

Eindrapport

RGI-402

**Effect van “Ruimte voor Geo-informatie” op
GIScience in Nederland**

Ruimte voor **Geo-Informatie**



Bibliotheek Wageningen UR

Auteurs: M.G.P. van Veller, H. Fransen, M.B. Duizendstraat, W.
Gerritsma

Wageningen, 20 maart 2009

Verantwoording

Het project "Effect van Ruimte voor Geo-informatie (RGI) op GIScience in Nederland" (RGI-402) maakte deel uit van het kennisprogramma "Ruimte voor Geo-informatie" (RGI) dat 85 projecten omvatte die over vier kennisthema's (Consumenten & Leerlingen, Openbare Orde & Veiligheid, Ruimtelijke Ordening & Inrichting en Nationale Geo-informatie Infrastructuur) waren verdeeld.

Het project (RGI-402) waarvan de onderzoeksresultaten in dit rapport zijn uitgewerkt viel samen met 34 andere projecten in het kennisthema "Nationale Geo-informatie Infrastructuur" dat zich vooral richtte op het scheppen van de randvoorwaarden en het verder ontwikkelen en ontsluiten van de infrastructuur ten behoeve van de overige projecten in het RGI programma. Het doel van dit project was om vast te stellen wat het effect van het RGI programma is geweest op de wetenschappelijke output van het geo-kennisveld in Nederland en welke positie dit kennisveld wereldwijd gezien inneemt

Het project is uitgevoerd door Bibliotheek Wageningen UR in de periode september 2007 tot januari 2009. Aan dit project is gewerkt door de volgende informatiespecialisten van Bibliotheek Wageningen UR:

dr ir M.G.P. van Veller

ir H. Fransen

drs M.D. Duizendstraat

ir W. Gerritsma

Voor de vakinhoudelijke begeleiding is een beroep gedaan op prof. dr ir A.K. Bregt van leerstoelgroep Geo-Informatie van Wageningen Universiteit en Research.

Inhoudsopgave

1.	Samenvatting	1
2.	Inleiding	3
3.	Methodologie	5
3.1	Wetenschappelijke tijdschriften	5
3.2	Proefschriften	8
3.3	Vaktijdschriften	9
4.	Analyses en Resultaten	11
4.1	Wetenschappelijke tijdschriften	11
4.1.1	Impact van de 12 GIScience tijdschriften	11
4.1.2	Analyse van landen	14
4.1.3	Analyse van Nederlandse organisaties	18
4.1.4	Analyse van Nederlandse auteurs	27
4.2	Proefschriften	30
4.3	Vaktijdschriften	31
5.	Discussie en conclusies	33
6.	Referenties	39

1. Samenvatting

Het project "Effect van "Ruimte voor Geo-informatie" op GIScience in Nederland" heeft tot doel vast te stellen wat het effect van het kennisprogramma "Ruimte voor Geo-informatie" (RGI), dat van eind 2004 tot en met 2008 gelopen heeft, is geweest op de wetenschappelijke output van het geo-kennismveld in Nederland en welke positie dit kennismveld wereldwijd gezien inneemt.

Een bibliometrische analyse van de wetenschappelijke discipline GIScience voor de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 is uitgevoerd om de wetenschappelijke output en citatie impact van Nederland te bepalen en na te gaan in hoeverre deze veranderd is. De perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 zijn gekozen om na te gaan of er verschillen zijn in output en citatie impact voor een referentie periode (1999-2001), een periode voorafgaand aan het RGI programma (2002-2004) en een periode waarin het RGI gelopen heeft (2005-2007). Er is gekeken naar de output in de vorm van wetenschappelijke publicaties en de citatie impact hiervan voor Nederland in verhouding tot andere landen, verschillende Nederlandse organisaties en onderzoekers op het gebied van GIScience welke in Nederland werkzaam zijn. Ook is er gekeken naar (inter)nationale samenwerking in Nederlandse publicaties. Naast van wetenschappelijke publicaties is ook van (een tweetal) vaktijdschriften en van Nederlandse proefschriften op het gebied van GIScience de output geanalyseerd om een beeld van de omvang voor en tijdens de perioden waarin het RGI programma gelopen heeft te krijgen.

Voor de wetenschappelijke publicaties is gebleken dat Nederland qua aantallen publicaties op een vijfde plaats komt na de Verenigde Staten, Groot-Brittannië, Canada en China (inclusief Hong Kong). Over de drie perioden heen neemt de publicatie omvang van Nederland voor GIScience publicaties toe. Zowel de plaats van Nederland ten opzichte van de andere landen als de groei van Nederlandse publicaties is voor de GIScience hoger dan voor de totale wetenschappelijke output zoals gemeten door de Wetenschaps- en Technologie- Indicatoren 2008 van het NOWT. Ook qua citatie impact scoren de Nederlandse GIScience publicaties goed. Nederland neemt voor de citatie impact van deze publicaties een derde plaats in na Duitsland en de Verenigde Staten. Voor de citatie impact van de totale wetenschappelijke output volgens het NOWT neemt Nederland ook een derde plaats in (ditmaal na de Verenigde Staten en Zwitserland).

Zowel nationaal als internationaal nam de samenwerking bij het schrijven van GIScience publicaties waaraan Nederland een bijdrage leverde over de drie perioden toe. Vooral voor Nederlandse publicaties welke samen met partners uit het buitenland werden gepubliceerd was de toename tussen de periode 1999-2001 en 2005-2007 erg sterk; meer dan een verviervoudiging van het aantal samenwerkingsverbanden.

Nederlandse publicaties op het gebied van GIScience werden vooral geschreven bij universiteiten en onderzoeksinstituten. Echter naast deze twee producenten van wetenschappelijke publicaties waren ook diverse bedrijven en overheidsdiensten actief bij de publicatie van wetenschappelijke publicaties op het gebied van GIScience. Het belang van deze organisaties in de publicatie output van GIScience onderstreept het toegepaste karakter van deze wetenschappelijke discipline.

In totaal 285 Nederlandse auteurs hebben in de drie perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 een bijdrage geleverd aan in totaal 222 GIScience publicaties. De gemiddelde bijdrage per Nederlandse auteur was vrijwel constant over de drie perioden (een bijdrage aan gemiddeld anderhalve publicatie per auteur). Van de 285 Nederlandse auteurs waren er 28 die bijgedragen hebben aan vier of meer publicaties over de gehele periode 1999-2007. Zij schreven gemiddeld mee aan zeven publicaties over de gehele periode. Voor de afzonderlijke perioden was de bijdrage voor deze 28 auteurs stabiel en lag tussen de twee en de drie publicaties per auteur.

Voor de drie perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 was het aantal proefschriften dat gepubliceerd werd bij Nederlandse universiteiten min of meer stabiel (rond de 20 proefschriften). Voor Nederlandse bijdragen aan publicaties in vaktijdschriften was er een kleine toename in de periode waarin het RGI programma liep ten opzichte van de periode ervoor.

Vergelijk van de wetenschappelijke output van GIScience met de output van de totale Nederlandse wetenschap laat zien dat er bij GIScience over de tijd een sterkere toename was in de publicatie omvang, internationale samenwerking en bijdragen door Nederlandse universiteiten. Opgemerkt dient te worden dat ondanks deze constatering niet geconcludeerd kan worden dat dit volledig het gevolg is geweest van het RGI-programma.

2. Inleiding

Geografische informatie systemen (GIS) hebben sinds de zestiger jaren van de ééentwintigste eeuw hun intrede gedaan binnen diverse disciplines. In de loop van de tijd hebben geografische informatiesystemen als computer toepassingen geografen en andere onderzoekers geholpen bij analyses en andere werkzaamheden met kaartgegevens (Goodchild, 2004). Tegenwoordig worden de toepassingen van GIS gebruikt in een breed spectrum van disciplines in zowel de openbare als particuliere sector. In Nederland zijn een groot aantal organisaties actief op het gebied van de toepassing van GIS, zoals rijksoverheidsdiensten, gemeenten, provinciale diensten, waterschappen, onderzoeksinstituten, universiteiten en bedrijven.

Vanaf het begin van de negentiger jaren werden geografische informatie systemen in toenemende mate gebruikt in het wetenschappelijk onderzoek. Veelal werd GIS toegepast voor verschillende onderzoeksvragen waarbij geografische informatie van belang is, maar hiernaast werd geografische informatie op zichzelf ook steeds meer het onderwerp van wetenschappelijk onderzoek. Als gevolg van de toenemende academische belangstelling in geografische informatie ontstond de discipline van GIScience waarbinnen onderzoek wordt verricht aan geografische concepten en hun gebruik in de context van GIS. Voor GIScience zijn diverse definities ontwikkeld. Voorbeelden hiervan zijn gegeven in (Goodchild, 1992) en (Mark, 2000).

Er ontstond discussie binnen de GIS-wereld, onder andere naar aanleiding van een boek van Longley (2001) waarin onderscheid werd gemaakt tussen GISystems en GIScience. Bij GISystems gaat het om de toepassing van hardware, software, mensen, procedures en data en bij GIScience om de onderliggende theorieën die bij het oplossen van ruimtelijke problemen met behulp van computers meespelen. Hoewel de discussie nog niet is afgerond, is wel duidelijk geworden dat beide disciplines niet zonder elkaar kunnen bestaan. GIScience heeft zich tot een belangrijke ondersteunende discipline binnen de gehele wetenschap ontwikkeld.

In Nederland heeft GIS een sterke groei doorgemaakt. Dit is te danken aan de toenemende behoefte om bij de oplossing van maatschappelijke vraagstukken gebruik te maken van geo-informatie. Deze ontwikkeling vraagt om een versterkte Nationale Geo-informatie Infrastructuur (NGII). In het kader van het BSIK programma ter bevordering van de Nederlandse kenniseconomie is daarom het kennisprogramma "Ruimte voor Geo-informatie" (RGI) van start gegaan. Doel is "De verbetering en innovatie van de geo-informatie infrastructuur (NGII) en het geo-kenniseveld in Nederland voor een adequaat en efficiënt bestuur en een krachtig bedrijfsleven" (Ruimte voor Geoinformatie, 2003). Binnen het RGI programma is een klein project uitgevoerd dat tot doel had vast te stellen wat het effect van "Ruimte voor Geo-informatie" is op de wetenschappelijke output van het geo-kenniseveld in Nederland en welke positie dit kenniseveld wereldwijd gezien inneemt. Dit rapport is een verslag van dit onderzoeksproject.

Er is een bibliometrische analyse uitgevoerd van de domeinen GIScience en GISystems voor de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007. Bibliometrische analyses zijn kwantitatieve statistische analyses van wetenschappelijke publicaties. De aanname is dat de wetenschappelijke tijdschriftliteratuur een belangrijke afspiegeling vormt van de wetenschappelijke activiteit in een vakgebied. Een bibliometrische analyse houdt zich zowel bezig met de kwantitatieve eigenschappen van wetenschappelijke productie als met de wetenschappelijke impact. Dit laatste wordt bepaald aan de hand van citaties van publicaties (artikelen) in wetenschappelijke literatuur. Door de studie over verschillende tijdsperiodes uit te voeren kon een indruk verkregen worden van het effect van een stimuleringsimpuls zoals het BSIK programma "Ruimte voor Geo-informatie".

Binnen de GIScience en vooral GISystems wordt er naast het publiceren in internationale wetenschappelijke tijdschriften veel gepubliceerd in, vaak nationale, vaktijdschriften. Deze vaktijdschriften worden in zeer beperkte mate gedekt door de bibliografische databases die voor citatieanalyses gebruikt kunnen worden. In dit onderzoek zijn twee internationale vaktijdschriften bekeken waarvan publicaties vindbaar waren. Ook congresbijdragen vormen een belangrijk deel van de output van GIScience en GISystems. Hier is in dit onderzoek niet naar gekeken. Het onderzoek dat in dit rapport wordt beschreven heeft zich vooral gericht op de fundamenteel wetenschappelijke kant (GIScience) en in mindere mate op de toegepaste wetenschappelijke kant (GISystems) van geografische informatie systemen.

In hoofdstuk 3 van dit rapport is de methodologie beschreven welke gebruikt is om bibliometrische analyses te doen op publicaties¹ die verschenen zijn in 12 geselecteerde GIScience tijdschriften over de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007. Ook de analyse van de wetenschappelijke output in de vorm van proefschriften (die geschreven zijn aan Nederlandse universiteiten) en de twee GIS vaktijdschriften wordt in dit hoofdstuk beschreven. Hoofdstuk 4 geeft de resultaten van de bibliometrische analyses van de wetenschappelijke GIScience tijdschriften, vaktijdschriften en proefschriften weer. Hierbij is gekeken naar zowel publicatie output in de vorm van aantallen publicaties als de impact van citaties naar deze publicaties.

De resultaten van de bibliometrische analyses welke specifiek voor de GIScience publicaties, vaktijdschriften en proefschriften verkregen zijn worden in hoofdstuk 5 bediscussieerd in de context van de totale wetenschappelijke output in Nederland volgens de de Wetenschaps- en Technologie- Indicatoren 2008 (NOWT, 2009). Hiermee is een beeld verkregen van de positie die Nederland wereldwijd inneemt op het gebied van GIScience. De vergelijking met de NOWT indicatoren en de vergelijking met de resultaten van de GIScience bibliometrische analyses over de drie perioden vormen de basis voor het bepalen van mogelijke effecten welke samenvielen met het kennisprogramma "Ruimte voor Geo-informatie".

¹ Omdat het een bibliometrische analyse van publicaties in tijdschriften betreft, gaat het bij dit onderzoek vooral om artikelen die gebruikt zijn voor het bepalen van de output en citatie impact. In dit rapport wordt echter gesproken over publicaties omdat naast artikelen uit de 12 geselecteerde tijdschriften ook reviews, conference papers, short surveys, notes en letters zijn verzameld.

3. Methodologie

Er is een bibliometrische analyse uitgevoerd om na te gaan of er in de periode dat het project "Ruimte voor Geo-informatie" (RGI) heeft gelopen (eind 2004 tot en met 2008) effecten zijn geweest op de wetenschappelijke output binnen de GIScience in Nederland. Het onderzoek heeft zich vooral gericht op wetenschappelijke output van publicaties in wetenschappelijke tijdschriften. Hiernaast is er in geringere mate gekeken naar wetenschappelijke output van proefschriften en publicaties in vaktijdschriften.

Om het bibliometrische effect vast te kunnen stellen is de periode 1999-2007 onderverdeeld in drie perioden: 1999-2001 (referentie periode), 2002-2004 (pré-RGI periode) en 2005-2007 (RGI periode). De jaren 2005 tot 2007 beslaan het grootste deel van de tijd waarin het RGI programma heeft gelopen. Het jaar 2008 (waarin het RGI programma ook nog liep) is in dit onderzoek niet meegenomen omdat de wetenschappelijke output over 2008 pas in 2009 volledig in bibliografische databases beschikbaar komt en pas daarna gebruikt kan worden voor een bibliometrische analyse. De jaren 2002-2004 beslaan de periode voordat het RGI programma van start ging en de jaren 1999-2001 vormen een referentieperiode om eventuele trendontwikkelingen in wetenschappelijke output binnen de GIScience beter vast te kunnen stellen en evalueren met betrekking tot het RGI programma. Dit hoofdstuk beschrijft de gebruikte methoden voor de analyse van deze literatuur op het gebied van de GIScience in de periode 1999-2007.

3.1 Wetenschappelijke tijdschriften

Het belangrijkste deel van wetenschappelijke output wordt gevormd door publicaties in de vorm van publicaties in wetenschappelijke tijdschriften. Het is om deze reden dat bij dit onderzoek de nadruk heeft gelegen op de bibliometrische analyse van wetenschappelijke publicaties. Wetenschappelijke publicaties zijn verzameld voor de drie perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007.

De bibliometrische analyse van wetenschappelijk tijdschriften is gedaan aan de hand van publicaties uit 12 gerefereerde wetenschappelijke tijdschriften (zie tabel 3.1). De 12 tijdschriften zijn geselecteerd op grond van een viertal criteria:

- Tijdschrifttitels genoemd in (Fisher, 2007) als representatieve tijdschriften voor het wetenschappelijke discipline GIScience.
- Inventarisatie van tijdschrifttitels waarin 25 onderzoekers publiceren die genoemd worden in het BSIK-projectvoorstel (Ruimte voor Geoinformatie, 2003).
- Tijdschrifttitels die gevonden worden in de bibliografische database Scopus na zoeken op de trefwoorden giscience, gisci, geographic information science of geographical information science over de periode 2001-2007
- Tijdschrifttitels met een goede dekking door bibliografische databases met citatie gegevens.

Op grond van de tijdschriftdekking op het gebied van GIScience is besloten om als bronbestand voor het literatuuronderzoek en de bibliografische analyse de database Scopus van Elsevier te gebruiken. In tabel 3.1 is te zien voor de 12 tijdschriften welke jaren in de periode 1999-2007 door Scopus gedekt worden. De laatste kolom van tabel 3.1 geeft het aantal publicaties dat voor de verschillende tijdschriften met behulp van Scopus verzameld is om als input voor de bibliometrische analyse gebruikt te worden.

