

De betekenis van ICT voor wetenschappelijk onderzoek

Dr. C.A. Hazeu (hazeu@wrr.nl) is stafmedewerker bij de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR).

Dit artikel beoogt de invloed van de nieuwe informatie- en communicatiemogelijkheden op het wetenschappelijk onderzoeksbedrijf op waarde te schatten. Het stuk richt zich met name op de universitaire, publiek bekostigde wetenschapsbeoefening. Van belang daarbij is dat wetenschap naar zijn aard universalistisch is, en altijd al gericht op communicatie met (internationale) vakgenoten. ICT leidt daarom in dit veld niet tot een 'revolutie' die alles anders doet worden. Maar het palet aan middelen en vormen van wetenschapsbeoefening en kennisoverdracht verandert wél. Er worden nieuwe 'toe-eigenings'-kwesties opgeroepen en nieuwe vragen wat betreft verspreiding en toegang tot kennis.

Eerst brengen we de belangrijkste ontwikkelingen in beeld waar nu al duidelijker zichtbaar is hoe ICT het proces van kennisproductie beïnvloedt. Daarna gaan we in op een aantal meer speculatieve gevolgen van ICT op de kennisproductie. We sluiten af met een aantal conclusies. Van groot belang is dat met de komst van nieuwe informatie- en communicatiemedia in het wetenschapsbedrijf ook de mechanismen voor kwaliteitsbeoordeling mee ontwikkelen. 'Reputatie' blijft daarin een belangrijke rol spelen.

Inleiding

In de hele samenleving en economie zijn er de laatste jaren in hoog tempo nieuwe informatie- en communicatiemogelijkheden (ICT) beschikbaar gekomen. Ook in het wetenschappelijk onderzoeksbedrijf zijn momenteel tal van interessante ontwikkelingen gaande. Enkele voorbeelden ter illustratie:

- Onderzoekers zetten hun artikelen (gratis) op het web. Daarmee ontstaat een nieuwe vorm van publiceren. De 'incentives' bij deze nieuwe communicatievorm zijn dat hij leidt tot: (1) reacties, met de mogelijkheid je stuk te verbeteren, en (2) latere aanhalingen van de 'officiële' publicatie.

- Er ontstaan nieuwe informatiemedia, zoals electronic journals, gereviewde websites en portals, multimedia publicaties, gedistribueerde databanken en software-gereedschap. Dit zijn dus vooral nieuwe type hulpmiddelen en ontsluitingstechnieken waarmee onderzoekers tot resultaten kunnen komen.
- Het verwijzen naar een (gereputeerde) website als verantwoording raakt ingeburgerd.
- Literatuur en data worden steeds vaker exclusief via computernetwerken gedistribueerd; door *document delivery* neemt de traditionele rol van bibliotheken af. Ook de posities van uitgeverijen en archieven veranderen daardoor.
- Preprint servers worden opgezet volgens het 'open library'-concept om snellere publicatie te bewerkstelligen (Wouters, 2000).

De ontwikkelingen in nieuwe informatie- en communicatietechnologie zijn nog volop gaande en lang niet uitgekristalliseerd. De komst van ICT in wetenschappelijk onderzoek heeft de bestaande mogelijkheden van kennisoverdracht veranderd en aangevuld. In het algemeen kan de invloed van iets nieuws (techniek, product, enzovoort) worden geanalyseerd in termen van *substitutie* (nieuw vervangt oud) en *complementariteit*: de bestaande technologie, organisatie en mensen passen zich aan om de nieuw mogelijkheden te absorberen. Wanneer er nieuwe zaken opkomen, wordt – zeker in het begin – vaak gedacht dat ze bewezen praktijken zullen gaan vervangen of bedreigen. Zo is wel geopperd dat tijdschriften zouden verdwijnen, of bibliotheken, of het publieke onderzoek als zodanig. Ook zou getoetste wetenschappelijke kennis aan belang verliezen nu grote groepen mensen directe toegang hebben tot gepopulariseerde kennis, waaraan ze bovendien hun eigen ervaringskennis kunnen toevoegen.

In dit artikel stellen we de vraag wat ICT 'doet' in het wetenschappelijk onderzoeksbedrijf en wat daar de gevolgen van zijn. Daarbij is het nuttig de volgende drie functies van ICT te onderscheiden (Den Butter, 2001):

1. *rekenruimtefunctie*: door de rekenkracht van computers (inclusief robotisering) nemen de mogelijkheden toe om kennis te codificeren (grote databestanden, bijvoorbeeld van het menselijk genoom);
2. *opslagfunctie*: de mogelijkheden voor opslag, ordening en beschikbaarheid ('retrieval') van informatie nemen sterk toe (bibliotheken, internet);
3. *communicatiefunctie*: er ontstaan nieuwe communicatievormen met lage interactiekosten, die het mogelijk maken dat geografisch verspreide mensen en organisaties (makkelijker en sneller) met elkaar in contact treden (e-mail, chatboxen, GSM, enzovoort). Termen als de '*death of time*' of de '*death of distance*' slaan met name hierop.

