



**NFU**

NEDERLANDSE FEDERATIE VAN  
UNIVERSITAIR MEDISCHE CENTRA



# ‘Onderzoek onderzocht’

EEN BIBLIOMETRISCHE ANALYSE VAN HET ONDERZOEK VAN DE UNIVERSITAIR MEDISCHE CENTRA



# ‘Onderzoek onderzocht’

EEN BIBLIOMETRISCHE ANALYSE VAN HET ONDERZOEK VAN DE UNIVERSITAIR

MEDISCHE CENTRA

1 september 2004

De acht Universitair Medische Centra<sup>1</sup> (UMC's) hebben drie kerntaken: patiëntenzorg, onderwijs en onderzoek. Deze taken willen ze op hoog niveau (blijven) uitoefenen. Daarvoor is een systeem van kwaliteitsbewaking nodig. Wetenschappelijk onderzoek speelt zich af voor een internationaal forum. Daarom hebben de UMC's gekozen voor een systeem waarmee de prestaties worden beoordeeld naar internationale normen. Voor ieder UMC afzonderlijk en voor de UMC's gezamenlijk levert dit informatie over het niveau van de onderzoeksprestaties. Hiermee kunnen zij hun beleid bepalen met als doel de kwaliteit van het onderzoek verder te verbeteren.

Met de beoordeling van hun wetenschappelijk onderzoek leggen de UMC's bovendien verantwoording af aan de Nederlandse samenleving over de besteding van de publieke middelen die zij ontvangen voor dat onderzoek. Bovendien krijgen zo ook andere subsidiegevers van het medisch wetenschappelijk onderzoek (bijvoorbeeld NWO of de collectebusfondsen) inzicht in de kwaliteit van het onderzoek van de UMC's. Transparantie en verantwoording afleggen vormen dus een tweede reden om het onderzoek te beoordelen.

Er zijn verschillende manieren om de kwaliteit van wetenschappelijk onderzoek te bepalen. Er kan bijvoorbeeld gekeken worden naar het aantal behaalde prijzen, het aantal promoties, uitnodigingen aan onderzoekers om lezingen te geven of de grootte van de werfkracht bij tweede geldstroom (NWO, KNAW), ministeries, collectebusfondsen en industrie. Er is voor gekozen om het aantal en de kwaliteit van wetenschappelijke publicaties als uitgangspunt te nemen. De UMC's hebben het Centrum voor Wetenschaps- en Technologie Studies (CWTS) gevraagd een bibliometrische analyse van hun onderzoek te doen. In deze bibliometrische analyse wordt gekeken naar het aantal publicaties, de kwaliteit van de publicaties gemeten naar de aard van de wetenschappelijke tijdschriften waarin wordt gepubliceerd en naar het aantal citaties. De uitkomsten hiervan worden vergeleken met internationale gegevens binnen de medische wetenschappen.

De UMC's beoordelen de kwaliteit van de wetenschap niet alleen aan de hand van deze bibliometrische analyse. De uitkomsten worden ter beschikking gesteld van een internationale visitatiecommissie die gaat kijken naar het researchmanagement van de UMC's. Deze commissie zal zich eind 2004 uitspreken over hoe de UMC's onderzoeksbeleid maken en uitvoeren.

---

<sup>1</sup> Korteïdshalve wordt in dit rapport gesproken over de Universitair Medische Centra. Voor Groningen moet UMC gelezen worden als Faculteit Medische Wetenschappen van de RUG en Academisch Ziekenhuis Groningen. Voor Maastricht moet UMC gelezen worden als Faculteit Geneeskunde UM en de Faculteit Gezondheidswetenschappen UM en het Academisch Ziekenhuis Maastricht.

Essentieel voor de wetenschap is dat de kennis die wordt vergaard openbaar wordt gemaakt. Op deze wijze kan nieuw opgedane kennis gebruikt worden en leiden tot nieuwe inzichten en toepassingen. Nieuwe inzichten worden over het algemeen gepubliceerd in wetenschappelijke tijdschriften. Onderzoekers die resultaten uit gepubliceerde wetenschappelijke artikelen gebruiken voor hun eigen werk, verwijzen in publicaties naar het werk van andere onderzoekers of anders gezegd, ze citeren het. De mate waarin een publicatie geciteerd wordt zegt dus iets over het belang van het werk. In de hier gebruikte bibliometrische analyse wordt van dit principe gebruik gemaakt. Voor deze bibliometrische analyse zijn, tenzij anders aangegeven, de publicaties van vijf jaar gebruikt (1998 t/m 2002).

In de bibliometrische analyse wordt het aantal citaties van een publicatie gerelateerd aan het gemiddeld aantal citaties van alle publicaties in hetzelfde wetenschapsgebied<sup>2</sup> (wereldgemiddelde). Het gemiddeld aantal publicaties van alle UMC's samen of elk UMC apart gedeeld door het wereldgemiddelde geeft vervolgens de **citatiescore**. Er zijn diverse redenen om de publicaties te relateren aan wetenschapsgebieden. De belangrijkste is het verschil in grootte van wetenschapsgebieden. Hoe groter het wetenschapsgebied hoe meer vakgenoten naar een publicatie kunnen verwijzen en hoe groter daarmee het aantal te verwachten citaties. Het aantal citaties wordt gerelateerd aan het gemiddelde van alle citaties in hetzelfde wetenschapsgebied en dus aan het wereldgemiddelde. Een citatiescore van 1,00 geeft aan dat het aantal citaties gelijk is aan het wereldgemiddelde. Het wereldgemiddelde wordt overigens voor een groot gedeelte bepaald door de Westerse landen omdat hier het merendeel (>80%) van het wetenschappelijk onderzoek wordt uitgevoerd.