Tabel 3.1: Wetenschappelijke tijdschriften op het gebied van GIScience die gebruikt zijn voor de bibliometrische analyse van de wetenschappelijke output binnen dit onderzoek.

Tijdschrifttitel	Jaren	Aantal publicaties
Cartography and Geographic Information Science (CaGIS)	1999-2007	204
Computers and (&) geosciences	1999-2007	1035
Computers, Environment and Urban Systems	1999-2007	294
Geographical Analysis	1999-2007	180
Geoinformatica	1999-2007	150
GIScience and Remote Sensing	2004-2007	80
International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation	1999-2007	224
International Journal of Geographical Information Systems/Science	1999-2007	405
Journal of Geographical Systems	1999-2007	206
Photogrammetric Engineering & Remote Sensing	1999-2007	909
Transactions in GIS	1999-2007	244
URISA Journal	2004-2007	41

Bij de bibliometrische analyse van de wetenschappelijke output van GIScience over de periode 1999-2007 zijn voor dit onderzoek diverse impact scores berekend. Wetenschappelijke output over een bepaalde periode is berekend door het aantal publicaties over deze periode te tellen. Naast het aantal publicaties en de wetenschappelijke output zijn er echter ook scores bepaald voor de impact van de wetenschappelijke output van GIScience over een bepaalde periode. Deze impact is berekend aan de hand van citatie scores van de GIScience publicaties die gepubliceerd zijn in de periode die bekeken wordt.

Absolute aantallen citaties voor GIScience publicaties kunnen echter niet direct vergeleken worden met aantallen citaties voor publicaties in een ander wetenschapsdiscipline. De reden hiervoor is dat publicatie- en citatie-strategieën en -gewoonten sterk verschillen per wetenschappelijk discipline. Het is daarom dat voor vergelijking van de impact van wetenschappelijke output tussen verschillende disciplines meestal relatieve in plaats van absolute citatie scores gebruikt worden.

Om relatieve citatie scores te berekenen wordt gebruik gemaakt van zogenaamde baselines welke per vakgebied zijn vastgesteld. Hierbij wordt het gemiddeld aantal citaties per vakgebied voor elk jaar over een periode van 10 jaar berekend. Dit gemiddelde wordt berekend door het aantal citaties per individuele publicatie op te tellen en door het aantal publicaties te delen. Ook worden percentielen per jaar aangegeven, dat wil zeggen het aantal citaties dat een publicatie moet hebben om tot de top 0,01 %, 0,1 %, 1 %, 10%, 20% of 50% van wetenschappelijke publicaties te kunnen worden gerekend. Baselines worden met behulp van de Essential Science Indicators van het ISI Web of Knowledge van Thomson-Reuters iedere twee maanden voor 22 vakgebieden vastgesteld. Wegens het multidisciplinaire karakter van GIScience is binnen het ISI Web of Knowledge geen specifiek passend vakgebied te vinden. Daarom is besloten de 12 GIScience tijdschriften te gebruiken voor het samenstellen van GIScience specifieke baselines voor de periode 1999-2007. Met behulp van de citatie scores van de publicaties gevonden in de 12 geselecteerde wetenschappelijke tijdschriften zijn voor de afzonderlijke jaren de volgende scores berekend:

- $C_{gem,t}$: gemiddeld aantal citaties per publicatie voor alle publicaties in het betreffende jaar t
- $C_{10\%,t}$: gemiddeld aantal citaties per publicatie voor de 10% publicaties die de hoogste citatie scores hebben in het betreffende jaar t
- $C_{1\%,t}$: gemiddeld aantal citaties per publicatie voor de 1% publicaties die de hoogste citatie scores hebben in het betreffende jaar t

In tabel 3.2 zijn de gemiddelde citatie scores voor de publicaties die zijn verschenen in de 12 geselecteerde wetenschappelijke GIScience tijdschriften gegeven voor de jaren 1999-2007.

Tabel 3.2: Gemiddelde scores voor aantallen citaties per publicatie voor alle publicaties en respectievelijk de 10% en 1% publicaties met de hoogste citatie scores per jaar voor de 12 geselecteerde wetenschappelijke tijdschriften in de periode 1999-2007.

Jaar	$C_{gem,t}$	$C_{10\%,t}$	$C_{1\%,t}$	Aantal publicaties
1999	12	26	80	376
2000	10	23	77	408
2001	10	22	43	388
2002	9	20	73	420
2003	7	17	34	420
2004	5	12	35	425
2005	4	9	20	497
2006	2	5	11	543
2007	0	2	4	496

Met de baseline scores (kolom $C_{gem,t}$ in tabel 3.2) kunnen twee maten voor de relatieve impact van citatie scores voor een geanalyseerde set publicaties berekend worden:

$$CI = \frac{\sum_i^N C_i}{\sum_i^N C_{gem,t}}$$

met:

CI = Citatie Impact (van Raan, 2004; van Raan *et al.*, 2007)

C_i = aantal citaties voor publicatie i

N = aantal publicaties in de geanalyseerde set

$C_{gem,t}$ = gemiddeld aantal citaties per publicatie voor alle publicaties in de 12 geselecteerde tijdschriften voor het jaar t

t = jaar waarin publicatie i is gepubliceerd

$$RI = \frac{\sum_i^N \frac{C_i}{C_{gem,t}}}{N}$$

met:

RI = Relatieve Impact (Gerritsma, 2006)

C_i = aantal citaties voor publicatie i

N = aantal publicaties in de geanalyseerde set

$C_{gem,t}$ = gemiddeld aantal citaties per publicatie voor alle publicaties in de 12 geselecteerde tijdschriften voor het jaar t

t = jaar waarin publicatie i is gepubliceerd

Verschillen tussen de RI en CI voor het meten van de relatieve impact van citaties kunnen ontstaan door verschillende oorzaken. Enerzijds geeft de CI meer gewicht aan de impact van oudere publicaties in vergelijking tot meer recente publicaties omdat het aantal citaties van oude publicaties hoger ligt dan van jonge publicaties. Anderzijds wordt bij de RI de citatie impact per publicatie berekend en daarna gemiddeld, hetgeen deze maat voor de impact van citaties gevoelig maakt voor individuele publicaties met veel citaties (uitbijters). Omdat het hogere gewicht, dat bij de berekening van de CI aan oudere publicaties wordt gegeven, systematisch optreedt, en dit niet het geval is voor uitbijters bij de berekening van de RI, is ervoor gekozen om in dit rapport de relatieve impact van citatie scores uit te drukken als RI.

In de zomer van 2008 zijn uit Scopus bibliografische gegevens van in totaal 3973 publicaties in een database verzameld. Naast artikelen zijn ook reviews, conference papers, short surveys, notes en letters verzameld, mits de publicatie eruit zag als een artikel.

De bibliografische gegevens die per publicatie in een database zijn verzameld waren:

- auteur(s)
- titel
- tijdschrifttitel
- jaar
- volume, issue, pagina's
- aantal citaties (per medio juni 2008)

- document type
- abstract
- trefwoorden (zowel van auteur als van index)
- referenties
- affiliatie(s) en adresgegevens van auteur(s)
- ISSN van tijdschrift

De database met 3973 records (voor de afzonderlijke publicaties) is het uitgangspunt voor verdere bibliometrische analyses van de wetenschappelijke output van GIScience. Bij deze analyse is zowel naar de output in de vorm van aantallen publicaties als naar impact van deze wetenschappelijke output in de vorm van relatieve citatie scores (zie hierboven) gekeken.

De output en impact van GIScience publicaties in de 12 geselecteerde wetenschappelijke tijdschriften is op drie verschillende niveaus bekeken:

- Landen
Op grond van informatie over affiliatie(s) en adresgegevens van de auteur(s) is gekeken naar de output (aantallen publicaties) en impact (relatieve citatie scores; zie hierboven) voor verschillende landen over de periode 1999-2007. Uitgangspunt van deze analyse is dat een publicatie voor een bepaald land meegeteld wordt wanneer minimaal één auteur van de publicatie in het desbetreffende land zijn affiliatie heeft. Wanneer een publicatie door auteurs uit meerdere landen geschreven is, wordt deze publicatie voor ieder van deze landen afzonderlijk meegeteld.
Naast output en impact voor de afzonderlijke landen is er ook gekeken naar (inter)nationale samenwerkingsverbanden tussen landen. Hierbij is er sprake van een samenwerkingsverband wanneer in de affiliatie(s) en adresgegevens van auteur(s) meerdere landen vermeld zijn. Bij de analyse van de landen is Nederland als een afzonderlijk land geanalyseerd.
- Nederlandse organisaties
Op grond van informatie over affiliatie(s) en adresgegevens van auteur(s) is gekeken naar de output (aantallen publicaties) voor verschillende Nederlandse organisaties over de periode 1999-2007. Uitgangspunt van deze analyse is dat een publicatie voor een bepaalde organisatie meegeteld wordt wanneer minimaal één auteur van de publicatie bij de desbetreffende organisatie werkzaam is. Wanneer een publicatie is geschreven door meerdere auteurs die werkzaam zijn bij meerdere organisaties, wordt deze publicatie voor ieder van deze organisaties afzonderlijk meegeteld.
Naast output voor de afzonderlijke organisaties is er ook gekeken naar (inter)nationale samenwerkingsverbanden tussen organisaties. Hierbij is er sprake van een samenwerkingsverband wanneer in de affiliatie(s) en adresgegevens van auteur(s) meerdere organisaties vermeld zijn. Er zijn alleen analyses uitgevoerd voor wetenschappelijke output die het gevolg is van samenwerking tussen Nederlandse en tussen Nederlandse en buitenlandse organisaties.
- Nederlandse auteurs
Op grond van informatie over affiliatie(s) en adresgegevens van auteur(s) is een selectie gemaakt van publicaties waaraan minimaal één Nederlandse auteur een bijdrage heeft geleverd. Voor deze selectie van Nederlandse bijdragen is de output (aantallen publicaties) en impact (relatieve citatie scores) per Nederlandse auteur over de periode 1999-2007 bepaald. Deze analyse is uitgevoerd voor Nederlandse auteurs met in totaal vier of meer publicaties over de periode 1999-2007. Voor deze auteurs is aanvullend op de analyse van publicaties gevonden in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften nog een extra analyse gedaan waarbij er gekeken is naar de totale wetenschappelijke output per auteur in de periode 1999-2007. De totale wetenschappelijke output is bepaald aan de hand van zoeken op de auteursnaam (naar alle publicaties van de desbetreffende auteur) in Scopus over de periode 1999-2007.

Naast analyses op deze drie verschillende niveaus is er met behulp van de Relatieve Impact (RI) van publicaties een vergelijk gemaakt van de verhouding in citatie impacts voor de 12 geselecteerde wetenschappelijke tijdschriften.

3.2 Proefschriften

Naast wetenschappelijke tijdschriften vormen ook proefschriften een belangrijke bron van wetenschappelijke output. In dit onderzoek is gekeken naar proefschriften die gepubliceerd werden vanwege wetenschappelijke promoties aan Nederlandse universiteiten in de periode 1999-2007. Bibliografische gegevens van proefschriften worden opgenomen in de catalogi van de Nederlandse universiteitsbibliotheken. De Nederlandse Centrale Catalogus (NCC) van OCLC-PICA geeft toegang tot de gezamenlijke Nederlandse universiteitscatalogi. De NCC is dus de belangrijkste bron voor toegang tot bibliografische gegevens van Nederlandse proefschriften. Andere bronnen zijn de publicatiebestanden (of repositories) van Nederlandse universiteiten. Deze bestanden bevatten over het algemeen bibliografische gegevens van recente elektronische publicaties en beschrijven meestal

een reeks van recente jaren. Hetzelfde geldt voor de Nederlandse verzameling van de elektronische publicatiebestanden van Nederlandse universiteiten: NARCIS, voorheen DAREnet. Er is voor gekozen om te zoeken naar proefschriften in het NCC-bestand.

In het NCC-bestand is gezocht op de zoektermen GIS, geografische informatiesystemen of geographic information system. Er is gezocht met deze trefwoorden in verschillende varianten door te trunceren op geografisch* informatiesyste* of geographic* information system*. In alle zoekvelden van de NCC is met deze trefwoorden gezocht waarna publicaties van het documenttype proefschrift, dissertatie of PhD thesis geselecteerd zijn. Omdat gezocht is naar in Nederland gepubliceerde proefschriften is ervoor gekozen om naast Engels trefwoorden ook met Nederlandse trefwoorden te zoeken.

Van de 1430 gevonden buitenlandse en Nederlandse proefschriften zijn bibliografische gegevens met betrekking tot auteur, titel van het proefschrift, publicatiejaar en universiteit van de promotie in een database verzameld. Na het verwijderen van records van buitenlandse proefschriften zijn de overgebleven records van Nederlandse proefschriften individueel bekeken en zijn alleen proefschriften die op grond van de titel tot GISystems of GIScience konden worden gerekend handmatig geselecteerd. Dit leverde voor de periode 1999-2007 een database met 59 records op. Zij vormden de basis voor verdere analyse van de wetenschappelijke output in Nederland in de vorm van promoties en gepubliceerde proefschriften over de periode 1999-2007.

3.3 Vaktijdschriften

Vanwege de nauwe samenhang van GIScience met de toepassing van GIS (GISystems; zie inleiding van dit rapport) is in dit onderzoek ook gekeken naar output in de vorm van publicaties in vaktijdschriften. Hierbij is gekozen voor de twee internationale vaktijdschriften GIM International en Geo: Connection. Deze keuze werd gemaakt op grond van opmerkingen van het RGI-programmabureau, analyse van de publicaties van het Laboratorium voor Geo-informatiekunde en Remote Sensing in het Wageningse publicatiebestand Wageningen Yield (WaY) en aanwezigheid in Scopus.

De vaktijdschriften GIM International en Geo: Connexion zijn vanaf respectievelijk 2001 en 2003 opgenomen in Scopus. Bibliografische gegevens van publicaties die in deze twee tijdschriften zijn verschenen zijn geselecteerd met behulp van Scopus voor perioden 2002-2004 en 2005-2007. Hierbij zijn alleen publicaties waarvan de auteur(s) en de affiliatie(s) en adresgegevens van auteur(s) bekend zijn meegenomen om in staat te zijn de Nederlandse output in vaktijdschriften te kunnen bepalen. Voor het vaktijdschrift GIM International zijn publicaties die als affiliatie(s) of adresgegevens van auteurs het bureau van GIM International hebben niet meegenomen².

In totaal werden bibliografische gegevens van 606 publicaties in de twee vaktijdschriften in een database verzameld. Zij vormden de basis voor de analyse van publicaties in vaktijdschriften over de periode 2002-2007.

² Het bureau van GIM International was voor een bepaalde periode in Nederland gevestigd.

4. Analyses en Resultaten

Dit hoofdstuk beschrijft de resultaten van de bibliografische analyses over 1999-2007 voor 12 geselecteerde wetenschappelijke tijdschriften welke representatief zijn voor het vakgebied GIScience. Aan de hand van het aantal citaties van de publicaties in de 12 afzonderlijke tijdschriften is allereerst bepaald in welke verhouding ieder tijdschrift bijdraagt aan het totaal aantal citaties van alle publicaties in de 12 GIScience tijdschriften. Deze verhoudingen geven een maat voor de impact van ieder tijdschrift binnen de 12 tijdschriften en binnen het vakgebied van GIScience, wanneer ervan uit gegaan wordt dat de 12 geselecteerde tijdschriften een representatieve steekproef voor het totale vakgebied van GIScience geven. Naast impact scores voor de 12 tijdschriften worden op grond van bibliometrische analyses resultaten gegeven voor output in de vorm van wetenschappelijke publicaties voor landen, Nederlandse organisaties en Nederlandse auteurs.