In het vervolg brengen we eerst de belangrijkste ontwikkelingen in beeld waar nu al duidelijker zichtbaar is hoe ICT het proces van kennisproductie beïnvloedt: (1) er ontstaan nieuwe gemeenschappen voor wetenschappelijke communicatie, (2) er vindt meer samenwerking plaats in het onderzoeksbedrijf, (3) ICT beïnvloedt zowel onderzoek als de opleidingsfunctie, (4) in opleidingen worden meer digitale mogelijkheden aangeboden, (5) er is in het algemeen meer kwantificering mogelijk, (6) wat bestaande

disciplines een impuls geeft, en bovendien leidt tot de opkomst van een aantal nieuwe vakgebieden. Daarna gaan we in op een aantal mogelijke gevolgen van ICT op de kennisproductie die speculatiever van aard zijn.

Gevolgen van ICT

1 Ontstaan van nieuwe wetenschappelijke gemeenschappen

Internet biedt meer dan voorheen mogelijkheden om de communicatie onder wetenschappelijk onderzoekers te stimuleren. Newsgroups en websites van wetenschappelijke *societies* maken het mogelijk waar ook ter wereld mee te doen aan het wetenschappelijke debat. Verder ontstaan er nieuwe gemeenschappen rondom tijdschriften en software (zgn. *open source code*-projecten) waarin niet langer één persoon of organisatie verantwoordelijk is voor een product, maar de gemeenschap van gebruikers als collectief (het *cooking pot*-model). Dit betekent een verbetering van de oude manieren van kennisproductie omdat het 'product' gebruikmaakt van de beste kennis die beschikbaar is, en niet van wat er toevallig binnen de grens van een organisatie of land voorhanden is. Als deze winst opweegt tegen de informatie- en zoekkosten om het collectief te vormen, vormt het een verbetering ten opzichte van de 'oude' manier van kennisproductie.

Door internet hebben ook niet-professionals (amateurs, leken, ervaringsdeskundigen) die zich in een onderwerp willen verdiepen en zich goed informeren, een makkelijke en snelle toegang tot veel kennis. De resultaten waarmee professionele wetenschappers naar buiten treden, worden daardoor meer bediscussieerd en niet zonder meer altijd als gezagvol geaccepteerd. Anders gezegd: de verhouding tussen professionele wetenschappers en niet-professionals verandert in onze ICT-samenleving, en geheel anders dan Daniel Bell (1973) ooit dacht.

ICT maakt het ook makkelijker om gebruik te maken van amateurs in de wetenschap; in disciplines als bijvoorbeeld ornithologie, meteorologie, hydrologie en paleontologie is die bijdrage van amateurs van grote waarde. Door ICT kunnen ook de ervaringen van gebruikersgemeenschappen worden ingeschakeld in de beoordeling van de kwaliteit van bepaalde kennis. Zo heeft bijvoorbeeld de *Grouplens Reseach Project Group* (van de *University of Minnesota*; zie <http://www.grouplens.org>) een geautomatiseerd *collaborative filtering*-systeem ontworpen dat het mogelijk maakt de ervaringen van *peers* te gebruiken in omstandigheden waarin men onzeker is over de kwaliteit van het gebodene.

Als regel zijn het echter nog steeds de *invisible colleges* van de wetenschappelijke elite op een bepaald vakgebied die als poortwachter over de kwaliteit waken. Hooguit zijn dankzij internet die *colleges* minder 'invisible' dan vroeger.