Ook de kwaliteit van het tijdschrift waarin gepubliceerd wordt is een belangrijke indicator. Het gemiddeld aantal citaties per artikel in een tijdschrift bepaalt de zogenaamde impact van een tijdschrift. Of een onderzoeker een artikel geplaatst krijgt in een tijdschrift hangt af van de beoordeling door vakgenoten, zogenaamde referenten. Voor tijdschriften met een hogere impact geldt doorgaans een strenger selectie criterium (dit is de manier om een hoge impact te behalen en te behouden) dan voor tijdschriften met een lagere impact. De gemiddelde impact van de tijdschriften waarin gepubliceerd wordt is daarmee tevens een maat voor de kwaliteit van de publicaties. Deze maat is gerelateerd aan de gemiddelde kwaliteit van de tijdschriften in het wetenschapsgebied en wordt in deze notitie verder aangeduid als tijdschriftimpact. Een **tijdschriftimpact** van 1,00 betekent dat de kwaliteit van het tijdschrift zich op het niveau van het wereldgemiddelde bevindt.

In de bibliometrische analyse zijn verschillende methoden gebruikt om te analyseren waar topprestaties/-publicaties zijn gerealiseerd. Vaak worden klinisch wetenschappelijke doorbraken gepubliceerd in de algemene klinische toptijdschriften als New England Journal of Medicine, JAMA-Journal of the American Medical Association of the Lancet. Gekeken is hoe de UMC's presteren in deze tijdschriften. Daarnaast is een analyse gemaakt van het aandeel in de meest geciteerde publicaties per wetenschapsgebied over de periode 1998 t/m 2000<sup>3</sup>. Een prestatie op gemiddeld niveau betekent dan dat 20% van de publicaties tot de 20% meest geciteerde publicaties behoort. Als blijkt dat méér dan 20% van alle UMC publicaties tot de 20% meest geciteerde publicaties van de wereld horen geeft dit aan dat de UMC's internationaal bovengemiddeld presteren. Hetzelfde is gedaan voor de 1% meest geciteerde artikelen.

<sup>2</sup> Zoals gedefinieerd door de Science Citation Index ISI

<sup>3</sup> De jaren 2001 en 2002 zijn niet meegenomen omdat voor deze analyse citaties van drie jaren gebruikt worden en deze zijn voor 2001 en 2002 nog niet voorhanden.

De UMC's produceerden in 1998 – 2002 gemiddeld ruim 6400 publicaties per jaar. Dit komt overeen met ongeveer eenderde van de totale productie aan wetenschappelijke publicaties in Nederland.

Beoordeelde eenheid	Citatiescore
Alle publicaties wereldwijd	1,00
Alle publicaties van de UMC's	1,33
Alle publicaties uit Nederland	1,25
Alle Nederlandse publicaties in klinische medische wetenschappen	1,23
Beoordeelde eenheid	Tijdschriftimpact
Alle publicaties wereldwijd	1,00
Alle publicaties van de UMC's	1,19

Tabel 1 Overzicht citatiescores en tijdschriftimpact

De kwaliteit van het onderzoek in de UMC's is hoog (zie Tabel 1). De citatiescore van alle wetenschappelijke artikelen uit de UMC's is 1,33. Dit betekent dat de artikelen uit de UMC's gemiddeld 33% vaker worden geciteerd dan het wereldgemiddelde. Ook publiceren de UMC's in de betere tijdschriften, wat blijkt uit een tijdschriftimpact van 1,19.

