

Methodologische bijlage

1. Bibliografische informatiebronnen

1.1 Wetenschappelijke publicaties

De bibliometrische analyse van wetenschappelijke output is gebaseerd op tijdschriftpublicaties die zijn opgenomen in CD-ROM-versies van literatuurbestanden van de Amerikaans bestandsproducent Institute for Scientific Information (ISI). De bibliometrische analyses met deze ISI-data in de 2000-editie van NOWT's Wetenschaps- en Technologie-Indicatoren rapport rapport wijkt op een tweetal fundamentele elementen af van de eerdere NOWT-rapporten. Enerzijds is het bibliografische bestand met wetenschappelijke publicaties drastisch uitgebreid, anderzijds is de indeling van wetenschappelijke gebieden en onderliggende disciplines op een aantal essentiële punten herzien.

Oorspronkelijk werden de CWTS-analyses uitsluitend uitgevoerd op basis van publicaties die door ISI waren opgenomen in de drie hoofdbestanden (Science Citation Index, Social Sciences Citation Index, en Arts & Humanities Citation Index). Daar zijn nu de volgende Specialty Citation Indexes aan toegevoegd:

- Biochemistry and biophysics;
- Biotechnology;
- CompuMath (Computer Sciences and Mathematics);
- Neurosciences;
- Materials science.

De toevoeging betreft uitsluitend die publicaties voor zover gepubliceerd in een tijdschrift dat door ISI is voorzien van een subdiscipline-aanduiding.

Tezamen omvatten deze ISI-bestanden circa 8.000 internationale wetenschappelijke en technische vaktijdschriften, waaronder alle – voornamelijk Engelstalige – gerenommeerde ‘peer refereed’ tijdschriften met strenge toelatingseisen. Publicaties verricht in deze internationale tijdschriften mogen beschouwd worden als de harde kern van mondiaal wetenschappelijk onderzoek. In het algemeen is de representativiteit van deze tijdschriftbestanden groter naarmate het onderzoeksgebied meer fundamenteel-wetenschappelijk van aard is, meer internationaal georiënteerd is, en meer (para-) universitair onderzoek omvat. De publicatie-dekking is beperkt in het geval van de technische wetenschappen, de sociale wetenschappen, en zeker bij de alfa-wetenschappen. In deze gebieden wordt kennisverspreiding, internationale (h)erkenning en wetenschappelijke invloed in mindere mate bepaald door internationale tijdschriftartikelen. Daarop gebaseerde bibliometrische gegevens zijn dan ook slechts ten dele representatief voor wetenschappelijke productie of prestige.

De geïndexeerde internationale wetenschappelijke tijdschriften zijn door ISI op grond van hun inhoud toegekend aan één of meer wetenschappelijke subdisciplines (zogeheten ‘Journal subject categories’), die vervolgens door CWTS zijn samengevoegd tot een uitputtende verzameling van 41 ‘disciplines’, waarvan 36 gebruikt worden voor NOWT-analyses (zie Tabel M.1). Deze disciplines zullen slechts ten dele overeenstemmen met vakinhoudelijke of organisatorische definities zoals deze bijvoorbeeld worden gehanteerd aan universiteiten en wetenschappelijke (deel-)gemeenschappen.

Tabel M1: Wetenschappelijke disciplines en onderliggende Engelstalige tijdschriftcategorieën

Tijdschriftcategorieën betreffen "Journal Categories" gedefinieerd door bestandsproducent ISI. Volgorde van disciplines conform de indeling in Tabel 3.5

MEDISCHE WETENSCHAPPEN

Klinische geneeskunde

Allergy
Anesthesiology
Cardiac & Cardiovascular System
Cardiovascular System
Chemistry, Clinical & Medicinal
Clinical Neurology
Critical Care
Dermatology & Venereal Diseases
Drugs & Addiction
Emergency Medicine & Critical Care
Endocrinology & Metabolism
Gastroenterology & Hepatology
Geriatrics & Gerontology
Hematology
Medical Informatics
Medical Laboratory Technology
Medicine, General & Internal
Medicine, Miscellaneous
Obstetrics & Gynaecology
Oncology
Ophthalmology
Orthopedics
Otolaryngology
Pediatrics
Peripheral Vascular Disease
Psychiatry
Respiratory System
Rheumatology
Sports Science
Surgery
Transplantation
Tropical Medicine
Urology & Nephrology
Vascular Diseases