2 Meer samenwerking in het wetenschapsbedrijf

Internet biedt in theorie gebruikers de mogelijkheid waar ook ter wereld deel te nemen aan de creatie van kennis. Door de vermeende 'death of distance' zou ook persoonlijk, lokaal contact gesubstitueerd worden door elektronisch contact. De praktijk leert inmiddels dat dit anders ligt; telecommunicatie is vooral complementair met face-to-face contacten. De verdere voortgang van de ICT zal dan ook gepaard gaan met zowel meer werken op

afstand als méér face-to-face contacten. Dat heeft te maken met het gegeven dat niet alle vaardigheden en kennis zich laten codificeren en impliciete kennis (tacit knowledge) een belangrijke rol blijft spelen. Impliciete kennis vraagt 'nabijheid' om die kennis te kunnen overdragen, waardoor *positieve netwerkexternaliteiten* gegenereerd worden. Dat verklaart waarom de wetenschap bij uitstek een gemeenschap is die gekenmerkt wordt door cluster-vorming. De leidende onderzoekscentra in de wereld worden vaak gekenschetst als een clustering van onderzoekers die gelijk gestemd zijn, gelijk opgeleid en veelal tot een zelfde generatie behoren. In het socialisatieproces waarin men de vaardigheden leert om vooruit te komen in de academische gemeenschap is publiceren in de wetenschappelijke literatuur slechts één ingrediënt. De stille kennis van het rapporteren, presenteren en onder de aandacht brengen van onderzoeksresultaten, en - nog belangrijker - het kiezen van de interessante problemen, valt moeilijk te codificeren. Voor de overdracht van dergelijke kennis blijft daarom ook face-to-face contact noodzakelijk. De meester-gezelrelatie waarin de vaardigheden van de meester worden geïmiteerd om zo te worden eigen gemaakt, kan niet goed tot stand komen wanneer men te ver van elkaar samenwerkt. *Plaats doet er dus nog steeds toe!* Ook empirisch is al vaak het belang vastgesteld van geografische clusters van wetenschappers in de creatie van kennis. Zo blijkt bijvoorbeeld dat onder de Nobelprijswinnaars economie *The London School of Economics* en de *University of Chicago* sterk zijn oververtegenwoordigd (Van Dalen, 1999). Er zijn (nog) geen aanwijzingen dat internet daar veel aan zal veranderen.

3 *Invloed op onderzoek én opleiding*

Eén van de invloeden van ICT is de overgang in een aantal vakgebieden van een chronisch gebrek aan data naar een overvloed van gegevens. Hoewel dit geen algemene ontwikkeling is, beïnvloedt het binnen een aantal wetenschapsgebieden wel de aard van het onderzoek (Wouters, 2000). Dit hangt direct samen met de opkomst van *online* databanken waarin onderzoeksresultaten of data voor onderzoek systematisch en doorzoekbaar zijn samengebracht (opslagfunctie computer). Het doorzoeken van databases op relevante gegevens wordt daardoor vaker vast onderdeel, zo niet de kern van het onderzoeksproces. Dat stelt eisen aan de vaardigheden van onderzoekers. De gemiddelde onderzoeker in deze vakgebieden zal moeten kunnen omgaan met databanken en vormen van *datamining*, dat wil zeggen: het gebruik van intelligente technieken om patronen te ontdekken in grote databases. Dat moet daarom onderdeel uitmaken van de *opleidingsprogramma's* van jonge onderzoekers.

Een gevolg van deze ontwikkeling is dat de behoefte aan instrumenten (personal computers, en dergelijke) en databestanden toeneemt. Tegelijkertijd is er nog steeds sprake van een verdere daling van de kosten per computer(toepassing). Daardoor kan tot op heden niet vastgesteld worden dat de kapitaalintensiteit van het *run of the mill*-onderzoeksbedrijf stijgt. Wél zijn er aan de bovenkant van dat bedrijf enkele zeer dure ontwikkelingen: supercomputers, CERN, met elkaar verbonden telescopen (VLT), en dergelijke. Qua financiering moeten de Europese kaderprogramma's hiervoor mede een antwoord bieden.

Verder vergt het proces van digitalisering van onderwijs veel aan ontwerpvaardigheid. Het ontwerpen van didactisch goede computerspellen, simulatoren, en dergelijke is nog

niet zo eenvoudig. De ontwerpfase, en de noodzaak hierin te investeren, worden dus belangrijker. Dit is iets anders dan investeren in ICT sec. Overeenkomst is wel dat het ook hier gaat om hoge ontwikkelingskosten en lage kosten in het vervolg.