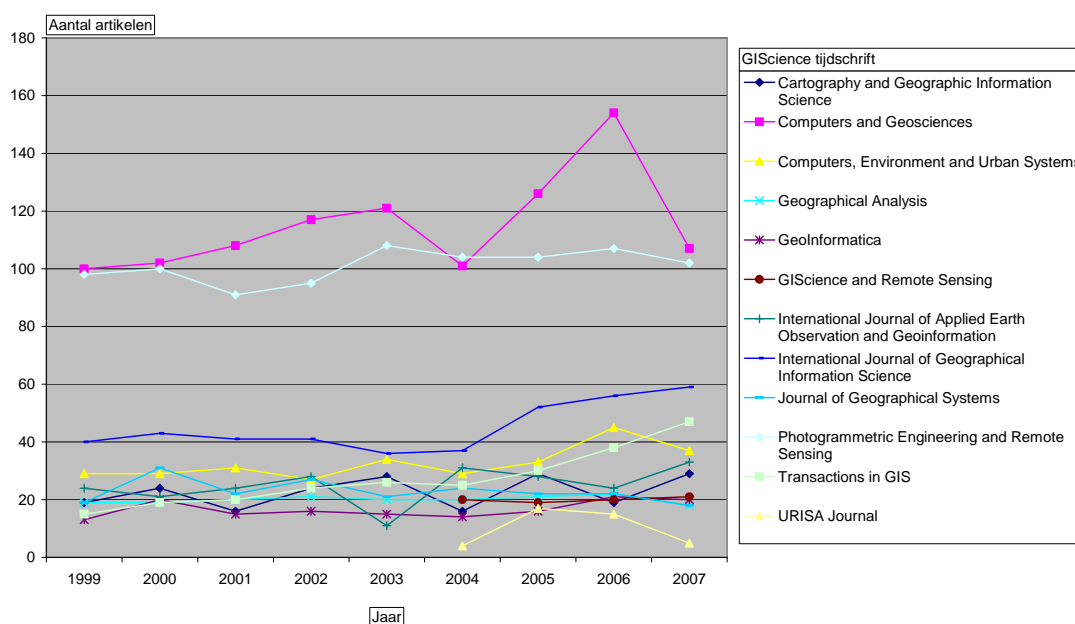
Naast de resultaten voor wetenschappelijke tijdschriften geeft dit hoofdstuk de resultaten van de analyses voor output in de vorm van proefschriften en publicaties in vaktijdschriften.

4.1 Wetenschappelijke tijdschriften

4.1.1 Impact van de 12 GIScience tijdschriften

In figuur 4.1 is het aantal publicaties, dat per tijdschrift met behulp van Scopus geselecteerd is, weergegeven. Uit de figuur blijkt dat qua aantallen publicaties de belangrijkste tijdschriften "Computers and Geosciences" en "Photogrammetric Engineering & Remote Sensing" zijn. Scopus bevat voor de tijdschriften "GIScience and Remote Sensing" en "URISA journal" alleen vanaf 2004 publicaties; van de overige 10 tijdschriften worden publicaties over de gehele periode 1999-2007 via Scopus ontsloten.

Figuur 4.1: Totaal aantal publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften voor de periode 1999-2007.



In tabel 4.1 is naast het totaal aantal publicaties in de 12 geselecteerde tijdschriften het aantal publicaties met minimaal één bijdrage van een auteur met een Nederlandse affilatie gegeven. Uit de tabel blijkt dat het totaal aantal publicaties over de drie perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 gegroeid is. Het aantal publicaties met een Nederlandse bijdrage is ook gegroeid over de drie verschillende perioden. Met name in de periode 2005-2007 nam het aantal publicaties met een Nederlandse bijdrage toe.

Tabel 4.1: Aantal publicaties met een Nederlandse bijdrage in de 12 geselecteerde tijdschriften voor de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 vergeleken met het totaal aantal publicaties in deze tijdschriften.

Periode	Totaal aantal publicaties	Aantal publicaties met Nederlandse bijdrage	Aandeel publicaties (%) met Nederlandse bijdrage
1999-2001	1172	61	5.2
2002-2004	1265	63	5.1
2005-2007	1536	98	6.4
1999-2007	3973	223	5.6

Tabel 4.2 geeft het aantal publicaties in de 12 geselecteerde tijdschriften met minimaal één bijdrage van een auteur met een Nederlandse affiliatie per tijdschrift voor de drie perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007.

Tabel 4.2: Aantal publicaties met een Nederlandse bijdrage voor ieder van de 12 geselecteerde tijdschriften voor de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007.

Tijdschrifttitel	1999-2001	2002-2004	2005-2007	1999-2007
International Journal of Geographical Information Science	11	11	20	42
Photogrammetric Engineering and Remote Sensing	6	3	6	15
Geographical Analysis	2	3	3	8
Geoinformatica	1	2	5	8
Computers, Environment and Urban Systems	7	10	7	24
International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation	24	17	29	70
Computers and Geosciences	2	7	13	22
Transactions in GIS	1	1	5	7
Journal of Geographical Systems	5	7	2	14
Cartography and Geographic Information Science	2	2	5	9
GIScience and Remote Sensing	0	0	0	0
URISA Journal	0	0	3	3

Van de publicaties met een Nederlandse bijdrage zijn de meeste gepubliceerd in twee tijdschriften: "International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation" en "International Journal of Geographical Information Science"; tesamen waren deze twee tijdschriften goed voor de helft van het totaal aantal publicaties met een Nederlandse bijdrage. In het tijdschrift GIScience and Remote Sensing zijn over de periode 1999-2007 helemaal geen publicaties met bijdrage van minimaal één auteur uit Nederland verschenen.

De 12 geselecteerde wetenschappelijke tijdschriften zijn ook vergeleken voor wat betreft citaties en hun relatieve impact. Het totale aantal publicaties uit de tijdschriften over de periode 1999-2007 is geanalyseerd. Daarbij is gebruik gemaakt van de eerder vastgestelde baselines voor GIScience (zie hoofdstuk 3).

Tabel 4.3: De Relatieve Impact (RI), en impactfactoren voor de 12 geselecteerde GISscience tijdschriften over de periode 1999-2007.

Tijdschrifttitel	RI	Impact Factor ³	5 year Impact Factor ³	Journal Rank ⁴	N (C _{10%}) ⁵
International Journal of Geographical Information Science	1.54	1.82	2.07	0.104	84
Photogrammetric Engineering and Remote Sensing	1.19	1.10	1.67	0.058	124
Geographical Analysis	1.14	²	²	0.072	24
Geoinformatica	1.05	0.87	1.27	0.052	17
Computers, Environment and Urban Systems	0.97	²	²	²	30
International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation	0.90	²	²	0.066	19
Computers and Geosciences	0.86	0.89	1.26	0.063	92
Transactions in GIS	0.78	²	²	0.054	11
Journal of Geographical Systems	0.75	²	²	0.05	16
Cartography and Geographic Information Science	0.64	²	²	0.048	12
GIScience and Remote Sensing	0.50 ¹	²	²	0.045	3
URISA Journal	0.38 ¹	²	²	0.037	2

¹Voor de tijdschriften GIScience and Remote Sensing en URISA Journal is de RI berekend over de periode 2004-2007.

²Impact Factoren onbekend.

³Impact Factoren voor tijdschriften volgens 2007 JCR Science Edition van Thomson Reuters.

⁴Journal Rank volgens 2007 SJR-SCImago (<http://www.scimagojr.com>).

⁵Aantal publicaties per tijdschrift dat tot de top 10% publicaties met hoogste citatie scores (voor de 12 geselecteerde tijdschriften) hoort.

Uit tabel 4.3 blijkt dat van de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften de hoogste RI gevonden wordt voor "International Journal of Geographical Information Science", gevolgd door "Photogrammetric Engineering and Remote Sensing" en het tijdschrift "Geographical Analysis". Voor enkele van de 12 geselecteerde tijdschriften zijn ook Impact Factoren of Journal Rankings bekend. De RI vertoont een sterke overeenkomst met met de SCImago Journal Ranking voor wat betreft de rangschikking van de tijdschriften. Ook de andere maten van impact voor de tijdschriften geven een overeenkomstig beeld. Voor de RI, Impact Factoren of Journal Rankings zijn de tijdschriften Geoinformatica en Photogrammetric Engineering and Remote Sensing de enige tijdschriften waar op basis van de verschillende indicatoren een andere rangschikking gemaakt zou kunnen worden. De rangorde van tijdschriften op grond van het aantal publicaties dat behoort tot de top 10% meest geciteerde publicaties wijkt ook af ten opzichte van de RI, Impact Factoren of Journal Rankings.

Over de drie perioden (1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007) heen tonen de meeste van de 12 geselecteerde tijdschriften een redelijk stabiele RI. Het tijdschrift "Cartography and Geographic Information Science" laat een afname en het tijdschrift "International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation" laat een toename van de relatieve impact over de drie perioden zien. In de laatste kolom van tabel 4.3 staat het aantal publicaties per tijdschrift dat tot de top 10% publicaties met hoogste citatie scores (voor de 12 geselecteerde tijdschriften) hoort. In totaal zijn dit 434 publicaties. De tijdschriften "Photogrammetric Engineering and Remote Sensing", "Computers and Geosciences" en "International Journal of Geographical Information Science" laten het hoogst aantal publicaties dat tot de top 10% meest geciteerde publicaties behoort zien. Hierbij moet echter wel in aanmerking worden genomen dat de aantallen publicaties per tijdschrift nogal kunnen verschillen, zie grafiek 4.1.

Van de twee tijdschriften waar de meeste Nederlandse bijdragen in zijn gepubliceerd (te weten "International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation" en "International Journal of Geographical Information Science"; zie tabel 4.2) scoort de "International Journal of Geographical Information Science" hoog qua RI en aantal top 10% meest geciteerde publicaties. Het tijdschrift "International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation" scoort halverwege de 12 geselecteerde tijdschriften voor wat betreft de RI en top 10% meest geciteerde publicaties.

4.1.2 Analyse van landen

Informatie over de affiliatie van de auteurs van publicaties is gebruikt om vast te stellen uit welk land de auteurs afkomstig zijn. Met behulp van deze informatie zijn publicaties uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften voor afzonderlijke landen verzameld en geanalyseerd voor wat betreft output (aantallen) en citatie impact (RI). Bij deze analyse zijn publicaties met auteurs uit verschillende landen toegevoegd aan elk betrokken land afzonderlijk.

Aantallen publicaties

In totaal droegen auteurs uit 86 verschillende landen bij aan de 3973 publicaties over de periode 1999-2007. Over de jaren is het aantal landen dat aan publicaties bijdroeg nauwelijks veranderd. In de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 waren de publicaties afkomstig uit respectievelijk 65, 61 en 63 landen.

De top-10 van landen met het meest aantal publicaties is gegeven in tabel 4.4. In de periode 1999-2007 namen de Verenigde Staten, Groot-Brittannië, Canada, China (inclusief Hong Kong), Nederland, Australië, Duitsland, Italië, Frankrijk en Japan samen 80% van alle gepubliceerde publicaties in de 12 GIScience tijdschriften voor hun rekening.

Tabel 4.4: Bijdragen (in %) per land aan publicaties die gepubliceerd zijn in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften over de drie perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 afzonderlijk en over de gehele periode 1999-2007. Verschillende landen kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben.

Land	Bijdragen (%) aan publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften			
	1999-2001	2002-2004	2005-2007	1999-2007
Verenigde Staten	36	41	42	40
Groot-Brittannië	13	10	10	11
Canada	7	8	9	8
China (inclusief Hong Kong)	4	6	8	6
Nederland	5	5	6	6
Australië	4	5	6	5
Duitsland	5	4	4	5
Italië	3	3	3	3
Frankrijk	3	3	2	3
Japan	2	2	2	2

Binnen de top-10, neemt Nederland de vijfde plaats in voor wat betreft de bijdrage aan publicaties over de gehele periode 1999-2007. De bijdrage van auteurs uit Nederland aan publicaties veranderde niet veel over de drie verschillende perioden: 5-6% van de publicaties in 1999-2001, 2002-2004 and 2005-2007 had een bijdrage van minimaal één auteur. De meeste andere landen toonden evenmin grote veranderingen in hun bijdragen. Alleen China (inclusief Hong Kong) en Australië tonen een toename aan bijdragen in de loop der jaren aan publicaties in de 12 geselecteerde tijdschriften.

Citatie impact

Voor de top-10 van landen met het meest aantal publicaties is RI voor de drie afzonderlijke perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007 gegeven in tabel 4.5.

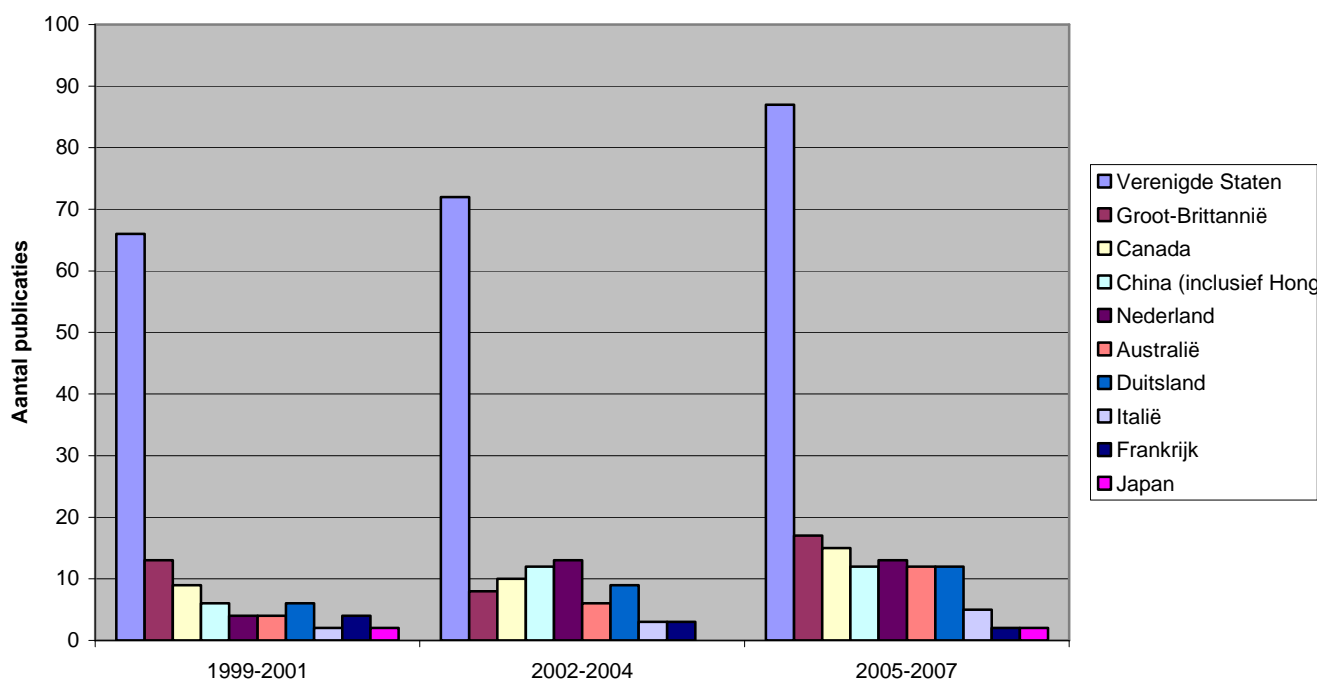
Tabel 4.5: Relatieve Impact (RI) van citatie scores per land voor publicaties die gepubliceerd zijn in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften over de drie perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 afzonderlijk en over de gehele periode 1999-2007. Verschillende landen kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben.

Land	1999-2001	2002-2004	2005-2007	1999-2007
Verenigde Staten	1.26	1.18	1.16	1.19
Groot-Brittannië	0.96	0.93	1.12	1.01
Canada	1.07	1.12	0.95	1.04
China (inclusief Hong Kong)	1.18	1.05	1.00	1.05
Nederland	0.87	1.34	1.13	1.12
Australië	0.82	0.99	1.11	1.00
Duitsland	1.05	1.41	1.50	1.33
Italië	0.81	0.77	0.93	0.85
Frankrijk	1.19	0.78	0.84	0.94
Japan	0.77	0.56	0.63	0.64

De relatieve impact van publicaties met Nederlandse bijdragen was in de eerste periode 1999-2001 lager dan de gemiddelde impact van alle publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften. In de tweede en derde periode en over de gehele periode 1999-2007 was de relatieve impact van publicaties met Nederlandse bijdragen echter hoger. In vergelijking met de andere landen kwam Nederland voor wat betreft de relatieve impact van publicaties na Duitsland en de Verenigde Staten op een derde plaats.

In figuur 4.2 is de top 10% van meest geciteerde publicaties weergegeven. De Nederlandse bijdragen in de top 10% lijkt voor de laatste twee perioden stabiel. De bijdragen uit de Verenigde Staten, Duitsland en Australië lijken over de drie perioden in toenemende mate tot de top 10% van meest geciteerde publicaties te behoren. In totaal waren er 30 publicaties met minimaal één Nederlandse bijdrage die over de periode 1999-2007 tot de top 10% meest geciteerde publicaties hoorden. Hiermee behoorde Nederland samen met China (inclusief Hong Kong) na de Verenigde Staten, Groot-Brittannië en Canada op de vierde plaats.

Figuur 4.2: Top 10% meest geciteerde publicaties per land voor de top 10 landen met de meeste publicaties in de 12 geselecteerd GIScience tijdschriften. Verschillende landen kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben.

