfsma en Van der Panne (2001). Toegankelijkheid van locaties voor experts van

elders – via Schiphol en de snelwegen daarheen –, om een goede kennisuitwisseling te bewerkstelligen is mogelijk relevanter (Jaffe *et al.*, 1993).

CONCLUSIE

Met het ontwikkelde instrument kunnen patentkaarten worden ontwikkeld die zowel kwantiteit als kwaliteit van een patent-portefeuille zichtbaar maken, voor ieder gewenst regionaal niveau. Het aantal patenten dat per plaats in Nederland wordt verkregen, en hun kwaliteit in termen van citaties, is niet gelijkmatig over het land verdeeld. In sommige plaatsen worden meer patenten verkregen, in sommige plaatsen krijgen patenten meer citaties, en in sommige plaatsen zijn minder uitvinders betrokken bij kwalitatief goede patenten dan verwacht mag worden. Vervolgens is bepaald of dat patroon op een statistisch significante manier afwijkt van wat verwacht mag worden. De gevonden onderzoekspieken en -dalen wijken deels af van wat wel bekend is bij onderzoekers en beleidsmakers. Eindhoven springt er in positieve zin uit, maar bijvoorbeeld Wageningen en Weesp scoren minder goed dan verwacht mag worden. De A4-as staat bij beleidsmakers misschien niet scherp genoeg op het netvlies, maar is zeker zo belangrijk als de A2.

LITERATUUR

- Agrawal, A., D. Kapur en J. McHale (2008) How do spatial and social proximity influence knowledge flows? Evidence from patent data. *Journal of Urban Economics*, 64(2), 258–269.
- Breschi, S. en F. Lissoni (2009) Mobility of skilled workers and co-invention networks: an anatomy of localized knowledge flows. *Journal of Economic Geography*, 9(4), 439–468.
- Dolfsma, W. (2011) Patent strategizing. *Journal of Intellectual Capital*, 12(2), 168–178.
- Dolfsma, W. en L. Leydesdorff (2008) Het Nederlandse innovatiesysteem. *ESB*, 93(4532), 214–215.
- Dolfsma, W., L. Leydesdorff en G. van der Panne (2005) De kenniseconomie de maat genomen. *ESB*, 90(4469), 366–368.
- Dolfsma, W. en G. van der Panne (2001) Hightech door Nederland. *ESB*, 86(4318), 584–586.
- Jaffe, A.B., M. Trajtenberg en R. Henderson (1993) Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *The Quarterly Journal of Economics*, 108(3), 577.
- Leydesdorff, L. en L. Bornmann (2012a) Mapping (USPTO) patent data using overlays to Google Maps. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 63(7), 1442–1458.
- Leydesdorff, L. en L. Bornmann (2012b) Testing differences statistically with the Leiden ranking. *Scientometrics*, 92(3), 781–783.
- Leydesdorff, L., D. Kushnir en I. Rafols (2013) Interactive overlay maps for US patent (USPTO) data based on International Patent Classifications (IPC). *Scientometrics*, te verschijnen.
- Oort, F. van en O. Raspe (2005) *Kennisassen en kenniscorridors: over de structurende werking van infrastructuur in de kenniseconomie*. Rotterdam/Den Haag: NAI Uitgevers/Ruimtelijk Planbureau.
- Verspagen, B. en W. Schoenmakers (2004) The spatial dimension of patenting by multinational firms in Europe. *Journal of Economic Geography*, 4(1), 23–42.

Top-10 patentsteden (n = 1908)

TABEL 1

	Plaats	Aantal patenten	Aantal citaties	Aantal uitvinders in plaats	Aantal uitvinders in top	
					Observed	Expected
1	Eindhoven	489	1.685	915	294***	228,75
2	Amsterdam	112	351	170	54	42,50
3	Veldhoven	86	260	107	39	26,75
4	Delft	53	77	65	16	16,25
5	Den Haag	52	148	54	21	13,50
6	Helmond	45	136	58	19	14,50
7	Rotterdam	44	111	46	17	11,50
8	Utrecht	44	151	49	23*	12,25
9	Nijmegen	41	87	77	20	19,25
10	Waalre	34	70	35	14	8,75

*/**/** Significant op respectievelijk vijf-, tien-, en eenprocentniveau.