Biomedische wetenschappen

Anatomy & Morphology
Andrology
Cytology & Histology
Embryology
Immunology

Infectious Diseases
Engineering, Biomedical
Medicine, Research & Experimental
Neurosciences
Parasitology
Pathology
Radiology & Nuclear Medicine
Physiology
Virology

Gezondheidswetenschappen

Hygiene & Public Health
Nursing
Public, Environmental & Occupational Health
Rehabilitation
Substance Abuse
* Drugs & Addiction
* Public Health
* Rehabilitation
* Public Health

Farmacologie en toxicologie

Pharmacology & Pharmacy
Toxicology

Tandheelkunde

Dentistry & Odontology
Oral Surgery & Medicine

LEVENSWETENSCHAPPEN

Fundamentele levenswetenschappen

Biochemical Research Methods
Biochemistry & Molecular Biology
Biometrics
Biophysics
Biotechnology & Applied Microbiology
Cell Biology
Developmental Biology
Genetics & Heredity
Microbiology
Reproductive Biology
Reproductive Systems

Landbouw- en voedingswetenschappen

Agricultural Experiment Station Reports
Agriculture, General
Agriculture, Dairy & Animal Science
Agriculture, Soil Science
Fisheries
Food Science & Technology

Forestry
Horticulture
Nutrition & Dietetics
Veterinary Medicine
Veterinary Sciences

Biologie

Biology, General
Biology, Miscellaneous
Botany
Entomology
Marine & Freshwater Biology
Mycology
Ornithology
Plant Sciences
Zoology

Milieuwetenschappen

Ecology
Environmental Sciences
* Environmental Sciences
Limnology
Water Resources

EXACTE WETENSCHAPPEN

Chemie

Chemistry, General
Chemistry, Analytical
Chemistry, Applied
Chemistry, Inorganic & Nuclear
Chemistry, Miscellaneous
Chemistry, Medicinal
Chemistry, Organic
Chemistry, Physical
Electrochemistry
Polymer Science

Fysica

Acoustics
Crystallography
Physics, General
Physics, Applied
Physics, Atomic, Molecular & Chemical
Physics, Condensed Matter
Physics, Fluids & Plasmas
Physics, Mathematical
Optics
Thermodynamics
Physics, Miscellaneous
Physics, Nuclear

Physics, Particles & Fields
Spectroscopy

Aardwetenschappen

Geochemistry & Geophysics
Geography
Geology
Geosciences, General
Geosciences, Interdisciplinary
Remote Sensing
Meteorology & Atmospheric Sciences
Mineralogy
Oceanography
Paleontology

Materiaalkunde

Materials Science, General
Materials Science, Biomaterials
Materials Science, Ceramics
Materials Science, Characterization & Testing
Materials Science, Coatings & Films
Materials Science, Composites
Materials Science, Paper & Wood
Materials Science, Textiles
Metallurgy & Metallurgical Engineering
Metallurgy & Mining

Sterrenkunde

Astronomy & Astrophysics

Informatica

Computer Applications & Cybernetics
* Computer Applications & Cybernetics
Computer Science, Artificial Intelligence
Computer Science, Cybernetics
Computer Science, Hardware & Architecture
Computer Science, Information Systems
Computer Science, Interdisciplinary Applications
Computer Science, Software, Graphics,
Programming
Computer Science, Theory & Methods

Wiskunde

Mathematics, General
Mathematics, Applied
Mathematics, Miscellaneous

Statistische methoden

Statistics & Probability
* Statistics & Probability
* Social Sciences, Mathematical Methods

TECHNISCHE WETENSCHAPPEN

Elektrotechniek

Engineering, Electrical & Electronic
Telecommunications

Chemische technologie

Engineering, Chemical

Werktuigbouwkunde

Engineering, Mechanical
Mechanics
Welding Technology
Engineering, Industrial
Engineering, Manufacturing
Robotics & Automatic Control

Brandstoffen en energie-onderzoek

Energy & Fuels
Engineering, Petroleum
Nuclear Science & Technology
Mining & Mineral Processing

Civiele techniek

Construction & Building Technology
Engineering, Civil
Engineering, Environmental
Engineering, Marine
Transportation