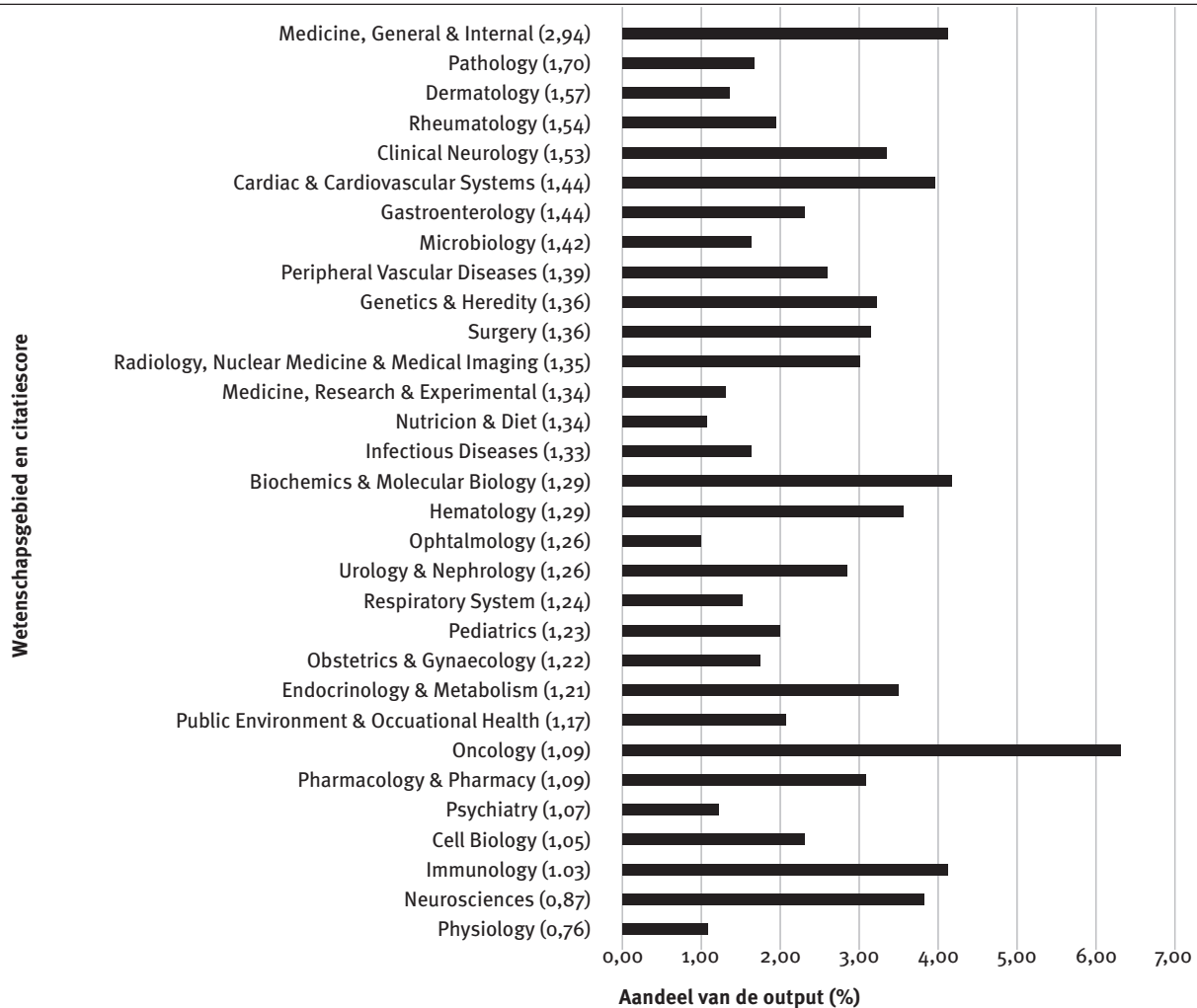
De kwaliteit van het UMC onderzoek is ook hoog in vergelijking met het overige onderzoek in Nederland. Uit het rapport Wetenschaps- en Technologie Indicatoren 2003 van het Nederlands Observatorium van Wetenschap en Technologie (NOWT-rapport 2003) blijkt dat de citatiescore van al het onderzoek in Nederland (inclusief het onderzoek in de UMC's) 1,25 is. De klinisch medische wetenschappen scoren in dit rapport 1,23. Dit betreft al het klinische onderzoek in Nederland, dus het onderzoek dat in de UMC's is uitgevoerd maar ook daarbuiten (algemene ziekenhuizen, onderzoeksinstituten e.d.).<sup>4</sup>

### 3.1 ONDERZOEKSPROFIEL GEZAMENLIJKE UMC'S

In Figuur 1 is het onderzoeksprofiel van alle UMC's gezamenlijk weergegeven. De wetenschapsgebieden zijn geordend van de hoogste naar de laagste citatiescore; deze is tussen haakjes weergegeven achter het wetenschapsgebied. Opvallend is dat de UMC's slechts op twee wetenschapsgebieden onder het wereldgemiddelde presteren. Op de rest van de wetenschapsgebieden scoren de UMC's boven het wereldgemiddelde en op een groot aantal gebieden presteren de UMC's zelfs aanzienlijk daarboven. De hoogste citatiescore betreft het wetenschapsgebied "algemene en interne geneeskunde"; ook de kwantiteit aan artikelen in dit gebied is hoog.

Op de gebieden neurowetenschappen en fysiologie presteren de UMC's samen slechter dan het wereldgemiddelde. Voorts zijn er enkele gebieden met veel publicaties die maar net boven het wereldgemiddelde worden geciteerd (oncologie, farmacologie, psychiatrie, celbiologie en immunologie). De prestaties per UMC verschillen uiteraard (zie paragraaf 4) en méér afdelingen dragen bij aan de productie en dus ook aan de citatiescore van één wetenschapsgebied.

<sup>4</sup> Overigens zijn de cijfers uit het NOWT-rapport niet volledig vergelijkbaar met de citatie-analyse van de UMC's aangezien het niet helemaal dezelfde periode betreft (1998 t/m 2001).



Figuur 1 Onderzoeksprofiel van de Universitair Medische Centra in Nederland voor de periode 1998 t/m 2002. Het profiel geeft een indruk van zowel de kwantiteit (lengte van de balk) als de kwaliteit in de zin van de citatiescore.