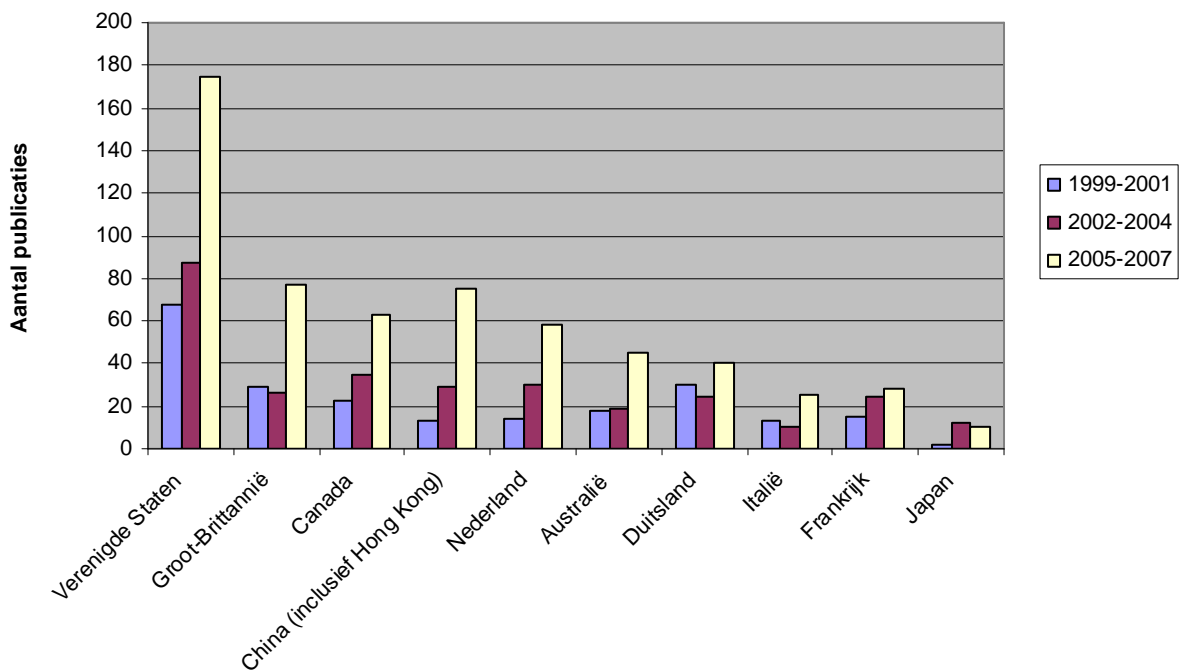


Internationale samenwerking tussen landen

De internationale samenwerking tussen landen is bepaald door te kijken naar publicaties met bijdragen van auteurs die uit verschillende landen afkomstig zijn.

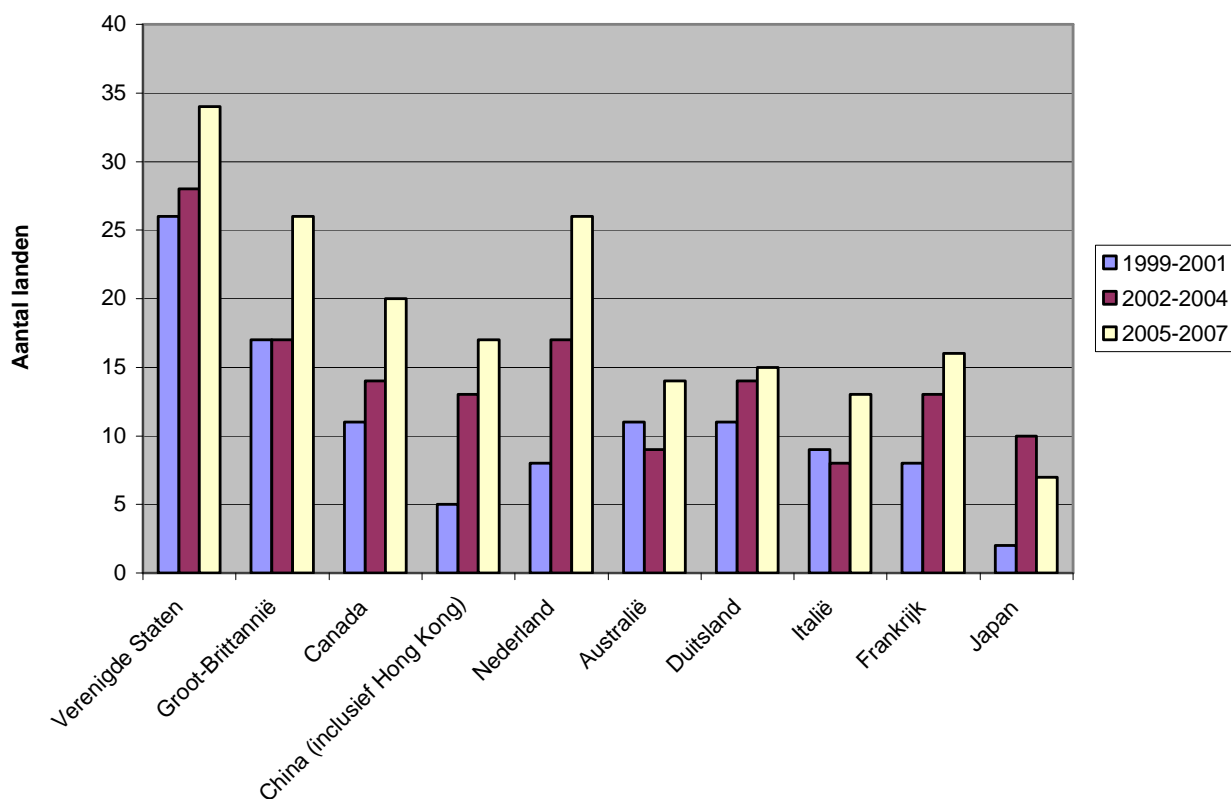
Voor de publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften werkten auteurs op zowel nationaal niveau als ook op internationaal niveau samen. Figuren 4.3 en 4.4 laten voor de Verenigde Staten, Groot-Brittannië, Canada, China (inclusief Hong Kong), Nederland, Australië, Duitsland, Italië, Frankrijk en Japan de internationale samenwerking met andere landen zien voor de publicaties in 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007. Hierbij geeft figuur 4.3 het aantal samenwerkingen voor alle internationale publicaties van deze landen en figuur 4.4 het aantal verschillende landen waarvan auteurs samenwerkten met auteurs uit de Verenigde Staten, Groot-Brittannië, Canada, China (inclusief Hong Kong), Nederland, Australië, Duitsland, Italië, Frankrijk of Japan in deze internationale publicaties.

Figuur 4.3: Internationale samenwerking tussen landen bij publicaties uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften voor de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007. Verschillende landen kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben.



Figuur 4.3 laat voor alle landen een toename van internationale samenwerking bij het publiceren zien. Vooral bij China (inclusief Hong Kong), Nederland en Japan is de toename aanzienlijk omdat vergeleken met de eerste periode (1999-2001) er vier tot vijf maal zoveel internationale samenwerkingsverbanden in de voorlaatste (2002-2004) of laatste periode (2005-2007) waren. Voor de meeste landen was de toename het grootst tussen de tweede (2002-2004) en de derde periode (2005-2007). Alleen voor Frankrijk en Japan vond de toename vooral tussen de eerste (1999-2001) en tweede periode plaats.

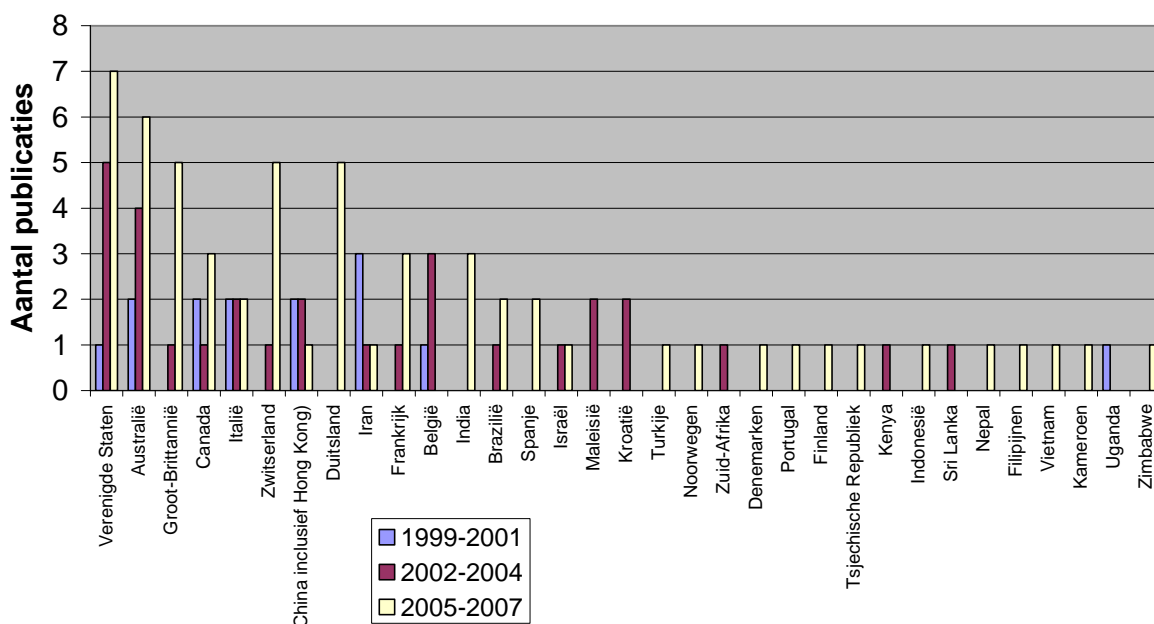
Figuur 4.4: Aantal landen betrokken bij publicaties, uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften, waaraan auteurs uit verschillende landen een bijdrage leverden voor de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007. Verschillende landen kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben.



Ook voor het aantal landen dat betrokken is bij internationale samenwerking is er sprake van een toename over de drie perioden. Deze toename van het aantal landen betrokken bij internationale samenwerking is echter niet zo groot als de toename van het aantal publicaties met internationale samenwerking.

Het aantal publicaties met minimaal één Nederlandse en een buitenlandse bijdrage is per land weergegeven in figuur 4.5. In de periode 1999 tot 2007 nam het aantal publicaties dat voortkwam uit internationale samenwerking tussen Nederland en een ander land toe. Ook werd in de perioden 2002-2004 en 2005-2007 samen aan publicaties gewerkt met diverse nieuwe landen (bijvoorbeeld Duitsland, Spanje, Maleisië en Kroatië) waar eerder (in de periode 1999-2001) door auteurs uit Nederland niet mee samengewerkt werd. Gedurende de drie perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 was het aantal publicaties met een bijdrage van minimaal één auteur uit Nederland en één auteur uit het buitenland respectievelijk 14, 30 en 58.

Figuur 4.5: Aantallen publicaties uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften met minimaal één Nederlandse en een buitenlandse bijdrage voor de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007. Verschillende landen kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben.



4.1.3 Analyse van Nederlandse organisaties

Voor een analyse van de wetenschappelijk output in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften van Nederlandse organisaties is alleen gebruik gemaakt van publicaties met bijdragen van minimaal één auteur uit Nederland. Informatie over de affiliatie van de auteurs van deze publicaties is gebruikt om vast te stellen bij welke Nederlandse organisaties de auteurs werkzaam zijn. De volgende groepen van Nederlandse organisaties zijn onderscheiden:

- Universiteiten: TUD (Technische Universiteit Delft), RUG (Universiteit van Groningen), UL (Universiteit Leiden), TUensch (Technische Universiteit Twente), WUR (Wageningen Universiteit en Research), TUEind (Technische Universiteit Eindhoven), UU (Universiteit Utrecht), VU (Vrije Universiteit Amsterdam), UVA (Universiteit van Amsterdam), UM (Universiteit Maastricht), EUR (Erasmus Universiteit Rotterdam), RU (Radboud Universiteit Nijmegen)
- Instituten: ITC (International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, Enschede), ISRIC (World Soil Information, Wageningen), NIOO (Nederlands Instituut voor Ecologie, Yerseke), CTA (Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation, Wageningen), RIVM (Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu, Bilthoven), MNP (Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven), RPB (Ruimtelijk Plan Bureau, Den Haag), Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI, De Bilt), European Space Research and Technology Centre (ESA-ESTEC, Noordwijk), Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR, Amsterdam)
- Overheidsdiensten: Kadaster, Ministerie van Verkeer en Waterstaat (inclusief Rijkswaterstaat), Waterschap Roer en Overmaas
- Bedrijven: WaterWatch (Wageningen), YUSE GSO Object Vision, dBision, ASM Lithography, de Grontmij, Netherlands Geomatics and Earth Observation

Met behulp van deze informatie zijn publicaties uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften voor afzonderlijke Nederlandse organisaties verzameld en geanalyseerd voor wat betreft wetenschappelijke output (aantal publicaties) over de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007. Bij deze analyse zijn publicaties met meerdere auteurs die werkzaam zijn bij verschillende organisaties toegevoegd aan de inventarisatie van publicaties voor iedere organisatie afzonderlijk.

Aantallen publicaties

Tabel 4.6 geeft de bijdrage van de Nederlandse organisaties aan de Nederlandse publicaties welke over de perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007 zijn verschenen in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften.

Tabel 4.6: Bijdragen (in %) per organisatie aan publicaties met minimaal één Nederlandse bijdrage die gepubliceerd zijn in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften over de drie perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 afzonderlijk en over de gehele periode 1999-2007. Verschillende organisaties kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben.

Organisatie	Bijdragen (%) aan Nederlandse publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften			
	1999-2001	2002-2004	2005-2007	1999-2007
International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation	51	29	39	39
Wageningen Universiteit en Research	20	22	27	23
Technische Universiteit Delft	11	21	18	17
Universiteit Utrecht	8	11	22	15
Technische Universiteit Eindhoven	10	10	3	7
Vrije Universiteit Amsterdam	3	16	1	6
Universiteit van Amsterdam	0	5	4	3
Kadaster	2	5	2	3
Universiteit Maastricht	3	2	2	2
Universiteit van Groningen	0	0	4	2
Ministerie van Verkeer en Waterstaat	3	2	1	2
Erasmus Universiteit Rotterdam	2	2	1	1
World Soil Information	2	0	2	1
Radboud Universiteit Nijmegen	2	3	0	1
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu	2	2	1	1
Nederlands Instituut voor Ecologie	0	3	0	1
Waterschap Roer en Overmaas	0	2	1	1
ASM Lithography	0	2	0	0
Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation	0	0	1	0
dBision	0	2	0	0
European Space Research and Technology Centre	0	0	1	0
Grontmij	2	0	0	0
Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut	0	0	1	0
Milieu- en Natuurplanbureau	0	0	1	0
Netherlands Geomatics and Earth Observation	0	2	0	0
Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium	0	0	1	0
Ruimtelijk Plan Bureau	0	2	0	0
Technische Universiteit Twente	2	0	0	0
Universiteit Leiden	0	0	1	0
YUSE GSO Object Vision	2	0	0	0
Waterwatch	0	2	0	0

Uit tabel 4.6 blijkt dat het merendeel van de publicaties bijdragen waren van de volgende vier organisaties: International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, Wageningen Universiteit en Research, Technische Universiteit Delft en Universiteit Utrecht. Bij dit instituut en deze drie universiteiten is een duidelijke toename van het aantal publicaties in de tweede helft van de periode 1999-2007 te constateren.

Citatie impact

De volgende zes Nederlandse organisaties hebben in de periode 1999-2007 een bijdrage geleverd aan meer dan 10 publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften: International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, Wageningen Universiteit en Research, Technische Universiteit Delft, Universiteit Utrecht, Technische Universiteit Eindhoven en Vrije Universiteit Amsterdam. Voor deze zes wetenschappelijke onderzoeksinstituten (vijf universiteiten en een instituut) zijn in tabel 4.7 voor de periode 1999-2007 de RI en het aantal artikelen, dat tot respectievelijk

de top 10% en top 1% meest geciteerde publicaties in de 12 geselecteerde tijdschriften behoort, gegeven.

Tabel 4.7: De relatieve impact (RI) van citatie scores en het aantal publicaties dat tot respectievelijk de top 10% en top 1% meest geciteerde publicaties behoort (voor publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften) per Nederlandse organisatie voor de periode 1999-2007. Alleen voor Nederlandse organisaties met bijdragen aan meer dan 10 publicaties zijn scores opgenomen. Verschillende organisaties kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben.

Organisatie	RI	N (C _{10%}) ¹	N (C _{1%}) ²
International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation	0.84	8	1
Wageningen Universiteit en Research	1.43	11	1
Technische Universiteit Delft	0.64	2	0
Universiteit Utrecht	1.56	6	1
Technische Universiteit Eindhoven	0.90	2	0
Vrije Universiteit Amsterdam	1.36	4	0

¹Aantal publicaties per organisatie dat tot de top 10% publicaties met hoogste citatie scores (voor de 12 geselecteerde tijdschriften) hoort

²Aantal publicaties per organisatie dat tot de top 1% publicaties met hoogste citatie scores (voor de 12 geselecteerde tijdschriften) hoort

Uit tabel 4.7 blijkt dat vooral Wageningen Universiteit en Research en Universiteit Utrecht hoge scores hebben voor de relatieve impact van citaties. Ook de Vrije Universiteit Amsterdam heeft een hoge RI, welke vooral toegewezen kan worden aan één van de 13 publicaties met een hoge citatie-score. Dit uitbijter-effect is voor organisaties met meer publicaties in de periode 1999-2007 (zie tabel 4.6) kleiner. Wageningen Universiteit en Research, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation en Universiteit Utrecht laten het meeste aantal publicaties met hoogste citatie scores over de periode 1999-2007 zien.