Technische apparatuur en instrumenten

Instruments & Instrumentation
Microscopy
Photographic Technology

Lucht- en ruimtevaarttechniek

Aerospace Engineering & Technology

Overige technische wetenschappen

Engineering, General
Ergonomics
Operations Research & Management Science

MAATSCHAPPIJ- EN

GEDRAGSWETENSCHAPPEN

Psychologie

Behavioral Sciences
* Behavioral Sciences
* Psychiatry
Psychology

* Psychology, General
* Psychology, Applied
* Psychology, Biological
* Psychology, Clinical
* Psychology, Developmental
* Psychology, Educational
* Psychology, Experimental
* Psychology, Mathematical
* Psychology, Psychoanalysis
* Psychology, Social

Economie en bedrijfskunde

* Economics
* Business
* Business, Finance
Agricultural Economics & Policy
* Industrial Relations & Labor
* Management
* Operations Research & Management Science

Welzijnswetenschappen

* Ergonomics
* Hygiene & Public Health
* Substance Abuse
* Geriatrics & Gerontology
* Health Policy & Services
* Mental Health
* Nursing
* Public, Environmental & Occupational Health
* Social Medicine
* Social Sciences, Biomedical
* Social Work

Sociologie

* Criminology & Penology
* Ethnic Studies
* Family Studies
* Sociology
* Women's Studies

Onderwijswetenschappen

* Education & Educational Research
* Education, Special
Education, Scientific Disciplines

Informatie- en Communicatie-wetenschappen

* Communication
Information Science & Library Science
* Information Science & Library Science
Film, Radio, Tv

Sociale geografie en demografie

- * Demography
- * Geography
- * Urban Studies

Politieke- en bestuurswetenschappen

- * International Relations
- * Political Science
- * Public Administration

Culturele antropologie

- * Anthropology

Overige maatschappij- en gedrags- wetenschappen

- * Area Studies
- * Planning & Development
- * Social Issues

- * Social Research
- * Social Sciences & Interdisciplinary
- * Transportation
- * Social Sciences, Interdisciplinary

ALFA-WETENSCHAPPEN (deels)

Taal- en literatuurwetenschappen

- # Language & Linguistics
- * Language & Linguistics
- # Literary Reviews
- # Literature
- # Literature, African, Australian, Canadian
- # Literature, American
- # Literature, British Isles
- # Literature, German, Netherlandic, Scandinavian
- # Literature, Romance
- # Literature, Slavic
- # Poetry

* Afkomstig van ISI's Social Citation Index

Afkomstig van ISI's Arts & Humanities Citation Index

(de overige gebieden zijn afkomstig van ISI's Science Citation Index)

De belangrijkste verandering in de gebiedsindeling betreft de introductie van de nieuwe discipline 'Fundamentele levenswetenschappen', een samenvoeging van delen van de voormalige disciplines 'Biologische wetenschappen' en 'Algemene geneeskunde'. Het resterende deel van 'Algemene geneeskunde' gaat verder als 'Biomedische wetenschappen'. De nieuwe discipline 'Landbouw- en voedingswetenschappen' is een samenvoeging van de discipline 'Landbouwwetenschappen' met 'Food Science and Technology' en 'Nutrition and Dietetics'. Daarentegen is de samengestelde discipline 'Aard- en omgevingswetenschappen' gesplitst in de twee afzonderlijke bestanddelen: 'Aardwetenschappen' en 'Omgevingswetenschappen'. De nieuwe discipline 'Statistische methoden' betreft de tijdschrift-categorieën 'Statistics and probability' en 'Social sciences – mathematical methods'. Ten slotte worden er binnen de technische wetenschappen en de maatschappij- en gedragswetenschappen een aantal nieuwe (relatief kleine) disciplines geïntroduceerd die voorheen waren ondergebracht in de restcategorieën 'Overige technische wetenschappen' en 'Overige sociale wetenschappen'.

De ordening van de diverse disciplines in de tabellen is bovendien nu meer afgestemd op de inhoudelijke relaties tussen de vakgebieden. Zo is het gammawetenschappelijke-gerichte 'Statistische methoden' geplaatst bij de bèta-gebieden 'Wiskunde' en 'Informatica' en is 'Materials Science' verhuisd van de technische wetenschappen naar de bèta-wetenschappen.