### 3.2 KLINISCH ONDERZOEK

Een flink aantal klinische wetenschapsgebieden behaalt een citatiescore boven de 1,3 (zie Figuur 1). Kennelijk is de kwaliteit van de artikelen met een klinisch georiënteerde inhoud relatief hoog. Deze conclusie wordt ondersteund door te kijken naar de artikelen die in klinische toptijdschriften zoals de New England Journal of Medicine, de JAMA-Journal of the American Medical Association en the Lancet worden gepubliceerd. Vanuit alle klinische disciplines is het mogelijk om in deze tijdschriften te publiceren, waarbij voorwaarde is dat de publicatie van belang is voor een groter medisch publiek dan de eigen discipline. Het betreft dan ook meestal doorbraken in het inzicht in of de behandeling van een ziekteproces. Deze algemene tijdschriften vallen in deze bibliometrische analyse binnen het wetenschapsgebied ‘algemene en interne geneeskunde’. De citatiescore voor de gezamenlijke UMC’s voor het wetenschapsgebied ‘algemene en interne geneeskunde’ is 2,94. Dit betekent dat publicaties uit de UMC’s in dit wetenschapsgebied bijna drie keer zo vaak geciteerd worden als gemiddeld. De tijdschriftimpact in dit wetenschapsgebied ligt voor de Nederlandse UMC’s tussen 1,34 en 2,22 (variërend per UMC). Deze hoge scores impliceren dat een belangrijk deel van de artikelen is gepubliceerd in toptijdschriften als New England Journal of Medicine, JAMA en the Lancet.

Het aantal publicaties in de “algemene en interne geneeskunde” is relatief hoog, namelijk ruim 4% van het totaal aantal publicaties. Dit komt neer op ongeveer 250 publicaties per jaar. Met dit aantal en deze kwaliteit van publicaties met een algemeen geneeskundig belang leveren de UMC’s een belangrijke bijdrage aan de wereldkennis op geneeskundig terrein. Gezien de aard van de genoemde tijdschriften

is dit niet alleen een aanwijzing voor de hoge kwaliteit van het onderzoek, maar ook voor de impact die dit onderzoek op de klinische praktijk heeft.

### 3.3 TRANSLATIONEEL ONDERZOEK

Translationeel onderzoek is onderzoek waarin samengewerkt wordt tussen klinische en niet-klinische onderzoeksgroepen. Vindingen uit het fundamentele onderzoek vinden zo hun toepassing in de praktijk. De auteurslijsten van publicaties geven informatie over de afdelingen waar de auteurs uit afkomstig zijn. Het blijkt dat een groot deel van de publicaties met veel citaties tot stand is gekomen door samenwerking tussen klinische afdelingen en afdelingen uit de moleculair biologische sfeer en/of uit de sfeer van de kwantitatieve geneeskunde zoals de epidemiologie, klinische epidemiologie of besliskunde<sup>5</sup>.

Een interessante bevinding is verder dat veel groepen waarvan men op eerste gezicht zou denken dat ze zouden publiceren in fundamentele gebieden als celbiologie of fysiologie juist publiceren in meer klinisch georiënteerde wetenschapsgebieden, zoals cardiovasculair onderzoek of erfelijkheid. Dit is een weerspiegeling van de samenwerking van klinische en niet-klinische groepen in de UMC's.

### 3.4 SAMENWERKING IN HET ONDERZOEK, NATIONAAL EN INTERNATIONAAL

Binnen de UMC's wordt veel samengewerkt met onderzoeksgroepen buiten de UMC's. Uit de bibliometrische analyse blijkt dat samenwerking de kwaliteit van onderzoek bevordert. In Tabel 2 is een overzicht gegeven van de citatiescores van publicaties waarin wordt samengewerkt binnen de instelling, nationaal en internationaal. Uit de tabel blijkt dat een grote meerderheid, nl. 78%, van de artikelen tot stand komt door samenwerking binnen de instelling of met andere groepen binnen of buiten Nederland. Bij internationale samenwerking ligt de citatiescore van de artikelen gemiddeld genomen 73% hoger dan het wereldgemiddelde (1,73.) Ook de kwaliteit van de tijdschriften waarin gepubliceerd wordt is duidelijk beter bij onderzoek waar in internationaal verband wordt samengewerkt. Het is duidelijk dat de UMC's met hun onderzoek deel uitmaken van belangrijke internationale netwerken.

TYPE SAMENWERKING	AANTAL PUBLICATIES PER JAAR	AANTAL CITATIES PER ARTIKEL	CITATIESCORE	TIJDSCHRIFT- IMPACT
Eén adres	1289	4,30	0,99	1,01
Samenwerking binnen de organisatie	1310	4,68	1,11	1,09
Nationale samenwerking	1532	4,60	1,15	1,11
Internationale samenwerking	2165	8,03	1,73	1,38

Tabel 2 Overzicht van de citatiescores en tijdschriftimpact bij samenwerkingsverbanden

### 3.5 TOPONDERZOEK

Wanneer over kwaliteit gesproken wordt is het niet alleen van belang om naar gemiddelden te kijken maar ook naar de uitschieters. Vanuit de gedachte dat doorbraken veelal beschreven staan in de beste tijdschriften van een wetenschapsgebied, is het belangrijk na te gaan hoe de positie van de UMC's in dat segment is. Zoals gezegd scoren alle UMC's wanneer alle publicaties in beschouwing worden genomen boven het wereldgemiddelde. Uit nadere analyse blijkt dat het aandeel publicaties van de Nederlandse UMC's in de top-20% tot aan de top-1% meest geciteerde artikelen steeds verder toeneemt (zie Tabel 3). In de top 1% en 2% best geciteerde artikelen is het aandeel zelfs 1,5 maal zo hoog. De UMC's presteren derhalve bovengemiddeld, juist ook in het topsegment van de publicaties.