Nationale samenwerking tussen organisaties

In tabel 4.8 is de samenwerking tussen Nederlandse organisaties over de perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007 te zien. Voor deze tabel is per Nederlandse organisatie geïnventariseerd hoeveel gedeelde bijdragen er met andere Nederlandse organisaties geleverd zijn aan publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften. Wanneer een publicatie door samenwerking tussen verschillende organisaties tot stand is gekomen dan is deze publicatie voor iedere organisatie als een samenwerkingsverband afzonderlijk meegeteld. Tabel 4.9 geeft het aantal verschillende Nederlandse organisaties dat heeft samengewerkt bij het publiceren van publicaties uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften in de perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007.

Tabel 4.8: Aantal samenwerkingsverbanden met Nederlandse organisaties bij het tot stand komen van publicaties, uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften, per Nederlandse organisatie voor de perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007. Verschillende organisaties kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben.

Organisaties	1999-2001	2002-2004	2005-2007	1999-2007
International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation	9	11	22	42
Wageningen Universiteit en Research	6	12	14	32
Technische Universiteit Delft	7	6	13	26
Universiteit Utrecht	3	7	12	22
Technische Universiteit Eindhoven	2	3	2	7
Vrije Universiteit Amsterdam	1	3	0	4
Universiteit van Amsterdam	0	4	4	8
Kadaster	1	3	5	9
Universiteit Maastricht	0	0	0	0
Universiteit van Groningen	0	0	3	3
Ministerie van Verkeer en Waterstaat	2	2	0	4
Erasmus Universiteit Rotterdam	0	0	0	0
World Soil Information	0	0	0	0
Radboud Universiteit Nijmegen	0	0	0	0
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu	0	3	1	4
Nederlands Instituut voor Ecologie	0	0	0	0
Waterschap Roer en Overmaas	0	0	2	2
ASM Lithography	0	1	0	1
Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation	0	0	0	0
dBision	0	1	0	1
European Space Research and Technology Centre	0	0	1	1
Grontmij	1	0	0	1
Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut	0	0	1	1
Milieu- en Natuurplanbureau	0	0	0	0
Netherlands Geomatics and Earth Observation	0	1	0	1
Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium	0	0	1	1
Ruimtelijk Plan Bureau	0	3	0	3
Technische Universiteit Twente	1	0	0	1
Universiteit Leiden	0	0	1	1
YUSE GSO Object Vision	1	0	0	1
Waterwatch	0	1	0	1

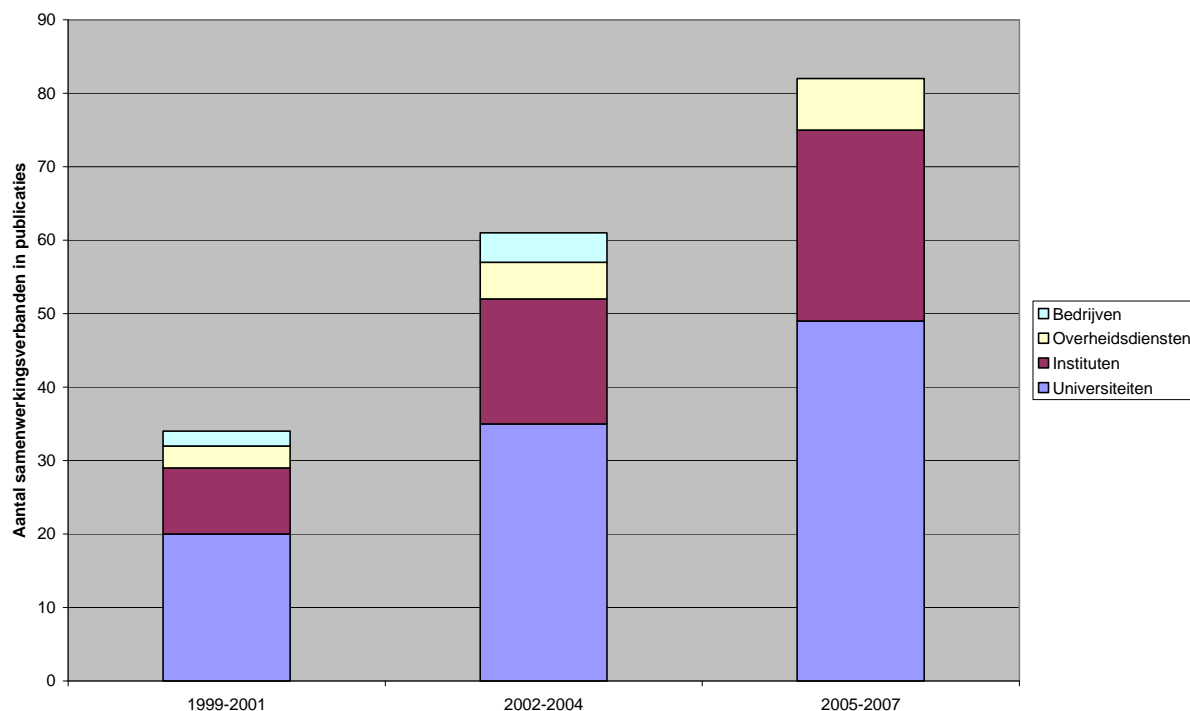
Tabel 4.9: Aantal Nederlandse organisaties dat heeft samengewerkt bij het tot stand komen van publicaties, uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften, per Nederlandse organisatie voor de perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007. Verschillende organisaties kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben.

Organisaties	1999-2001	2002-2004	2005-2007	1999-2007
International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation	4	6	5	8
Wageningen Universiteit en Research	3	8	7	11
Technische Universiteit Delft	5	5	5	9
Universiteit Utrecht	3	6	5	9
Technische Universiteit Eindhoven	1	3	1	5
Vrije Universiteit Amsterdam	1	2	0	3
Universiteit van Amsterdam	0	3	2	4
Kadaster	1	2	3	3
Universiteit Maastricht	0	0	0	0
Universiteit van Groningen	0	0	3	3
Ministerie van Verkeer en Waterstaat	1	2	0	3
Erasmus Universiteit Rotterdam	0	0	0	0
World Soil Information	0	0	0	0
Radboud Universiteit Nijmegen	0	0	0	0
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu	0	3	1	3
Nederlands Instituut voor Ecologie	0	0	0	0
Waterschap Roer en Overmaas	0	0	2	2
ASM Lithography	0	1	0	1
Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation	0	0	0	0
dBision	0	1	0	1
European Space Research and Technology Centre	0	0	1	1
Grontmij	1	0	0	1
Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut	0	0	1	1
Milieu- en Natuurplanbureau	0	0	0	0
Netherlands Geomatics and Earth Observation	0	1	0	1
Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium	0	0	1	1
Ruimtelijk Plan Bureau	0	3	0	3
Technische Universiteit Twente	1	0	0	1
Universiteit Leiden	0	0	1	1
YUSE GSO Object Vision	1	0	0	1
Waterwatch	0	1	0	1

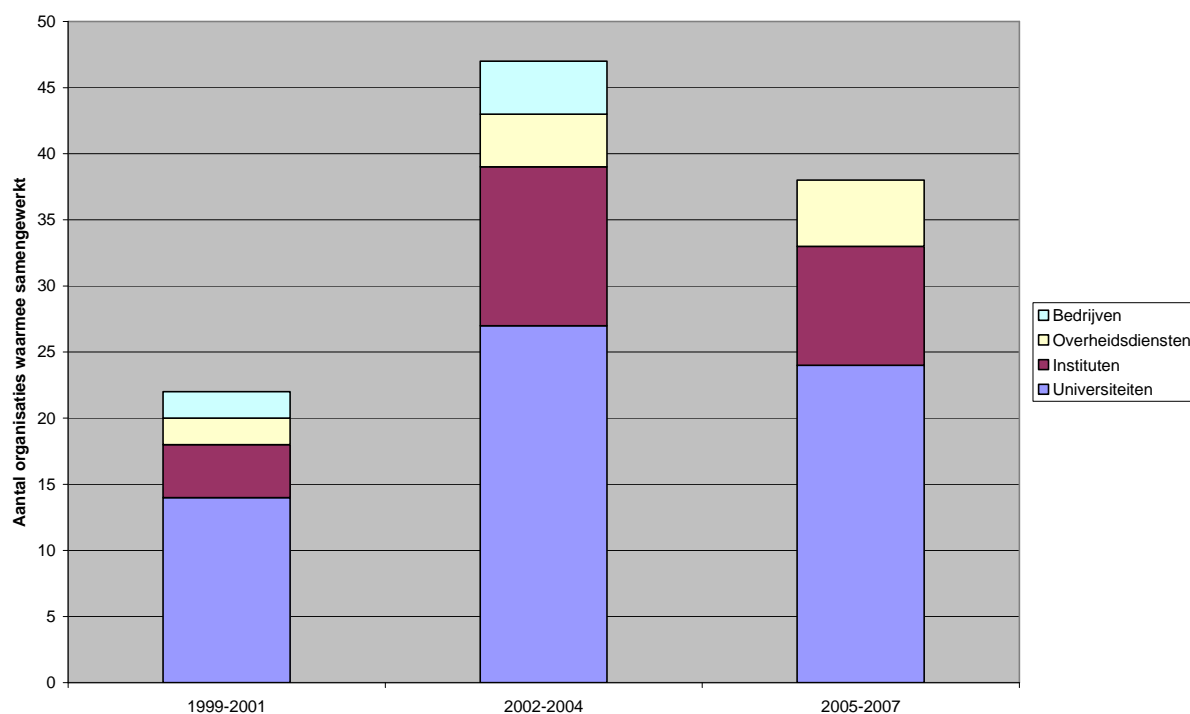
Uit tabellen 4.7 en 4.8 blijkt dat de meeste samenwerking plaats vindt bij International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, Wageningen Universiteit en Research, Technische Universiteit Delft en Universiteit Utrecht. Gemiddeld werkte ieder van deze instituten/universiteiten 30 keer samen met een andere Nederlandse organisatie. Bij deze samenwerkingen waren per instituut/universiteit gemiddeld negen Nederlandse organisaties betrokken.

Het verloop over de drie perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 van de samenwerking tussen Nederlandse organisaties en het aantal organisaties dat bij deze samenwerking is betrokken geweest is weergegeven in de figuren 4.6 en 4.7. Voor deze twee figuren zijn gegevens geaggregeerd voor universiteiten, instituten, overheidsdiensten en bedrijven (zie tekst begin paragraaf 4.1.3).

Figuur 4.6: Aantal samenwerkingsverbanden met Nederlandse organisaties bij het tot stand komen van publicaties, uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften, per groep van Nederlandse organisaties voor de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007. Verschillende organisaties kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben.



Figuur 4.7: Aantal Nederlandse organisaties dat heeft samengewerkt bij het tot stand komen van publicaties, uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften, per groep van Nederlandse organisaties voor de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007. Verschillende organisaties kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben



Uit figuur 4.6 blijkt dat het aantal samenwerkingsverbanden over de drie verschillende perioden toe neemt met een factor van bijna anderhalf. Deze toename is zowel voor universiteiten, instituten als overheidsdiensten zichtbaar. Voor bedrijven is er voor de eerste twee perioden, 1999-2001 en 2002-2004, ook een toename in het aantal samenwerkingsverbanden zichtbaar, maar zijn er in de laatste

periode, 2005-2007, geen samenwerkingsverbanden tussen Nederlandse organisaties gevonden. Figuur 4.7 laat zien dat bij de samenwerkingsverbanden vooral in de periode 2002-2004 veel verschillende Nederlandse organisaties met elkaar samengewerkt hebben aan publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften.

Internationale samenwerking met Nederlandse organisaties

In tabel 4.10 is de internationale samenwerking met Nederlandse organisaties over de perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007 te zien. Voor deze tabel is per Nederlandse organisatie geïnventariseerd hoeveel gedeelde bijdragen er met buitenlandse organisaties geleverd zijn aan publicaties uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften. Wanneer een publicatie door samenwerking tussen verschillende organisaties tot stand is gekomen dan is deze publicatie voor iedere organisatie als een samenwerkingsverband afzonderlijk meegeteld. Tabel 4.11 geeft het aantal verschillende buitenlandse organisaties dat heeft samengewerkt aan publicaties uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften in de perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007.

Tabel 4.10: Aantal samenwerkingsverbanden met buitenlandse organisaties bij het tot stand komen van publicaties, uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften, per Nederlandse organisatie voor de perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007. Verschillende organisaties kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben.

Organisaties	1999-2001	2002-2004	2005-2007	1999-2007
International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation	12	9	25	46
Wageningen Universiteit en Research	2	8	20	30
Technische Universiteit Delft	1	7	6	14
Universiteit Utrecht	2	2	15	19
Technische Universiteit Eindhoven	2	3	1	6
Vrije Universiteit Amsterdam	0	7	0	7
Universiteit van Amsterdam	0	3	10	13
Kadaster	0	0	0	0
Universiteit Maastricht	1	0	1	2
Universiteit van Groningen	0	0	0	0
Ministerie van Verkeer en Waterstaat	0	1	4	5
Erasmus Universiteit Rotterdam	0	0	2	2
World Soil Information	0	0	3	3
Radboud Universiteit Nijmegen	0	1	0	1
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu	0	0	0	0
Nederlands Instituut voor Ecologie	0	2	0	2
Waterschap Roer en Overmaas	0	0	0	0
ASM Lithography	0	0	0	0
Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation	0	0	0	0
dBision	0	0	0	0
European Space Research and Technology Centre	0	0	3	3
Grontmij	0	0	0	0
Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut	0	0	1	1
Milieu- en Natuurplanbureau	0	0	1	1
Netherlands Geomatics and Earth Observation	0	1	0	1
Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium	0	0	3	3
Ruimtelijk Plan Bureau	0	0	0	0
Technische Universiteit Twente	1	0	0	1
Universiteit Leiden	0	0	0	0
YUSE GSO Object Vision	0	0	0	0
Waterwatch	0	1	0	1

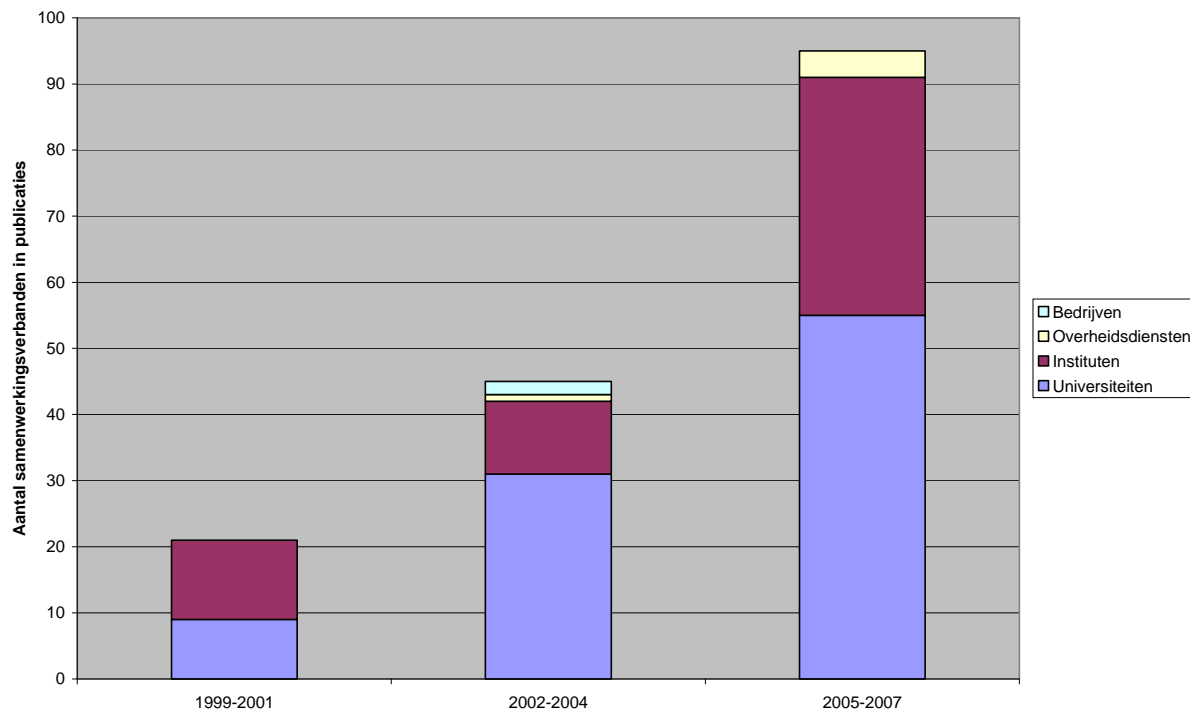
Tabel 4.11: Aantal buitenlandse organisaties dat heeft samengewerkt bij het tot stand komen van publicaties, uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften, per Nederlandse organisatie voor de perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007. Verschillende organisaties kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben.