Een aantal vooraanstaande algemene tijdschriften zijn, conform de ISI-gebiedsindeling, toegekend aan een aparte pseudo-discipline 'Multidisciplinair', waarin vooral (bio-)medische disciplines sterk zijn vertegenwoordigd. Dergelijke algemene tijdschriften kunnen echter binnen deze gebiedsindeling niet aan één discipline worden toegewezen. Ze bestrijken in de regel vele bèta-disciplines, waarbij elk afzonderlijk tijdschrift-artikel in zo'n tijdschrift overigens doorgaans een mono-disciplinaire inhoud heeft. De tijdschriften Nature, Science en Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA (PNAS) vertegenwoordigen 70-80% van Nederlandse publicaties in de categorie 'Multidisciplinair'. De toekenning van publicaties aan landen vindt plaats via het postadres van de instellingen vermeld

door de auteur(s). De publicatie-output per land wordt vervolgens vastgesteld door middel van een gewogen telling, waarbij een publicatie aan Nederland wordt toegekend en geteld naar rato van het percentage Nederlandse hoofdinstanties.

1.2 Octrooien

Octrooien zijn openbare documenten waarmee de eigendomsrechten van een ontdekking of uitvinding worden vastgelegd en beschermd. Deze openbare documenten stellen enerzijds de strategische belangen van Nederlandse industriële kennis veilig, en zijn anderzijds bedoeld om technische vindingen te beschrijven en aldus toegankelijk te maken voor anderen. Verreweg de meeste octrooien zijn eigendom van een bedrijf. Een onbekend deel daarvan is echter afkomstig van ontdekkingen en uitvindingen die verricht zijn door publieke kennisinstellingen en universiteiten, en mede gefinancierd zijn uit de publieke middelen. De hoeveelheid octrooien wordt – soms in sterke mate – beïnvloed door de aard van innovatie (product of procesinnovatie) en het doel van het octrooi. Beide elementen zijn afhankelijk van de marktsector en de bedrijfstak. Met name kleinere bedrijven geven vaak de voorkeur aan andere methoden voor geheimhouding omdat de bijbehorende kosten en administratieve afwikkelingen niet opwegen tegen de (geschatte) strategische of commerciële voordeel van een octrooi.

Zoals onderzoekspublicaties stuk voor stuk de vooruitgang van de wetenschap documenteren, zo weerspiegelen octrooien de steeds voortgaande technologische ontwikkelingen. Het aantal toegekende octrooien (patenten) kan derhalve dienen als een grove indicator van R&D-output. Maar ook soortgelijke beperkingen gelden: publicaties zullen nooit volledig het geheel van wetenschappelijke ontwikkelingen beschrijven, net zo min als octrooien dit voor technologische ontwikkelingen doen.

Een octrooi biedt normaal gesproken slechts bescherming van eigendomsrechten in het land waar het octrooi is aangevraagd. Een octrooi-aanvraag kan gericht zijn op gelijktijdige bescherming in meerdere landen. Daarvoor bestaan twee mogelijkheden: wereldwijde dekking via de PCT-procedure, of voor West-Europese landen via het Europese octrooibureau (EPO). Daarnaast kan men ook een aanvraag indienen via afzonderlijke buitenlandse octrooibureaus. De belangrijkste daarvan is het

Amerikaanse octrooibureau (USPTO). De overgrote meerderheid van de Nederlandse USPTO-octrooien wordt door bedrijven aangevraagd waar octrooien vaak een hoeksteen vormen in hun positionering en activiteiten op de Amerikaanse markt. Veelal betreft dit R&D-intensieve bedrijven in sectoren zoals elektronica, farmaceutica en biotechnologie die hechte relaties onderhouden met de publieke onderzoekssector en waarvan de geoctrooide innovaties vaak mede gebaseerd zijn op resultaten van wetenschappelijke onderzoek. Nederland kent een aantal grote R&D-intensieve bedrijven die veel octrooieren in de Verenigde Staten. Deze groep bedrijven bevat een aantal internationaal opererende ondernemingen, met name Philips, die in de positie verkeren om te kunnen inspelen op mondiale ontwikkelingen in wetenschappelijk onderzoek en technologische doorbraken in deze sectoren, en internationale samenwerkingsverbanden en technologische allianties aan te gaan om risico's en kosten te delen van grensverleggende R&D.