<sup>5</sup> Essential Science Indicators; analyse van de adressen van de auteurs van de Nederlandse toppublicaties op het terrein van de klinische wetenschappen.

CATEGORIE	AANTAL PUBLICATIES	AANDEEL IN TOPCATEGORIE
Top 20%	4684	1,31
Top 10%	2357	1,32
Top 5%	1231	1,38
Top 2%	540	1,51
Top 1%	268	1,49

Tabel 3 Overzicht van de bijdragen van de UMC's aan artikelen in het topsegment van de wetenschapsgebiedenvoor de periode 1998-2000

### 3.6 INTERNATIONALE POSITIE VAN DE UMC'S

Naast de wetenschap hoe de UMC's presteren ten opzichte van het wereldgemiddelde is het interessant te weten hoe de UMC's het doen ten opzichte van andere landen. Er zijn diverse onderzoeken gedaan naar de kwaliteit van het onderzoek in de verschillende landen. Via de zogenaamde Essential Science Indicators (ESI) kan inzicht verkregen worden in citatiescores van landen in diverse wetenschapsgebieden. De citatiescores vanuit dit onderzoek zijn niet zonder meer te vergelijken met de studie die voor de UMC's is uitgevoerd. Er zijn bijvoorbeeld verschillen in geanalyseerde jaren en de gebruikte tijdsvensters voor citaties. Bovendien is niet gecorrigeerd voor het wetenschapsgebied, maar zijn absolute citatiescores gebruikt. Toch laat dit onderzoek een aantal interessante resultaten zien.

De ESI bevestigt de uitstekende prestaties van Nederland op het terrein van klinisch onderzoek. Nederland neemt een tweede plaats in als het gaat om de frequentie dat artikelen geciteerd worden. Met een citatiescore van 13,48 citaties per artikel in een periode van 10 jaar (1994-2004) staat Nederland net achter de Verenigde Staten met 13,55 citaties per artikel. Voor het gebied moleculaire biologie en genetica neemt Nederland wereldwijd een achtste plaats in met 14 citaties per artikel voor de periode 2000-2004. Ook op dit gebied scoort de Verenigde Staten het best (16,4 citaties per publicatie in 5 jaar). Nederland laat in dit gebied een stijgende trend zien terwijl in de Verenigde Staten juist een stabilisatie optreedt.

De bibliometrische analyse gaat ook in op de kwaliteit en de kwantiteit van de onderzoeksoutput van de individuele UMC's. In Tabel 4 staat een overzicht van het aantal publicaties, de citatiescore en de tijdschriftimpact van de UMC's afzonderlijk en van de UMC's totaal.

INSTELLING	AANTAL PUBLICATIES	AANTAL CITATIES PER ARTIKEL	CITATIESCORE	TIJDSCHRIFTIMPACT
UMC's totaal	32.055	5,75	1,33	1,19
AMC	4.612	6,63	1,38	1,24
Erasmus MC	6.328	6,54	1,50	1,28
FdG-UM/azM	4.029	4,57	1,24	1,07
FMW-RUG/AZG	3.020	4,34	1,08	1,09
LUMC	4.899	6,45	1,35	1,21
UMC St. Radboud	4.522	5,10	1,22	1,15
UMC Utrecht	4.652	6,58	1,55	1,34
VUmc	3.755	6,14	1,45	1,17

Tabel 4 Overzicht van de aantallen publicaties, citatiescores en tijdschriftimpact per UMC voor de periode 1998 t/m 2002.

De hoogste citatiescore wordt gerealiseerd door het UMC Utrecht, het Erasmus MC en het VUmc. De hoogste tijdschriftimpact wordt gerealiseerd door het UMC Utrecht, het Erasmus MC en het AMC. Het Erasmus MC, het LUMC en het UMC Utrecht combineren een hoge kwaliteit met het grootste aantal publicaties.

De bijdrage van de UMC's aan het top 1% segment van publicaties wereldwijd met de meeste citaties is, zoals eerder aangegeven, een indicatie voor topkwaliteit. Tabel 5 geeft aan dat alle UMC's een groter aantal publicaties hebben in dit topsegment dan verwacht mag worden op basis van het totaal aantal publicaties. Erasmus MC, UMC Utrecht en VUmc scoren hier het best.

INSTELLING	AANTAL PUBLICATIES IN TOP 1%	AANDEEL IN TOP 1%
AMC	46	1,67
Erasmus MC	70	1,94
FdG-UM/azM	25	1,15
FMW-RUG/AZG	21	1,27
LUMC	47	1,65
UMC St. Radboud	31	1,20
UMC Utrecht	43	1,71
VUmc	39	1,85

Tabel 5 Aandeel in de top 1% best geciteerde artikelen uit de periode 1998 t/m 2000; 1,0 is gemiddeld.