Organisaties	1999-2001	2002-2004	2005-2007	1999-2007
International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation	9	8	25	41
Wageningen Universiteit en Research	2	7	15	22
Technische Universiteit Delft	1	7	6	13
Universiteit Utrecht	2	2	13	17
Technische Universiteit Eindhoven	2	3	1	6
Vrije Universiteit Amsterdam	0	5	0	5
Universiteit van Amsterdam	0	3	10	13
Kadaster	0	0	0	0
Universiteit Maastricht	1	0	1	1
Universiteit van Groningen	0	0	0	0
Ministerie van Verkeer en Waterstaat	0	1	3	4
Erasmus Universiteit Rotterdam	0	0	2	2
World Soil Information	0	0	3	3
Radboud Universiteit Nijmegen	0	1	0	1
Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu	0	0	0	0
Nederlands Instituut voor Ecologie	0	1	0	1
Waterschap Roer en Overmaas	0	0	0	0
ASM Lithography	0	0	0	0
Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation	0	0	0	0
dBision	0	0	0	0
European Space Research and Technology Centre	0	0	3	3
Grontmij	0	0	0	0
Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut	0	0	1	1
Milieu- en Natuurplanbureau	0	0	1	1
Netherlands Geomatics and Earth Observation	0	1	0	1
Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium	0	0	3	3
Ruimtelijk Plan Bureau	0	0	0	0
Technische Universiteit Twente	1	0	0	1
Universiteit Leiden	0	0	0	0
YUSE GSO Object Vision	0	0	0	0
Waterwatch	0	1	0	1

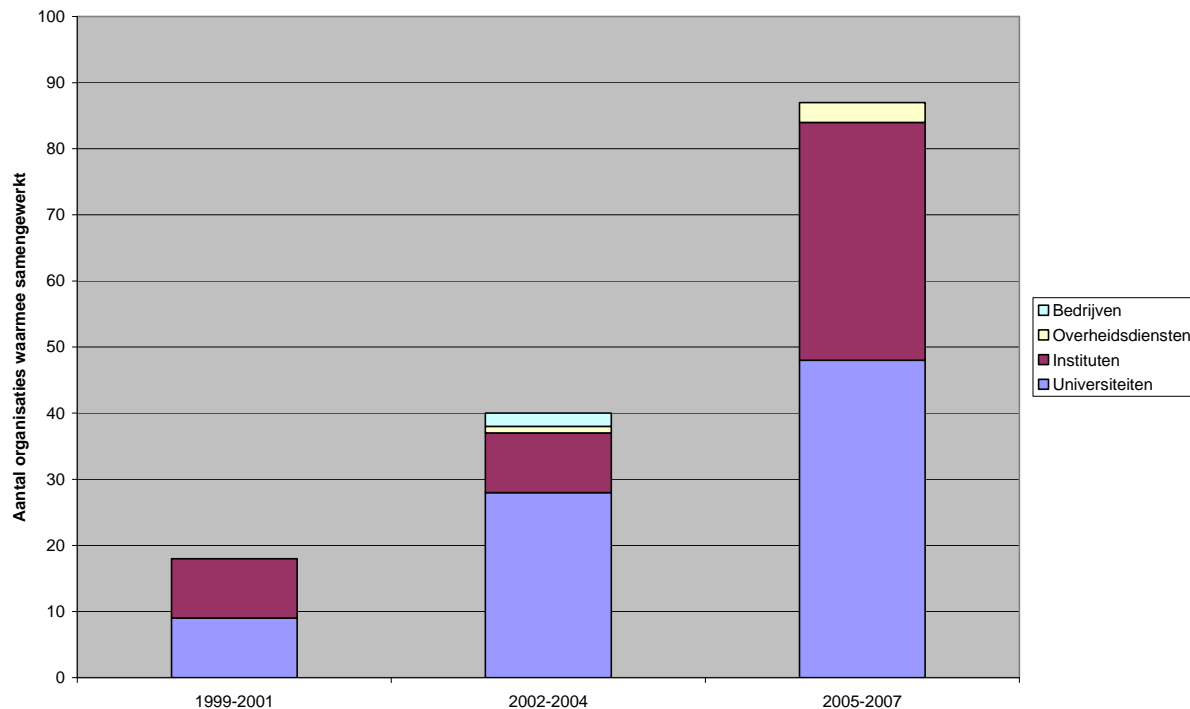
Uit tabellen 4.10 en 4.11 blijkt dat de meeste internationale samenwerking plaats vindt bij International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, Wageningen Universiteit en Research, Universiteit Utrecht, Technische Universiteit Delft en Universiteit van Amsterdam. Gemiddeld werkte ieder van deze instituten/universiteiten 24 keer samen met een buitenlandse organisatie. Bij deze samenwerkingen waren per instituut/universiteit gemiddeld 21 buitenlandse organisaties betrokken.

Het verloop over de drie perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 van de internationale samenwerking met Nederlandse organisaties en het aantal organisaties dat bij deze samenwerking is betrokken geweest is weergegeven in de figuren 4.8 en 4.9. Voor deze twee figuren zijn gegevens geaggregeerd voor universiteiten, instituten, overheidsdiensten en bedrijven (zie tekst begin paragraaf 4.1.3).

Figuur 4.8: Aantal samenwerkingsverbanden met buitenlandse organisaties bij het tot stand komen van publicaties, uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften, per groep van Nederlandse organisaties voor de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007. Verschillende organisaties kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben.



Figuur 4.9: Aantal buitenlandse organisaties dat heeft samengewerkt bij het tot stand komen van publicaties, uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften, per groep van Nederlandse organisaties voor de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007. Verschillende organisaties kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben



Uit figuur 4.8 blijkt dat het aantal internationale samenwerkingsverbanden over de drie verschillende perioden toe neemt. Deze toename wordt vooral veroorzaakt door een toename van het aantal internationale samenwerkingsverbanden met Nederlandse universiteiten over de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 als ook een toename van het aantal internationale samenwerkingsverbanden met Nederlandse instituten in de periode 2005-2007 ten opzichte van voorgaande jaren. Figuur 4.9 laat zien dat bij de internationale samenwerkingsverbanden vooral in de periode 2005-2007 veel verschillende buitenlandse organisaties hebben samengewerkt met Nederlandse instituten en universiteiten aan publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften.

Belangrijke buitenlandse organisaties waarmee Nederlandse organisaties samenwerkten in gezamenlijke publicaties staan in tabel 4.12. In deze tabel zijn alleen internationale organisaties opgenomen waarmee twee of meer keer is samengewerkt aan een publicatie met minimaal één Nederlandse bijdrage.

Tabel 4.12: Internationale organisaties die met Nederlandse organisaties samengewerkt hebben aan twee of meer publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften over de periode 1999-2007. Verschillende organisaties kunnen aan een zelfde publicatie bijgedragen hebben.

Organisatie	Land	Aantal samenwerkingsverbanden
Joint Research Center ISPRA	Italië	6
University of Zürich	Zwitserland	5
Australian National University	Australië	3
Federal University of Lavras	Brazilië	3
University of California	Verenigde Staten	3
University of Melbourne	Australië	2
University of New South Wales	Australië	2
Ghent University	België	2
Memorial University of Newfoundland	Canada	2
Chinese University of Hong Kong	China (inclusief Hong Kong)	2
Université Paris	Frankrijk	2
Friedrich-Schiller-University Jena	Duitsland	2
Department of Mines and Geology	India	2
Soil Conservation and Watershed Management Research Center	Iran	2
Technion-Israel Inst. of Technology	Israël	2
University of Bologna	Italië	2
Universiti Teknologi Malaysia	Maleisië	2
Cardiff University	Groot-Brittannië	2
University of Sheffield	Groot-Brittannië	2
Pennsylvania State University	Verenigde Staten	2

Belangrijke spelers in de internationale samenwerking met Nederlandse organisaties zijn Joint Research Centre ISPRA (met Wageningen Universiteit en Research, Universiteit Utrecht, International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, Netherlands Geomatics and Earth Observation and Technische Universiteit Delft) en de Universiteit van Zürich (met International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation, Universiteit Utrecht, Universiteit van Amsterdam en Wageningen Universiteit en Research).

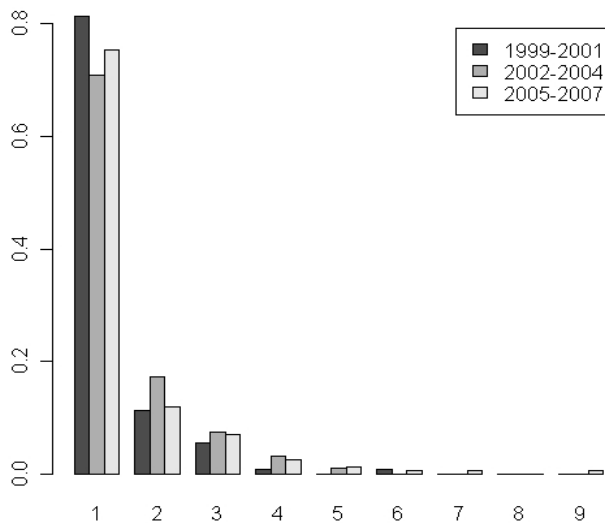
4.1.4 Analyse van Nederlandse auteurs

Voor een bibliometrische analyse van de wetenschappelijk output in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften van Nederlandse auteurs is alleen gebruik gemaakt van publicaties met bijdragen van minimaal één auteur gelieerd aan een Nederlandse organisatie. Dit zijn voor het gemak Nederlandse auteurs genoemd. Aanvullend op deze analyse is voor Nederlandse auteurs met vier of meer publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften over de periode 1999-2007 een analyse over de totale wetenschappelijke output (dus ook buiten de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften) voor de periode 1999-2007 gedaan.

Aantallen publicaties

In totaal 285 auteurs hebben bijgedragen aan 222 publicaties in de periode 1999-2007. In de drie afzonderlijke perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 leverden respectievelijk 107, 93 and 158 auteurs een bijdrage aan respectievelijk 61, 63 en 98 publicaties. De verdeling van relatieve frequenties voor bijdragen aan publicaties door auteurs van Nederlandse organisaties voor de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 is te zien in figuur 4.10. Het aantal publicaties waaraan een auteur bijdroeg is op de horizontale as aangegeven terwijl de verticale as de relatieve frequentie weergeeft. Als we de frequenties van bijdragen aan publicaties voor de drie perioden vergelijken zien we geen verschil. In elke periode droegen de meeste auteurs bij aan één publicatie.

Figuur 4.10: Verdeling van relatieve frequenties van bijdragen van auteurs uit Nederland aan publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften over de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007.



Het maximum aantal bijdragen aan publicaties door één auteur uit Nederland verschilt voor de drie perioden. In de eerste twee perioden 1999-2001 en 2002-2004 is er sprake van een maximum van respectievelijk zes en vijf bijdragen; beide door dezelfde auteur. In de derde periode is het maximum aantal publicaties waaraan door een (andere) auteur uit Nederland is bijgedragen negen. Over de gehele periode 1999-2007 is het maximale aantal bijdragen aan publicaties 13 (door dezelfde auteur met de maximale bijdrage aan zes en vijf publicaties in de eerste en tweede periode). Gemiddeld droegen de auteurs uit Nederland bij aan iets minder dan anderhalve publicatie (met tenminste één Nederlandse bijdrage) tussen 1999 en 2007. Deze gemiddelde bijdrage door Nederlandse auteurs is vrijwel constant over de drie perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 (respectievelijk 1.3, 1.5 en 1.5).

Van de 285 Nederlandse auteurs die bijgedragen hebben aan 222 publicaties in de GIScience tijdschriften zijn er 28 die bijgedragen hebben aan vier of meer publicaties. Het gemiddeld aantal publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften voor de 28 auteurs is gegeven in tabel 4.13 voor de perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007. Voor de tabel zijn de auteurs geaggregeerd op het aantal publicaties dat ze gepubliceerd hebben over de periode 1999-2007 in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften:

- negen auteurs met vier publicaties
- zeven auteurs met vijf of zes publicaties
- zes auteurs met zeven, acht of negen publicaties
- zes auteurs met 10 tot 13 publicaties

Tabel 4.13: Gemiddeld aantal publicaties in GIScience tijdschriften per auteur voor de perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007 voor 28 auteurs met vier of meer bijdragen aan publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften.

Aantal publicaties in GIScience tijdschriften	Gemiddeld aantal publicaties in GIScience tijdschriften per auteur			
	1999-2001	2002-2004	2005-2007	1999-2007
10 of meer	3	3	5	11
7-9	2	3	4	8
5-6	1	2	3	5
4	2	2	2	4
4-13	2	2	3	7

Voor auteurs met meer dan vier bijdragen aan publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften nam de gemiddelde bijdrage over de perioden toe. De gemiddelde bijdrage door de 28 auteurs aan publicaties in de GIScience tijdschriften nam in de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 iets toe (respectievelijk 2.1, 2.3 en 3.4).

De totale wetenschappelijke output (dus ook buiten de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften) voor de 28 auteurs is gegeven in tabel 4.14. In deze tabel is het gemiddeld totaal aantal publicaties per auteur gegeven voor de perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007. Voor de tabel zijn de auteurs geaggregeerd op het aantal publicaties dat ze gepubliceerd hebben over de periode 1999-2007 in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften. Dit is op dezelfde manier gedaan als voor tabel 4.13.

Tabel 4.14: Gemiddelde totale wetenschappelijke output per auteur voor de perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007 voor 28 auteurs met vier of meer bijdragen aan publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften.

Aantal publicaties in GIScience tijdschriften	Gemiddeld totaal aantal publicaties per auteur			
	1999-2001	2002-2004	2005-2007	1999-2007
10 of meer	20	19	27	65
7-9	9	14	18	41
5-6	3	6	9	19
4	8	8	9	24
4-13	9	11	15	35

Ook voor de totale wetenschappelijke output van de 28 auteurs nam het gemiddeld totaal aantal publicaties per auteur over de perioden toe. Tabel 4.14 laat zien dat voor auteurs met meer bijdragen aan publicaties in de GIScience tijdschriften het gemiddeld aantal publicaties per auteur in de totale wetenschappelijke output ook hoger ligt. Alleen voor de auteurs met vier bijdragen aan publicaties in de GIScience tijdschriften is het gemiddeld totaal aantal publicaties per auteur hoog in verhouding tot de auteurs met vijf of zes bijdragen aan publicaties in de GIScience tijdschriften. Dit wordt veroorzaakt door één auteur met vier bijdragen in de GIScience tijdschriften, maar 94 publicaties in de totale wetenschappelijke output. Hiermee komt deze auteur, na een auteur met 138 publicaties, op een tweede plaats qua totale wetenschappelijke output over de periode 1999-2007. Het maximaal aantal publicaties voor de 28 auteurs is voor de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 respectievelijk 40, 45 en 53. De auteur met de hoogste bijdrage aan publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften heeft deze score.

Citatie impact

Omdat het aantal bijdragen per auteur aan publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften te laag is om betrouwbare waarden voor de citatie impact te bepalen is gebruik gemaakt van de totale wetenschappelijke output van de 28 auteurs met vier of meer bijdragen aan publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften. In tabel 4.15 is de gemiddelde relatieve impact (RI) per auteur gegeven voor de perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007. Voor de tabel zijn de auteurs geaggregeerd op het aantal publicaties dat ze gepubliceerd hebben over de periode 1999-2007 in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften. Dit is op dezelfde manier gedaan als voor tabel 4.13.

Tabel 4.15: Gemiddelde relatieve impact (RI) van de totale wetenschappelijke output per auteur voor de perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007 voor 28 auteurs met vier of meer bijdragen aan publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften.

Aantal publicaties in GIScience tijdschriften	Gemiddelde RI ¹ van de totale wetenschappelijke output per auteur			
	1999-2001	2002-2004	2005-2007	1999-2007
10 of meer	0.58	1.06	0.72	0.77
7-9	1.12	0.99	1.01	1.02
5-6	0.50	0.51	0.57	0.53
4	0.71	1.06	0.63	0.81
4-13	0.72	0.91	0.72	0.78

¹Voor de berekening van de RI van de totale wetenschappelijke output van de 28 auteurs met een bijdrage aan vier of meer publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften is gebruik gemaakt van de baselines die op grond van citatie scores van publicaties in de 12 geselecteerde GIScience berekend zijn (zie tabel 3.2).