In het geval van de zeer grote Nederlandse multinationals is de thuisbasis (het land waar de innovatie van afkomstig is) niet noodzakelijkerwijs het land van waaruit de octrooi-aanvraag is gedaan. Innovaties die (grotendeels) gebaseerd zijn op Nederlandse R&D-inspanningen worden dan aangevraagd via een Amerikaanse vestiging of octrooi-agentschap. Bovendien kunnen octrooien aangevraagd via het Nederlandse moederbedrijf in feite afkomstig zijn van buitenlandse vestigingen. De octrooieringsactiviteit van deze vestigingen, dochterondernemingen, en buitenlandse R&D-laboratoria kan dus tot een aanzienlijke vertekening leiden van de Nederlandse octrooieringsactiviteit. In de octrooi-analyses ten behoeve van dit NOWT-rapport wordt dan ook het uitvindingsland als uitgangspunt genomen in de veronderstelling dat octrooieringsactiviteit naar geografische oorsprong een betere benadering is voor de plaats waar die uitvinding daadwerkelijk is gedaan en verwante R&D is uitgevoerd. Elk octrooi met tenminste één uitvinder met een verwijzing naar een Nederlands werkadres wordt als een Nederlands octrooi beschouwd. Er zijn twee belangrijke praktische redenen voor deze persoonsgebonden definitie in plaats van een institutionele definitie:

- (1) Verreweg de meeste Philips octrooien die afkomstig zijn van Nederlandse R&D worden aangevraagd via de Amerikaanse vestiging van

Philips. Dergelijk octrooien van Nederlandse multinationals zouden buiten beschouwing blijven in het geval van een strikte institutionele definitie.

(2) Octrooien van Nederlandse uitvinders die tijdelijk of permanent werkzaam zijn bij buitenlandse bedrijven, of buitenlandse dochterondernemingen of vestigingen van Nederlandse moederbedrijven (bijv. Unilever en Shell). Het is daarbij aannemelijk dat er in veel gevallen sprake zal zijn van samenwerking en/of uitwisseling van R&D-personeel, waardoor er toch met enig recht mag worden gesproken van een innovatie die deels Nederlands van origine is.

2. Citatie-analyse

2.1 Citaties naar wetenschappelijke publicaties

Een Nederlandse publicatie in een toonaangevend internationaal wetenschappelijk tijdschrift mag beschouwd worden als een eerste, belangrijke indicator van wetenschappelijke kwaliteit. Het manuscript is immers via een onafhankelijke en kritische beoordeling door vakgenoten ('referees') goedgekeurd voor publicatie in het tijdschrift. Zo'n publicatie bevat en verspreidt één of meer 'kennisclaims'. Goed onderbouwde, interessante en bruikbare claims kunnen rekenen op veel belangstelling in de internationale wetenschappelijke gemeenschap. Als er veel naar een wetenschappelijke publicatie wordt verwezen ('geciteerd') in latere publicaties – hetzij door de onderzoeker zelf (zogeheten 'zelf-citatie'), hetzij in publicaties van anderen ('externe citaties') – mag men veronderstellen dat deze publicatie op enigerlei wijze van invloed is geweest op nieuw wetenschappelijk onderzoek. De aantallen citaties geven een indicatie van de omvang van die kennisclaim (de 'impact') in de internationale wetenschappelijke gemeenschap. Wordt de publicatie veel aangehaald in de literatuurlijst van andere (inter)nationale tijdschriftpublicaties, dan zijn deze expliciete verwijzingen indicatief voor de bruikbaarheid van die Nederlandse publicatie. Toepast op alle Nederlandse publicaties in internationale tijdschriften, kan op grond van deze citaties een empirisch onderbouwde meting worden verkregen van het belang van Nederlands onderzoek in de internationale wetenschappelijke gemeenschap. Zeker waar het gaat om relatief grote aantallen externe citaties, mag men concluderen dat deze 'citatie-impact' gerelateerd is aan zowel wetenschappelijke relevantie als wetenschappelijke

kwaliteit van dat onderzoek. Een hoge citatie-impact is een blijk van (inter)nationale zichtbaarheid en waardering voor de desbetreffende onderzoeker(s) en onderzoeksgroep(en).

Tellingen van deze citaties ('citatie-analyse') zijn met name geschikt voor internationaal-georiënteerde fundamenteel-wetenschappelijke gebieden waar dergelijke literatuurverwijzingen een algemeen geaccepteerd verschijnsel zijn: de natuur- en levenswetenschappen, delen van de technische wetenschappen, en de meer kwantitatief-empirisch georiënteerde delen van de gamma-wetenschappen. Over het geheel genomen mag men aannemen dat citatie-analyse in deze gebieden inzicht geeft in de internationale zichtbaarheid en de wetenschappelijke kwaliteit van Nederlands onderzoek.