Voor ieder UMC afzonderlijk is in de bibliometrische analyse een zogenaamd UMC profiel bepaald. De profielen van de UMC's hebben overeenkomsten en verschillen, niet alleen wat betreft de inhoud, maar ook waar het gaat om omvang en kwaliteit. De wetenschapsgebieden die samenhangen met grote sterfte en ziektelast zoals de oncologie en cardiovasculaire aandoeningen zijn in alle UMC's duidelijk vertegenwoordigd. Ook een aantal algemene disciplines en funderende disciplines zijn prominent aanwezig. Tabel 6 geeft een overzicht van de tien meest productieve wetenschapsgebieden per UMC. Daarin geven de getallen de rangschikking in omvang aan: 1 is het wetenschapsgebied met de grootste aantal publicaties vanuit het desbetreffende UMC. De kwaliteit van het UMC in het betreffende wetenschapsgebied is weergegeven in kleur. Twee kleuren geven een citatiescore aan die onder het wereldgemiddelde ligt (rood betekent een citatiescore kleiner dan 0,8 en grijs betekent een citatiescore tussen 0,8 en 1,0) en twee kleuren geven een citatiescore aan die boven het wereldgemiddelde ligt (zwart betekent een citatiescore tussen 1,0 en 1,2 en roze betekent een citatiescore > 1,2). Het onderzoek binnen de toptien van productieve gebieden omvat 44% van de onderzoeksproductie van de UMC's.

Voor een goede interpretatie van Tabel 6 is het van groot belang te bedenken dat de aanduiding van wetenschapsgebieden niet één op één kan worden verbonden met afdelingen met dezelfde of een soortgelijke naam. Binnen een UMC dragen meer afdelingen bij aan de productie en dus ook aan de citatiescore van één wetenschapsgebied. Als voorbeeld kan de immunologie dienen, waar in sommige UMC's meer dan 70% van de afdelingen een bijdrage aan de totaal output op het gebied van de immunologie leveren, terwijl de bijdrage van de afdeling immunologie zich 'beperkt' tot een klein deel van het totaal.

Voor het overgrote deel scoren de UMC's op de wetenschapsgebieden waar zij het meest werkzaam zijn ruim boven het wereldgemiddelde. In 84% van de gevallen is de kwaliteit van de publicaties in de gebieden die kwantitatief het grootst zijn ruim boven het wereldgemiddelde (hoger dan 1,2).

ISI WETENSCHAPSGBIED	AMC	ERASMUS MC	FDG-UM	FMW-RUG	LUMC	UMC	UMC	VUMC
			/AZM	/AZG		ST. RABBOUD	UTRECHT	
Oncology	5	1	5	1	2	1		1
Bioch & Mol Biol	2	10	8	6	5	4	2	
Medicine, general	10	4	6	3	6	5	5	5
Immunology	1			10	1		7	6
Card & card syst	3	2	1	2	0		6	
Neurosciences			4	5		6	1	4
Hematology	4	5		8	3		4	7
Endocrin & Metab		3			7		9	2
Clin Neurology		8	10			7	3	3
Genetics & Hered	9	6			4	2		
Surgery	7	7					10	10
Pharmacol & Phar				4		8		
Rad, Nucl med im		9			8	9	8	
Urology & Nephro						3		
Periphl Vasc Dis			3					
Gastroenterology	6			9				
Publ env occ hlt			9					
Rheumatology					9	10		9
Pathology								8
Infec disease	8							
Respiratory syst				7				
Nutrition & Diet			2					
* Psychology, cl			7					

■ : citatiescore meer dan 20% hoger dan het wereldgemiddelde  
■ : citatiescore tot 20% hoger dan het wereldgemiddelde  
■ : citatiescore tot 20% lager dan het wereldgemiddelde  
■ : citatiescore meer dan 20% lager dan het wereldgemiddelde

Tabel 6 Toptien meest productieve wetenschapsgebieden per UMC met indicatie van kwaliteit op basis van veld impact (roze: citatiescore > 1,20; zwart: citatiescore tussen 1,0 en 1,2; grijs: citatiescore tussen 0,8 en 1,0; rood: citatiescore < 0,8)

Waar Tabel 6 een overzicht geeft van de prestaties van de UMC's op de ISI wetenschapsgebieden waarop het meest wordt gepubliceerd, geeft Tabel 7 inzicht in de door de UMC's zelf gedefinieerde zwaartepunten en sterktegebieden en de wetenschapsgebieden die kenmerkend zijn voor die zwaartepunten.