Tabel 4.15 laat voor de gehele periode 1999-2007 zien dat de gemiddelde RI van de totale wetenschappelijke output per auteur voor de auteurs met 7-9 publicaties in de GIScience tijdschriften het hoogst is. De gemiddelde RI voor deze zes auteurs over de gehele periode 1999-2007 is 1.02, hetgeen betekent dat zij gemiddeld hetzelfde aantal citaties per publicatie hebben als het gemiddelde aantal citaties per publicatie volgens de baselines (dat wil zeggen gemiddeld aantal citaties per publicatie voor alle 12 geselecteerde GIScience tijdschriften). De zeven auteurs met vijf of zes publicaties in de GIScience tijdschriften hebben gemiddeld de laagste RI; zij hebben gemiddeld de helft van het aantal citaties per publicatie ten opzichte van het aantal citaties per publicatie volgens de baselines.

Over de drie perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 heen varieert de RI niet erg sterk. Alleen voor de auteurs met vier of 10 of meer publicaties in de GIScience tijdschriften is de RI in de periode 2002-2004 hoog ten opzichte van de andere twee perioden. Deze hoge waarden van de RI worden veroorzaakt door hoge citatie scores (uitbijters) bij drie publicaties van twee auteurs in de periode 2002-2004.

4.2 Proefschriften

In tabel 4.16 is te zien hoeveel proefschriften geschreven werden op het gebied van GIScience of GISystems bij acht Nederlandse universiteiten per periode 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007.

Tabel 4.16: Aantal bij promoties gepubliceerde proefschriften op onderzoeken die binnen de GIScience of GISystems vallen bij Nederlandse universiteiten voor de perioden 1999-2001, 2002-2004, 2005-2007 en de gehele periode 1999-2007.

Nederlandse universiteit	1999-2001	2002-2004	2005-2007	1999-2007
Wageningen Universiteit en Research	8	5	9	22
Universiteit Utrecht	4	5	4	13
Technische Universiteit Delft	2	1	6	9
Techcnische Universiteit Twente	3	2	0	5
Technische Universiteit Eindhoven	1	0	2	3
Universiteit van Amsterdam	1	2	0	3
Vrije Universiteit Amsterdam	1	1	0	2
Universiteit van Groningen	0	1	1	2
Totaal	20	17	22	59

Er kan op basis van de gegevens in tabel 4.16 niet geconcludeerd worden dat er sprake is van een toename van het aantal gepubliceerde proefschriften (of promoties) op het gebied van GIScience of GISystems bij (één van de) Nederlandse universiteiten over de periode 1999-2007. Het grootste aantal proefschriften op het gebied van GISciences of GISystems werd gepubliceerd bij Wageningen Universiteit en Research en de Universiteit Utrecht.

4.3 Vaktijdschriften

In tabel 4.17 is van de vaktijdschriften GIM International en Geo: Connexion het totaal aantal publicaties en het aantal publicaties met minimaal één bijdrage van een auteur met een Nederlandse affiliatie gegeven. Uit de tabel blijkt dat er door auteurs met een Nederlandse affiliatie meer gepubliceerd wordt in GIM International dan in Geo: Connexion. Het aandeel van de Nederlandse publicaties is voor beide tijdschriften iets hoger in de periode 2005-2007 ten opzichte van de periode 2002-2004.

Tabel 4.17: Aantal publicaties met een Nederlandse bijdrage in de vaktijdschriften GIM International en Geo: Connexion voor de perioden 2002-2004 en 2005-2007 vergeleken met het totaal aantal publicaties in deze tijdschriften.

Tijdschrift	GIM International			Geo: Connexion		
	Aantal publicaties met Nederlandse bijdrage	% publicaties met Nederlandse bijdrage	Totaal aantal publicaties	Aantal publicaties met Nederlandse bijdrage	% publicaties met Nederlandse bijdrage	Totaal aantal publicaties
2002-2004	25	16	155	2	2	100
2005-2007	31	19	166	6	3	195
2002-2007	56	18	311	8	3	295

Van de publicaties uit GIM International wordt 17% (publicaties met Nederlandse bijdrage 16%) één of meer keer geciteerd in Scopus. Voor de publicaties in Geo: Connexion is dit 3%.

5. Discussie en conclusies

GIScience is geen eenvoudig discipline voor een bibliometrische analyse van wetenschappelijke output en citatie impact. Veel publicaties worden geschreven over GIS als toepassing in diverse wetenschappelijke disciplines terwijl in deze studie er juist gekeken wordt naar de wetenschappelijke ontwikkeling van GIS binnen GIScience. Dit maakt de selectie van uitgangsmateriaal (dat wil zeggen publicaties die representatief zijn voor GIScience) voor een bibliometrische analyse van deze wetenschappelijke discipline moeilijk.

De multi-disciplinariteit en toepassingsgerichtheid van GIS in diverse wetenschappelijke disciplines maakten een aanvulling op bestaande methoden noodzakelijk. Bij de aanvang van dit onderzoeksproject is eerst geprobeerd om met behulp van een specifieke set trefwoorden publicaties te selecteren die representatief zijn voor het discipline van GIScience. Belangrijk hierbij was het filterend vermogen (precisie) en de herhaalbaarheid van deze set trefwoorden. De zoekstrategie moest zoveel mogelijk niet relevante publicaties uitsluiten zonder de voor het onderzoek belangrijke publicaties op het gebied van GIScience te verliezen. Voor het bepalen van de juiste trefwoorden is een lijst van de belangrijkste wetenschappelijke tijdschriften op het gebied van GIScience samengesteld. Over de periode 2000-2007 werden de referenties uit deze tijdschriften in een database verzameld en vervolgens geanalyseerd. Via tekstanalyse werden trefwoorden uit de referenties in clusters verzameld. Aanvullend bij deze tekstanalyse werden ook trefwoorden verzameld uit diverse andere bronnen:

- Beschrijving van het discipline GIScience door Mark (2003).
- Thema's en onderwerpen van de onderzoeksagenda van "Association of Geographic Information Laboratories for Europe".

Uitvoering van een zoekstrategie, samengesteld met de gevonden set trefwoorden, leverde echter een teleurstellend resultaat op. Veruit de meeste gevonden publicaties gingen over GIS als toepassing binnen ander wetenschappelijk onderzoek maar niet over de ontwikkeling van GIS binnen een eigen wetenschapsdiscipline. Daarnaast had een groot deel van de gevonden publicaties geen citaties (24%) omdat het veelal vaktijdschriften betrof. Dit is inherent aan de brede samenstelling van het tijdschriftenpakket van Scopus met verhoudingsgewijs veel vaktijdschriften die vaak op vaak op nationaal niveau verschijnen en in verhouding tot wetenschappelijke tijdschriften weinig citaties bevatten.

De filterende werking (precisie) en de herhaalbaarheid van de verzamelde trefwoorden met betrekking tot het vinden van relevante en specifieke GIScience publicaties bleek veel te laag hetgeen goed te verklaren is uit de multi-disciplinariteit en toepassingsgerichtheid van deze discipline.

Omdat selectie van uitgangsmateriaal voor een bibliometrische analyse van GIScience publicaties op grond van trefwoorden niet bleek te werken is besloten gebruik te gaan maken van de 12 gerefereerde wetenschappelijke tijdschriften welke door onderzoekers uit de GISciences als representatief voor dit discipline worden beschouwd.

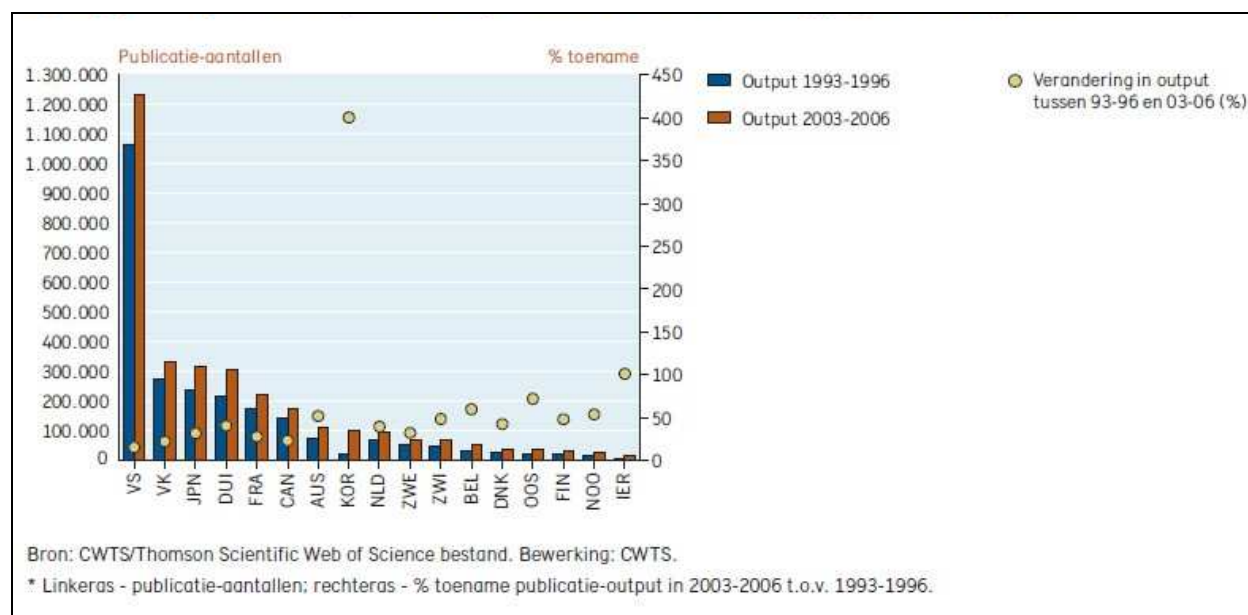
Er is een baseline bepaald voor de citatie impact van publicaties die zijn verschenen in 12 wetenschappelijke gerefereerde tijdschriften van de discipline GIScience. Daarnaast werd het verloop van de top 10% meest geciteerde publicaties bepaald. Wanneer naar het verloop van het gemiddelde aantal citaties per publicatie voor alle publicaties in de 12 geselecteerde tijdschriften (zie kolom $C_{gem,t}$ in tabel 3.2) en het verloop van de top 10% meest geciteerde publicaties (zie kolom $C_{10\%,t}$ in tabel 3.2) wordt gekeken lijkt de voor GIScience vastgestelde baseline het meest op de baseline voor het vakgebied "Agricultural sciences" zoals bepaald wordt in de Essential Science Indicators van het ISI Web of Knowledge van Thomson-Reuters. Dit vakgebied wordt ook gekenmerkt door een grote mate van interdisciplinariteit en toepassingsgerichtheid omdat hier zowel voedingswetenschap en technologie als toegepaste plant- en dierwetenschappen en landbouw onder vallen.

De 12 geselecteerde wetenschappelijke GIScience tijdschriften zijn vergeleken voor wat betreft de impact van de citaties naar publicaties in deze tijdschriften. Uit de vergelijking van de gemiddelde RI voor de verschillende tijdschriften (zie tabel 4.3) blijkt dat de hoogste citatie impacts zijn verkregen voor "International Journal of Geographical Information Science", gevolgd door "Photogrammetric Engineering and Remote Sensing" en het tijdschrift "Geographical Analysis". Ook verschillende Impact Factoren en de Scimago Journal Ranking laten hoge waarden voor deze drie tijdschriften zien en ondersteunen hiermee de aanbeveling om in één van deze tijdschriften te publiceren voor een goede kans op een hogere impact. Voor een deel is dit ook in de periode 1999-2007 al gedaan omdat "International Journal of Geographical Information Science" één van de twee tijdschriften bleek waarin de meeste publicaties met Nederlandse bijdragen verschenen. Bij de onderzochte vaktijdschriften bleek ook dat het aantal bijdragen van Nederlandse auteurs hoger ligt bij het tijdschrift waar meer uit geciteerd wordt (GIM International) dan bij het vaktijdschrift met minder citaties (Geo: Connexion).

Om vast te stellen wat het effect van het RGI programma "Ruimte voor Geo-informatie" geweest is op de wetenschappelijke output van het discipline GIScience in Nederland en welke positie deze wetenschappelijke output wereldwijd gezien inneemt worden de resultaten uit hoofdstuk 4 van dit rapport vergeleken met de totale output van de Nederlandse wetenschap. Voor deze vergelijking wordt gebruik gemaakt van de Wetenschaps- en Technologie- Indicatoren 2008 van het Nederlands Observatorium van Wetenschap en Technologie (NOWT, 2009).

Wetenschappelijke output in de vorm van aantallen publicaties met minimaal één Nederlandse bijdrage in de GIScience tijdschriften laat zien dat Nederland in de periode 1999-2007 op een vijfde plaats komt na de Verenigde Staten, Groot-Brittannië, Canada en China (inclusief Hong Kong). Tussen 1999 en 2007 is de omvang van het aantal publicaties met minimaal één Nederlandse bijdrage toegenomen van 18 naar 41, een ruime verdubbeling. De plaats van Nederland in publicatie omvang ten opzichte van andere landen en de toename van de publicatie omvang van Nederlandse GIScience publicaties tussen 1999 en 2007 liggen hoger dan de plaats welke Nederland in internationaal verband in neemt voor de totale wetenschappelijke output en de toename van deze totale wetenschappelijke output. In figuur 5.1 is voor de totale wetenschappelijke output volgens de Wetenschaps- en Technologie- Indicatoren 2008 van het NOWT te zien dat Nederland voor de periode 2003-2006 een negende plaats in neemt na de referentie landen Verenigde Staten, Groot-Brittannië, Japan, Duitsland, Frankrijk, Canada, Australië en Korea. De totale wetenschappelijke publicatie omvang van Nederland neemt tussen de perioden 1993-1996 en 2003-2006 met 40% toe. Wanneer er gelet wordt op de groei in wetenschappelijke output van GIScience en de totale wetenschappelijke output in Nederland dient opgemerkt te worden dat de 40% toename van Nederlandse wetenschappelijke output over een langere periode is gemeten dan de ruim 100% toename van de wetenschappelijke output bij GIScience zoals gevonden in dit onderzoek. Er is dus een duidelijk hogere publicatie output te zien over de periode dat het RGI-programma heeft gelopen. Of deze hogere publicatie output het resultaat is van het RGI-programma kan niet worden vastgesteld.

Figuur 5.1: Omvang van totale wetenschappelijke output en toename van deze output tussen 1993-1996 en 2003-2006 voor verschillende landen volgens de Wetenschaps- en Technologie- Indicatoren 2008 (NOWT, 2009).

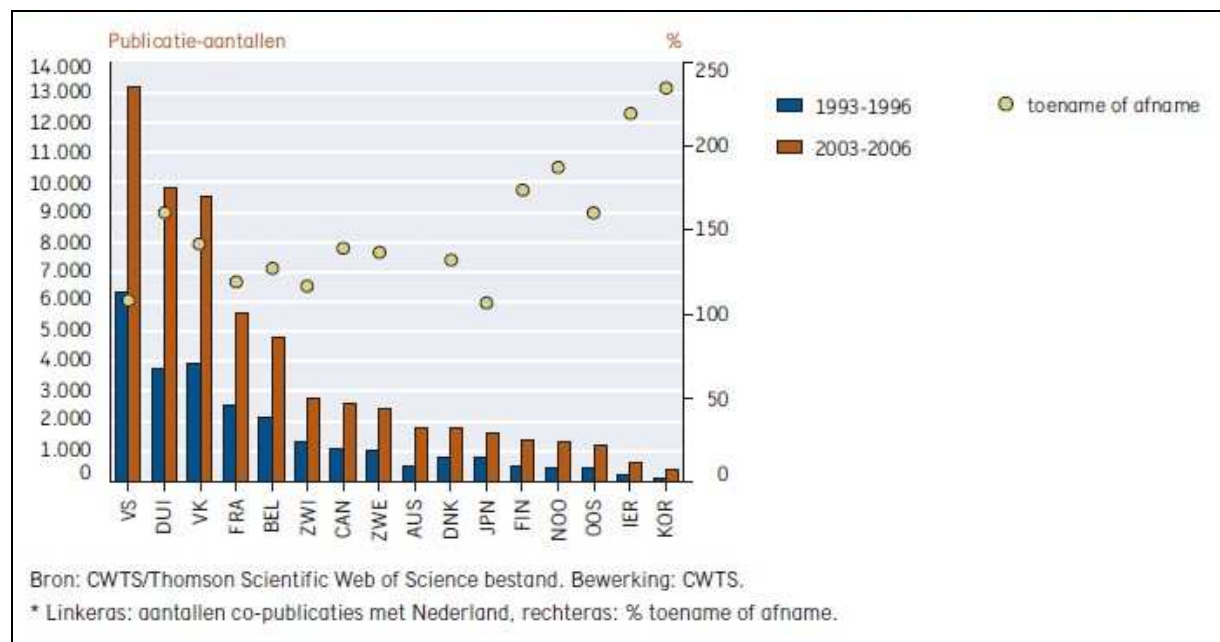


De relatieve impact van publicaties met Nederlandse bijdragen was over de periode 1999-2007 gemiddeld 1.12. In vergelijking tot de andere landen kwam Nederland met deze score na Duitsland en de Verenigde Staten op een derde plaats. Voor de totale wetenschappelijke output volgens de Wetenschaps- en Technologie- Indicatoren 2008 van het NOWT is de citatie impactscore van Nederland voor de periode 2003-2006 gemiddeld 1.34. Met deze score staat Nederland voor de totale wetenschappelijke output ook op een derde plaats na Zwitserland en de Verenigde Staten (NOWT, 2009). In het NOWT rapport zijn in tabel 3.10 citatie impactscores voor Nederland per wetenschappelijk hoofdgebied gegeven (NOWT, 2009) voor de periode 2003-2006. Voor de hoofdgebieden natuur, techniek en landbouw heeft Nederland een impact score van respectievelijk 1.32, 1.21 en 1.26. Met deze scores staat Nederland respectievelijk op een derde (na Zwitserland en de Verenigde Staten), tweede (na Denemarken) en gedeelde derde plaats (met Denemarken na Zwitserland en Finland) ten opzichte van referentielanden voor natuur, techniek en landbouw. Deze plaatsen van citatie

impactscores voor Nederland in deze hoofdgebieden ten opzichte van referentielanden zijn vergelijkbaar met de bevindingen voor de RI in de GIScience tijdschriften.