Publicaties en kennisclaims hebben uiteraard tijd nodig om bekend te worden in het vakgebied en daar te worden (h)erkend als bruikbaar en kwalitatief hoogstaand, om vervolgens gebruikt te kunnen worden in vervolgonderzoek en andere wetenschappelijk activiteiten. Doorgaans bereiken publicaties tussen hun derde en zesde jaar een 'citatiepiek' waarna het aantal citaties per jaar geleidelijk afneemt. Het citatie-'meetvenster' van 5 jaar is meestal voldoende om in elke bèta- en gamma-wetenschappelijke discipline een redelijk goed beeld te krijgen van de citatie-impact van publicaties op de korte en middellange termijn.

Hoewel verreweg de meeste citaties in zekere zin een positieve 'uitspraak' zijn van een collega-onderzoeker voor wat betreft het belang van een publicatie en claims, kunnen uiteindelijk alleen gedetailleerde analyses van vakdeskundigen de daadwerkelijke kwaliteit en wetenschappelijke relevantie naar waarde schatten. Er zijn bovendien vele buitenwetenschappelijke factoren die van invloed kunnen zijn op citeergedrag en citatie-aantallen. Citatie scores op het 'micro-niveau' van afzonderlijke auteurs of publicaties geven in het algemeen slechts een eerste benadering van die zichtbaarheid en kwaliteit. In het geval van zeer hooggeciteerde publicaties mag men echter wel degelijk veronderstellen dat het onderliggende onderzoek – en bijbehorende auteurs en instellingen – een vooraanstaande plaats in nemen aan het internationale 'onderzoeksfrent' in een vakgebied.

De ISI-bestanden genoemd in paragraaf 1.1 van deze bijlage bevatten alle literatuurverwijzingen van de daarin opgenomen tijdschriftpublicaties. Daarop gebaseerde citatie-tellingen kennen echter belangrijke methodologische beperkingen, onder andere vanwege het ontbreken van een normering per vakgebied, en de toekenning van publicaties aan landen louter op grond van de eerst genoemde auteur. De citatie-telling van elke publicatie wordt dan ook door CWTS genormeerd met het 'verwachte' aantal citaties, dat wil zeggen de gemiddelde citatiescore van alle publicaties in de verzameling internationale tijdschriften die aan het betreffende discipline zijn toegewezen. Relatieve citatiescores hoger dan 1 duiden op een citatie-impact boven het mondiale gemiddelde in de groep vergelijkbare publicaties. Deze veldgenormeerde citatiescores geven een meer accuraat beeld van de relatieve invloed.

2.2 Octrooi-citaties naar wetenschappelijke literatuur

Octrooien leveren een grote hoeveelheid empirische informatie over technische vindingen, en meer in het bijzonder over de relaties tussen deze vindingen en de wetenschappelijke bijdragen in het R&D-proces dat daaraan vooraf is gegaan. Deze documenten bieden aldus de mogelijkheid om op grootschalige, systematische wijze enig uitsluitsel te verkrijgen over de aard en intensiteit van kennisstromen tussen Nederlandse wetenschap en toepassingen daarvan in industriële technologieën. Elke claim in de octrooi-aanvraag kan vergezeld gaan van één of meer verwijzingen naar schriftelijk bronnenmateriaal en verwante documenten (octrooien, rapporten, technische handleidingen, onderzoekspublicaties, etc.). Soms wordt een octrooi geïnitieerd, beïnvloed – of en geheel bepaald – door resultaten van technisch of wetenschappelijk onderzoek. In dergelijke gevallen worden bijdragen vanuit de wetenschap vaak expliciet vermeld in een octrooi via één of meer verwijzingen ('citaties') naar achterliggende wetenschappelijke literatuur. Dergelijk octrooicitaties hebben soms betrekking op direct causale relaties tussen onderzoek en de technische vinding (bijvoorbeeld om de uniciteit van de vinding te onderbouwen). Deze 'primaire' octrooi-citaties kunnen om diverse redenen door de uitvinder zijn toegevoegd aan de octrooi-aanvraag. Er kan daarbij een onderscheid worden gemaakt naar 'sleutelcitaties' (verwijzingen naar essentieel