UMC	ZWAARTEPUNT	AANTAL PUBLICATIONS	CITATIESCORE CPP/FCSM	WETENSCHAPSGBIEDEN (SCI/SSCI-ISI)
AMC	Cardiovascular Research Institute Amsterdam (CRIA)	1.020	1,55	cardiology&cardiovascular systems; hematology; peripheral vasc. dis.; urology&nephrology; phar macology&pharmacotherapy; rad. nucl. med. im.; biochemistry&molecular biology; physiology; surgery; pathology
AMC	Center of Liver and Intestinal Research (CLDO)	890	1,42	gastroenterology; pediatrics; rad. nucl. med. im.; biochemistry&molecular biology; cell biology; surgery; pathology; med. res.&exp.
AMC	Research Institute for Infectious Diseases	888	1,66	infectious diseases; virology; microbiology; immunology; ophtalmology; derma.&venereal.; biochemistry&molecular biology; cell biology; pathology
AMC	Research Institute Gene-expression, Endocrinology, Metabolism and Oncology (GEMO)	879	1,17	genetics&heredity; endocrinology&metabolism; urology&nephrology; oncology; pediatrics; biochemistry&molecular biology; surgery; rad. nucl. med. im.; pathology
AMC	J.J. van Loghem Institute for Immunological Research	853	1,46	immunology; infectious diseases; rheumatology; hematology; oncology; biochemistry&molecular biology; cell biology; pathology; med. res.&exp.
AMC	Research Institute Neurological and Psychiatric Disorders (NPA)	493	1,46	clinical neurology; neurosciences; ophtalmology; genetics& heredity; oncology; rad. nucl. med. im.; surgery; pathology
AMC	Amsterdam Center for Health and Health Care Research (AmCOGG)	486	1,19	public-, environmental- and occupational health; obstetrics&gynaecology; pediatrics; general medicine
Erasmus MC	Netherlands Institute for Health Sciences (NIHES)	1410	1,80	clinical neurology, medicine general, publ env occ hlth, oncology, endocrinology&metabolism, cardiology
Erasmus MC	Cardiovascular research school Erasmus University Rotterdam (COEUR)	1114	1,87	cardiology, peripheral vascular disease, clinical neurology, medicine general
Erasmus MC	Molecular Medicine (MM)	2886	1,37	endocrinology&metabolism, gastroenterology, hematology, immunology, infectious diseases, microbiol, oncology, pathology, rad&nuclmed, surgery, transplantation, urology, virology
Erasmus MC	Medical Genetics Centre (MGC)	577	1,88	genetics&heredity, biochemistry& molecular biology, multidisciplinary sciences, oncology
Erasmus MC	Helmholtz research school	161	1,06	neurosciences
FdG-UM/azM	Cardiovascular research institute (CARIM)	1619	1,53	card&card syst, peripheral vasc disease, hematology, biochemistry&molecular biology,
FdG-UM/azM	Nutrition & Toxicology research institute (NUTRIM)	1192	1,29	nutrition&diet, endocrinology&metabolism, respiratory systems
FdG-UM/azM	Public Health & Care research institute (CAPHRI)	1052	1,35	publ env occ hlth, general medicine, rheumatology, clin neurology, health sci
FdG-UM/azM	Oncology research institute (GROW)	435	1,49	oncology
FdG-UM/azM	Genetics & Molecular Celbiology (CARIM/GROW)	356	1,26	genetics&heredity
FdG-UM/azM	Epidemiology (CAPHRI/NUTRIM)	313	1,82	medicine general
FdG-UM/azM	Psychopathology research institute (BRAIN&BEHAVIOUR)	267	1,06	psychiatry
FdG-UM/azM	Primary Health Care (CAPHRI)	260	1,29	public health
FMW-RUG/AZG	GUIDE-Northern Netherlands Oncology Centre (NNOC)	868	1,14	oncology, hematology, pathology, general medicine
FMW-RUG/AZG	GUIDE-Transplantation, Immunology and Inflammation (TRIO)	552	1,11	transplantation, rheumatology, microbiology, general medicine
FMW-RUG/AZG	GUIDE-Centre for Liver, Digestive and Metabolic Diseases (CLDS)	388	1,07	gastroenterology, pediatrics, general medicine
FMW-RUG/AZG	BMSA-Biomedical engineering, Materials Science and Application	382	0,99	eng,biomedical, card&card syst, mater sci biomat
FMW-RUG/AZG	GUIDE-Cardiovascular Centre (CVC)	372	1,49	card&card syst, pharmacology & pharmacy, general medicine
FMW-RUG/AZG	NCH-Northern Centre for Healthcare Research	368	1,07	publ env occ hlth, general medicine