Binnen de GIScience tijdschriften werken auteurs uit Nederland in internationaal verband vooral samen met auteurs uit de Verenigde Staten en Australië. Voor de totale wetenschappelijke output volgens de Wetenschaps- en Technologie- Indicatoren 2008 van het NOWT werkt Nederland in internationaal verband ook vooral samen met de Verenigde Staten, maar is Australië een internationale partner waar minder vaak mee samengewerkt wordt dan met landen als Duitsland, Groot-Brittannië, Frankrijk, België, Zwitserland, Canada en Zweden (zie figuur 5.2). De laatstgenoemde landen zijn ook partners voor internationale GIScience publicaties met Nederlandse auteurs, maar hebben een minder prominente rol hierin.

Figuur 5.2: Omvang van totale wetenschappelijke output en toename van deze output tussen 1993-1996 en 2003-2006 voor internationale samenwerking in publicaties van Nederland met partnerlanden volgens de Wetenschaps- en Technologie- Indicatoren 2008 (NOWT, 2009).



De internationale samenwerking van auteurs uit Nederland met auteurs uit het buitenland voor publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften is voor de drie perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 toegenomen van 14 naar 30 naar 58 publicaties (zie paragraaf 4.1.2); meer dan een verviervoudiging tussen de eerste en laatste periode. Ook voor de totale wetenschappelijke output nam de internationale samenwerking van Nederlandse met buitenlandse auteurs toe. Tussen de perioden 1993-1996 en 2003-2006 verdubbelde het aantal internationale co-publicaties met Nederlandse auteurs.

Het aandeel publicaties met internationale samenwerking in het totaal van Nederlandse publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften over de periode 1999-2007 is 46%. Dit percentage is identiek aan het aandeel van internationale co-publicaties in de totale Nederlandse publicatie output van het wetenschappelijk hoofdgebied techniek. In de Wetenschaps- en Technologie- Indicatoren 2008 van het NOWT ligt het aandeel van internationale co-publicaties in de totale Nederlandse publicatie output voor de hoofdgebieden natuur en landbouw ook rond de 50%.

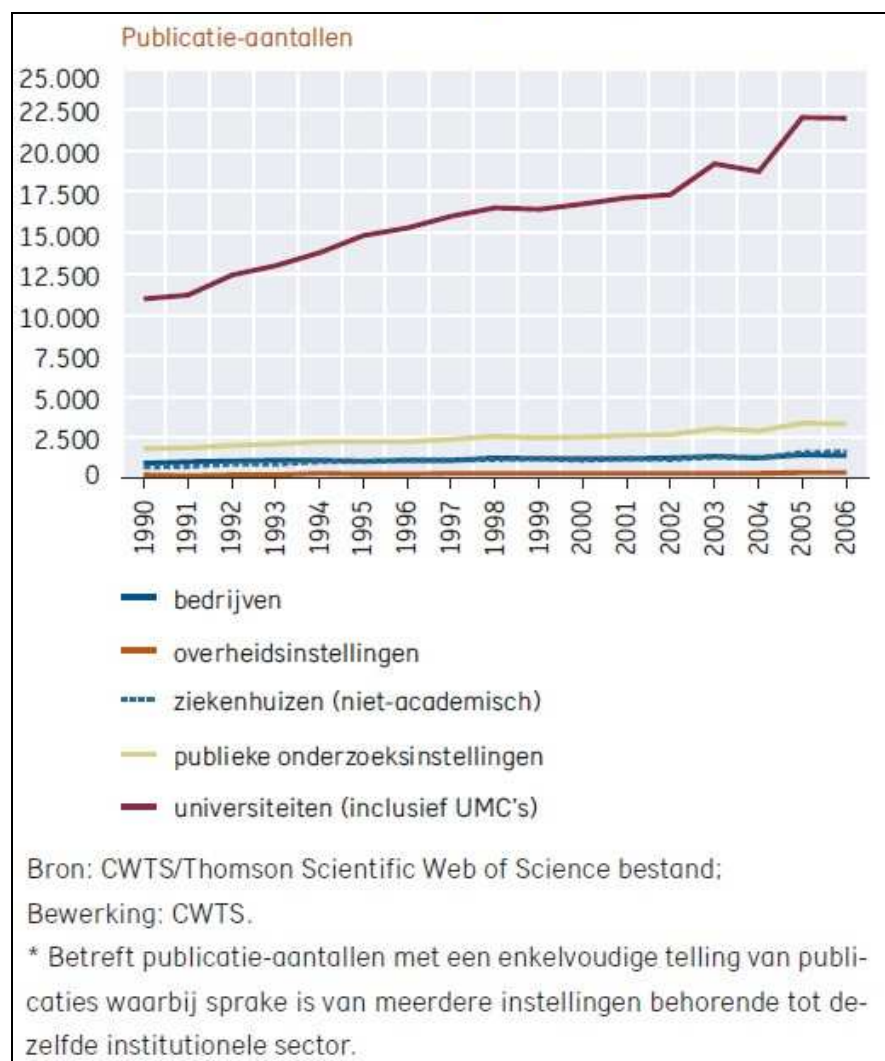
Ook de nationale samenwerking tussen auteurs uit Nederland voor publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften is voor de drie perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 toegenomen. Uit figuur 4.6 blijkt een toename van het aantal samenwerkingsverbanden bij Nederlandse organisaties met een factor van bijna anderhalf over de drie perioden. De Wetenschaps- en Technologie- Indicatoren 2008 van het NOWT geven een vergelijkbare toename tussen de perioden 1993-1996 en 2003-2006 voor het totaal aantal wetenschappelijke publicaties dat tot stand is gekomen door nationale samenwerking binnen Nederland.

Van het totaal aan 222 Nederlandse publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften werden de meeste bijdragen geleverd door 12 universiteiten; bij 68% van de Nederlandse bijdragen was minimaal één van de auteurs werkzaam bij een Nederlandse universiteit. Over de periode 1999-2007 nam het aantal Nederlandse publicaties toe van negen in 1999 naar 32 in 2007; meer dan een verdrievoudiging. Deze trend is voor de totale wetenschappelijke output van Nederlandse universiteiten ook zichtbaar, maar lager dan voor GIScience. Figuur 5.3 laat de publicatie output van institutionele sectoren voor Nederland volgens de Wetenschaps- en Technologie- Indicatoren 2008 zien. In deze

figuur is te zien dat tussen 1999 en 2006 de totale wetenschappelijke output van Nederlandse universiteiten met ongeveer 50% is toegenomen.

Het aantal wetenschappelijke promoties op het gebied van GIScience en GISystems bij Nederlandse universiteiten schommelt voor de drie perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 rond de 20 voor respectievelijk zeven, zeven en vijf universiteiten. Tussen 1999 en 2007 werden in totaal 59 proefschriften aan acht Nederlandse universiteiten gepubliceerd op het gebied van GIScience en GISystems. Vergelijking tussen het aantal gepubliceerde proefschriften (zie tabel 4.16) en het aantal publicaties van Nederlandse universiteiten in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften (zie tabel 4.6) laat zien dat dezelfde drie universiteiten voor zowel de proefschriften als het aantal publicaties koploper zijn: Wageningen Universiteit en Research, Universiteit Utrecht en Technische Universiteit Delft.

Figuur 5.3: Trends in de publicatie output van institutionele sectoren voor Nederland volgens de Wetenschaps- en Technologie- Indicatoren 2008 (NOWT, 2009).



Figuur 5.3 laat zien dat bedrijven, overheidsinstellingen en onderzoeksinstituten een minder belangrijke rol spelen dan universiteiten bij de totale output van wetenschappelijke publicaties in Nederland. Voor de publicaties in de wetenschappelijke GIScience tijdschriften is de bijdrage aan Nederlandse publicaties door bedrijven, overheidsinstellingen en onderzoeksinstituten groter. Voor de Nederlandse publicaties in deze 12 tijdschriften worden de meeste bijdragen geleverd door één onderzoeksinstituten (International Institute for Geo-Information Science and Earth Observation (ITC) in Enschede). Hiernaast hebben diverse andere overheidsinstellingen, instituten en enkele bedrijven een belangrijk aandeel gehad in de publicatie van GIScience publicaties. Het belang van deze organisaties in de publicatie output van GIScience onderstreept het toegepaste karakter van deze wetenschappelijke discipline.

Wanneer gekeken wordt naar de citatie impact van publicaties uit de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften blijkt dat vooral de Nederlandse universiteiten een hogere RI hebben. Uit tabel 4.7 blijkt dat Wageningen Universiteit en Research en de Universiteit Utrecht een RI van ruim boven de baseline hebben (respectievelijk 1.43 en 1.56). Ook voor de totale wetenschappelijke output hebben de universiteiten een citatie impact die boven het wereldgemiddelde ligt; voor de hoofdgebieden natuur,

techniek en landbouw respectievelijk 1.32, 1.27 en 1.24. Volgens de Wetenschaps- en Technologie-Indicatoren 2008 hebben ook de andere institutionele sectoren (publieke onderzoeksinstituten, bedrijven, ziekenhuizen en overheidsinstellingen) in de hoofdgebieden natuur, techniek en landbouw citatie impact scores welke boven het wereldgemiddelde liggen. Echter, wanneer gekeken wordt naar de publicatie omvang voor de verschillende sectoren blijken de publieke onderzoeksinstituten, bedrijven, ziekenhuizen en overheidsinstellingen minder belangrijke spelers dan de universiteiten in deze drie hoofdgebieden te zijn. Het International Institute for Geo-information Science and Earth Observation heeft over de periode 1999-2007 de grootste bijdrage (39%) in het aantal publicaties waaraan auteurs van Nederlandse organisaties mee werkten. De relatieve impact van dit instituut ligt met 0.84 echter onder de baseline. Andere instituten, bedrijven en overheidsorganisaties hebben een geringe bijdrage aan GIScience publicaties over de periode 1999-2007.

In totaal 285 Nederlandse auteurs hebben in de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 een bijdrage geleverd aan in totaal 222 publicaties in de 12 geselecteerde GIScience tijdschriften. De gemiddelde bijdrage door Nederlandse auteurs is vrijwel constant over de drie perioden; een gemiddelde bijdrage aan anderhalve publicatie per auteur. Van de 285 Nederlandse auteurs waren er 28 die bijgedragen hebben aan vier of meer publicaties over de periode 1999-2007. Zij schreven gemiddeld mee aan zeven publicaties over de perioden 1999-2007. Voor de GIScience tijdschriften was de bijdrage per auteur over de perioden 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007 stabiel tussen de twee en de drie publicaties per auteur. Wanneer er echter gekeken wordt naar de totale wetenschappelijke output voor de 28 auteurs lijkt deze output over de drie perioden toe te nemen; het gemiddeld totaal aantal publicaties per auteurs was 9, 11 en 15 voor respectievelijk 1999-2001, 2002-2004 en 2005-2007. De citatie impact van de totale wetenschappelijke output varieerde niet sterk over de drie perioden. Gemiddeld scoorden de 28 auteurs een relatieve impact van 0.78 over de periode 1999-2007, hetgeen inhoudt dat het aantal citaties per publicatie gemiddeld 20% lager lag dan het gemiddeld aantal citaties per publicatie uit de geselecteerde GIScience tijdschriften.

Het onderzoek waarvan de resultaten zijn beschreven in dit rapport had tot doel vast te stellen wat het effect van het project "Ruimte voor Geo-informatie" is geweest op de wetenschappelijke output van het geo-kennisveld (GIScience en GISystems) in Nederland en welke positie dit kennisveld wereldwijd gezien inneemt. De in dit rapport beschreven resultaten, gehouden naast de trends zoals aangegeven door de Wetenschaps- en Technologie- Indicatoren 2008 van het NOWT, leiden tot de volgende conclusies:

- De plaats van Nederland in de publicatie omvang van landen en de toename van deze publicatie omvang over de tijd liggen hoger voor de GIScience publicaties dan voor de totale wetenschappelijke output. De citatie impact van Nederlandse GIScience publicaties is vergelijkbaar met die van de totale wetenschappelijke output van Nederland.
- De internationale samenwerking bij Nederlandse GIScience publicaties is vergelijkbaar met die van de totale Nederlandse publicatie output van het wetenschappelijk hoofdgebied techniek. De internationale samenwerking over de verschillende perioden nam echter wel sterker toe bij GIScience dan bij de totale wetenschap.
- Voor zowel de GIScience als de totale wetenschap wordt de meeste publicatie output geleverd door universiteiten. Zowel bij de GIScience als totale wetenschap is te zien dat het aantal wetenschappelijke publicaties van universiteiten over de tijd toeneemt. Voor de GIScience publicaties van 12 universiteiten is deze toename echter groter dan voor de totale wetenschappelijke output van alle Nederlandse universiteiten. Naast universiteiten schrijven ook auteurs die werkzaam zijn bij instituten, bedrijven en overheidsdiensten mee aan GIScience publicaties; auteurs van deze organisaties spelen een belangrijkere rol bij GIScience publicaties dan bij de publicatie output van de totale wetenschap.

Opgemerkt dient te worden dat, ondanks de constatering dat de GIScience het op een aantal punten beter doet dan de totale Nederlandse wetenschap, niet geconcludeerd kan worden dat dit volledig het gevolg is geweest van het RGI-programma. Om een completer beeld te krijgen en uitspraken te kunnen doen over de impact van het RGI-project zou aanvullend onderzoek over de jaren 2008-2010 in de toekomst zinvol kunnen zijn.

6. Referenties

- Fisher, P.F. (2007). Introduction. Twenty years of IJGIS: Choosing the classics. In P.F. Fisher. (2007). *Twenty years of the International Journal of Geographical Information Science and Systems* (pp. 1-6). Boca Raton, London, New York: Taylor & Francis.
- Gerritsma, W. (2006). Een systeem voor citatieanalyses in de praktijk. *InformatieProfessional*, 10, 12-17.
- Goodchild, M.F. (2004). GIScience, geography, form, and process. *Annals of the Association of the American Geographers*, 94, 709-714.
- Goodchild, M.F. (1992). Geographical information science. *International Journal of Geographical Information Systems*, 6, 31-45.
- Longley, P.A. (2001). *Geographic information systems and science*. Chichester [etc.]: Wiley.
- Mark, D.M. (2000). Geographic information science: Critical issues in an emerging cross-disciplinary research domain. *Journal of the Urban and Regional Information Systems Association*, 12, 45-54.
- Mark, D.M. (2003). Geographic Information Science: Defining the Field. In M. Duckham, G. M.F., & M.F. Worboys. (2003). *Foundations of Geographic Information Science* (pp. 3-18). London: Taylor & Francis.
- NOWT. (2009). *Wetenschaps- en Technologie- Indicatoren 2008*. Nederlandse Observatorium van Wetenschap en Technologie (NOWT), CWTS (Leiden Universiteit), MERIT (Universiteit Maastricht), Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. Leiden, Maastricht, Den Haag.
- Ruimte voor Geoinformatie. (2003). *Space for Geo-information. BSIK knowledge project proposal*. Amersfoort.
- van Raan, A.F.J. (2004). Measuring Science. Capita Selecta of Current Main Issues. In H.F. Moed, W. Glänzel, & U. Schmoch. (2004). *Handbook of Quantitative Science and Technology Research : The use of Publication and Patent Statistics in Studies of S&T Systems* (pp. 19-50). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- van Raan, A.F.J., Moed, T.N. & van Leeuwen, T.N. (2007). *Scoping study on the use of bibliometric analysis to measure the quality of research in UK higher education institutions. Report to HEFCE by the Centre for Science and Technology Studies*. Centre for Science and Technology Studies (CWTS), Leiden University. Leiden. 131 pp.