wetenschappelijk onderzoek) of 'ondersteunende citaties' (belangrijke aanvullende onderzoeksresultaten). Dergelijke directe relaties tussen wetenschap en techniek zullen met name voorkomen in octrooien waarbij uitvinders verwijzen naar eigen technische of wetenschappelijke publicaties. In andere gevallen zijn deze citaties secundair van aard en vooral bedoeld om de relevante wetenschappelijk context (de 'state of the art') van de uitvinding en de onderliggende wetenschap te onderstrepen. De citaties worden dan door de aanvrager of de 'examiner' van het octrooibureau toegevoegd en zijn vooral bedoeld om de toegevoegde waarde van de claim te benadrukken ('positieve citaties') of juist om grenzen en beperkingen aan te geven ('negatieve citaties').

Het Amerikaans octrooibestand leent zich bij uitstek voor de bestudering van deze citeerrelaties, omdat men dergelijke verwijzingen verplicht stelt in octrooi-aanvragen als daartoe voldoende aanleiding is. Er wordt door USPTO –vanwege de optimale juridische onderbouwing en afscherming van de kennisclaim – zeer veel waarde gehecht aan een zo volledig mogelijke lijst relevante documenten. Als gevolg hiervan vindt men met name in veel kennisintensieve USPTO-octrooien betrekkelijk grote aantallen citaties naar wetenschappelijke literatuur waarbij men mag veronderstellen dat een deel daarvan slechts "volledigheidshalve" is toegevoegd en geen directe relatie heeft met de vinding zelf of de kennis die daarbij is toegepast. Bovendien hanteert het USPTO-systeem sinds 1977 de zogeheten 'duty of disclosure' waarbij de aanvrager de wettelijke verplichting heeft alle hem bekende relevante literatuur te vermelden – niet louter voorafgaand aan de aanvraag maar gedurende de gehele looptijd van de beoordelingsprocedure.

Als gevolg hiervan zullen er vaak meer verwijzingen worden opgenomen in USPTO-octrooien in vergelijking met de EPO-octrooien. De procedure van het Europese Octrooibureau is erop gericht om, waar mogelijk, slechts een allesomvattende claim na te streven. Bovendien is de EPO-beoordelingsprocedure sterker gericht op het vaststellen van de industriële bruikbaarheid van de vinding in relatie tot verwante octrooien. De octrooi-aanvrager is niet verplicht om de niet-essentiële achterliggende technische of wetenschappelijke literatuur te vermelden in de octrooi-aanvraag.

3. Officiële OESO-definitie voor R&D en OESO-indeling in uitvoerende sectoren

3.1 Research and Experimental Development (R&D)

Research and experimental development (R&D) comprise creative work undertaken on a systematic basis in order to increase the stock of knowledge, including knowledge of man, culture and society and the use of this stock of knowledge to devise new applications.

The basic criterion for distinguishing R&D from related activities is the presence in R&D of an appreciable element of novelty and the resolution of scientific and/or technological uncertainty, i.e., 'when the solution to a problem is not readily apparent to someone familiar with the basic stock of commonly-used knowledge and techniques within the area concerned'.

3.2 Definities van institutionele sectoren

– Business Enterprise

This sector includes all firms, organisations and institutions whose primary activity is the production of goods or services (other than higher education) for sale to the general public at a price intended approximately to cover at least the cost of production, and the private non-profit institutes mainly serving them.

– Government Sector

This sector is composed of all departments, offices and other bodies which furnish but normally do not sell to the community those common services (other than higher education) which cannot otherwise be conveniently and economically provided and administer the state and the economic and social policy of the community. (Public enterprises are included in the Business Enterprise sector.)

– Higher Education Sector

The sector is comprised of all universities, colleges of technology and other institutes of post-secondary education, whatever their source of finance or legal status. It also includes all research institutes, experimental stations and clinics operating under the direct control of or administered by or associated with higher education establishments.

– Private Non-profit Sector

This sector includes private or semi-public organisations which are not established primarily with the aim of making a profit (except for those controlled by institutions in the other sectors), and private individuals or households. The following types of private non-profit organisations should be excluded from this sector:

- those mainly rendering services to enterprises;
- those which primarily serve government;
- those entirely or mainly financed and controlled by government;
- those offering higher education services or controlled by institutes of higher education.

Bron: OESO, *Definitions of R&D: A summary of the Frascati manual*, Parijs, 1993.