UMC	ZWAARTEPUNT	AANTAL PUBLICATIES	CITATIESCORE CPP/FCSM	WETENSCHAPSGBIEDEN (SCI/SSCI-ISI)
FMW-RUG/AZG	BCN-Motor Systems and Control (MSCL)	367	1,11	clinical neurology, neurosciences
FMW-RUG/AZG	GUIDE-Groningen Research Institute for Asthma/COPD (GRIAC)	349	1,42	respiratory syst, general medicine
FMW-RUG/AZG	BCN-Emotional and Cognitive Disorders (ECS)	327	1,28	psychiatry, clinical neurology, publ env occ. Hlth
FMW-RUG/AZG	GUIDE-Groningen Institute for Kidney Diseases (GIKD)	223	1,15	urology&nephro, pharmacology & pharmacy, general medicine
LUMC	Vascular Medicine	942	1,51	cardiology, peripheral vasc dis, medicine general, hematology, radiology&nuclear medicine, endocrinology &metabolism, clin neurology, card. and cardiac system
LUMC	Immunology and Transplantation	898	1,49	immunology, transplantation, medicine general, rheumatology, pathology, respiratory system, urology&nephrology, endocrinology&metabolism
LUMC	Genetics	680	1,58	genetics&heredity, oncology, immunology, bioch&mol biol, cell biology, pathology, dermatology
LUMC	Neurosciences	552	1,37	clin neurology, neurosciences, genetics&heredity, medicine general, pharmacology&pharm, biochem&mol biol
LUMC	Infectious diseases	420	1,24	immunology, infectious diseases, virology, parasitology, microbiology, medicine general
LUMC	Hematology	288	1,15	hematology, immunology, rheumatology, transplantation, oncology, medicine general
UMC St. Radboud	Neurological, sensory and muscular disorders	1651	1,12	clinical neurology, genetics & heredity, ophthalmology, ear nose throat
UMC St. Radboud	Oncology	1615	1,35	oncology, hematology, rad nucl med im, biochem & mol biol
UMC St. Radboud	Pathogenetic and clinical aspects of inflammatory conditions	1397	1,22	rheumatology, immunology, infectious diseases
UMC St. Radboud	Gastrointestinal, endocrine and metabolic diseases	959	1,32	endocrinology&metabolism, genetics & heredity, bioch & mol biol
UMC St. Radboud	Kidney, heart and vascular diseases	956	1,20	urology & nephrology, peri vasc diseases, pharmacology & toxicology
UMC Utrecht	Neurosciences	1239	1,08	neurosciences, clinical neurology, Pharmacology & Pharmacy, Psychiatry
UMC Utrecht	Immunology & Infection	1200	1,65	Immunology, Rheumatology, Infectious diseases, Microbiology, Hematology
UMC Utrecht	Imaging Sciences and Epidemiology	967	1,70	Radiology, nuclear medicine and Medical imaging, general medicine
UMC Utrecht	Cardiovascular Diseases	913	1,79	Cardiac & cardiovascular systems, hematology, Peripheral vascular diseases, cell biology, Urology & nephrology
UMC Utrecht	Developmental Biology and Oncology	694	1,67	biochemistry & molecular biology, Endocrinology & Metabolism, Genetics & heredity, oncology
VUmc <sup>6</sup>	Research institute oncology VU	1334	1,48	oncology, pathology, hematology
VUmc <sup>6</sup>	Institute for immunology and infectuous diseases	911	1,53	immunology, rheumatology, microbiology, gastroenterology
VUmc <sup>6</sup>	Institute for cardiovascular research VU	881	1,34	cardiology, peripheral vascular diseases, hematology
VUmc <sup>6</sup>	Institute for research in extramural medicine	877	1,61	endocrinology & metabolism, publ env occ hlt, general medicine, psychiatry
VUmc <sup>6</sup>	Institute for clinical and experimental neurosciences	656	1,64	neurosciences, clinical neurology
VUmc <sup>6</sup>	Institute for endocrinology, reproduction and metabolism	621	1,32	endocrinology & metabolism, obstetrics & gynec.

Tabel 7 Zwaartepunten/onderzoeksinstituten van de UMC's met vermelding van aantal publicaties en citatiescore en de belangrijkste ISI wetenschapsgebieden.

6 Per 1 juli 2003 heeft het VUmc zwaartepunten heeft vastgesteld, met als gevolg een herordening van de instituten. In deze tabel staat de indeling vermeld die vóór 1 juli 2003 van toepassing was.

## 5 | Conclusies

- De UMC's leveren met eenderde van het totaal aantal publicaties een grote bijdrage aan de wetenschapsproductie van Nederland.
- De kwaliteit van het onderzoek in de UMC's is hoog. Dit blijkt uit het feit dat de output van de UMC's 33% vaker wordt geciteerd dan het wereldgemiddelde (citatiescore = 1,33) en het feit dat de UMC's veel in de betere tijdschriften publiceren (tijdschriftimpact = 1,19). Ook ten opzichte van alle onderzoek in Nederland (citatiescore = 1,25) presteren de UMC's goed.
- Het onderzoeksprofiel van de UMC's laat zien dat op een groot aantal wetenschapsgebieden aanzienlijk boven het wereldgemiddelde wordt gepresteerd.
- Een aantal afdelingen, zoals fysiologie en celbiologie, publiceren in meer klinisch georiënteerde wetenschapsgebieden (zoals cardiovasculair onderzoek of erfelijkheid) dan in gebieden met dezelfde naam als de afdeling. Dit is een weerspiegeling van de samenwerking tussen klinische en fundamentele groepen in de UMC's.
- De UMC's leveren een grote bijdrage aan klinisch onderzoek. Er worden relatief veel publicaties gepubliceerd in de algemene toptijdschriften als New England Journal of Medicine, JAMA en the Lancet. Deze publicaties worden ook nog eens relatief veel geciteerd.
- De UMC's leveren een grote bijdrage aan het translationeel onderzoek. Dit blijkt uit het feit dat het overgrote deel van de publicaties met veel citaties tot stand is gekomen door samenwerking tussen klinische en fundamentele onderzoeksgroepen.
- Internationale samenwerking leidt tot aanzienlijk hogere citatiescores als maat voor de kwaliteit. Ruim 1/3 van de publicaties in de UMC's is tot stand gekomen door internationale samenwerking.
- Een relatief grote bijdrage leveren de UMC's aan toponderzoek. Het aandeel van de UMC's in de meest geciteerde publicaties is anderhalf keer groter dan verwacht.
- De onderzoeksprofielen van de UMC's verschillen onderling. De profielen zijn breed door de afstemming met de patiëntenzorg, het onderwijs en de opleidingen.

Oudlaan 4 | Postbus 9696 | 3506 GR Utrecht | T +31 30 273 98 80 | F +31 30 273 95 32