4 *Digitale ondersteuning opleidingsfunctie*

Het Massachusetts Institute of Technology (MIT) heeft recent de aandacht getrokken door al zijn onderwijsmateriaal vrij toegankelijk op het internet te zetten (*OpenCourseWare*). Het is goed voorstelbaar dat ook andere universiteiten dit voorbeeld zullen volgen. De effectieve betekenis ervan is dat MIT in de eerste plaats zijn goodwill en naamsbekendheid internationaal uitbouwt. Het illustreert de 'weggeefeconomie' die eigen is aan de ICT: je moet eerst iets weggeven om je markt te vergroten; wat je weggeeft is onderdeel van een groter pakket, en je gebruikt het als 'aas' om gebruikers *in te sluiten* (vgl. Shapiro & Varian, 1999). Het MIT hoeft dus ook niet bang te zijn dat het hierdoor minder studenten trekt; het zullen er eerder meer zijn die geïnteresseerd zullen raken in het hele onderwijs'pakket' (inclusief de reputatie van het MIT), en niet alleen de syllabi, en dergelijke. Bovendien is onderwijsmateriaal een *bederfelijk goed*: zonder regelmatige *update* verliest het snel aan waarde. Verder kunnen reacties van gebruikers worden ingezet bij de continue vernieuwing en verbetering van het elektronische leermateriaal. Ten slotte is het denkbaar dat de elektronische opleidingen later worden gebruikt bij de selectie van studenten die ook fysiek op het MIT mogen komen studeren.

In Nederland steekt de overheid de komende twee jaar 25 miljoen gulden in de Digitale Universiteit (DUN). Dit is een samenwerkingsverband van de Open Universiteit en enkele andere universiteiten en hogescholen die het *online* leren en daarbij behorende leermethoden zullen gaan stimuleren. Dit initiatief is overigens bekritiseerd omdat het nog niet duidelijk is hoe het onderwijsmateriaal op het internet 'vers' zal worden gehouden. In ieder geval is duidelijk dat zinvol digitaal onderwijs heel wat meer voeten in de aarde heeft dan alleen het studiemateriaal op het internet zetten; dat is niet meer dan een eerste stap.

5 *Meer kwantificering*

Een belangrijke bijdrage van de informatietechnologie is te vinden in het gemak waarmee natuurlijke en sociale verschijnselen gekwantificeerd kunnen worden. Vooral de exponentiële groei van de geheugen- en reken capaciteit van computers (volgens de *Wet van Moore*) maakt het bewaren en bewerken van grote databestanden steeds makkelijker. Wat voorheen tot de onmogelijkheden behoorde, zoals het bewerken van miljoenen data, is tegenwoordig niets bijzonders. Statistische softwarepakketten zijn vele malen gebruikersvriendelijker geworden dan de primitieve pakketten van pakweg twintig jaar geleden, waarbij men veel meer moest programmeren om data te kunnen bewerken en in sommige gevallen schattingstechnieken zelf ontworpen moesten worden. Nu hebben veel meer onderzoekers vergelijkbare pakketten tot hun beschikking waardoor meer bewerkingen plaatsvinden, meer replicatie en meer simulatie.

6 *Impulsen aan bestaande en opkomst van nieuwe vakgebieden*

Zoals in de vorige punten besloten ligt, hebben de ICT-ontwikkelingen vele bestaande vakgebieden belangrijke impulsen gegeven, in alle mogelijke disciplines: van de bèta-

wetenschappen tot het recht. Een stap verder dan veranderingen *binnen* vakgebieden is dat de opkomst van de ICT zelfs nieuwe vakgebieden heeft doen ontstaan, zoals de bio-informatica (zie het kader hieronder).

Bio-informatica bijvoorbeeld

Bio-informatica is een combinatie van moleculaire biologie en informatietechnologie. Het bestaat uit het genereren en vastleggen van informatie over biologische structuren, het beheren daarvan, het zoeken in de database met behulp van geavanceerde zoektechnieken (*data mining*), en het modelleren en simuleren op moleculair niveau (Van Dam-Mieras, 2001: 71-72). De bio-informatica produceert enerzijds databanken met gegevens over de structuur van DNA en eiwitten, en anderzijds computersoftware met behulp waarvan in deze omvangrijke databestanden kan worden gezocht, en waarmee de informatie kan worden beheerd. Daardoor is bijvoorbeeld een – voor de geneeskunde belangwekkend – project als het in kaart brengen van het menselijk genoom (het *Humane Genome Project*) mogelijk geworden. Dit geldt ook voor het genoom van verschillende andere organismen, die bijvoorbeeld voor de landbouw interessant zijn. Waarom dit 'kraken' van het menselijk en ander DNA juist (of pas) nu mogelijk is geworden, heeft primair te maken met de enorme computerkracht die beschikbaar is gekomen.

De ontwikkelingen op dit terrein verlopen bijzonder snel dankzij verbeterde biomoleculaire laboratoriumtechnieken en informatie- en communicatietechnologie. Het betreft hier een vakgebied dat uit z'n (universele) aard toch al zeer internationaal van karakter is, maar waar de internationale samenwerking verder wordt bevorderd door de snelle en makkelijke communicatie via Internet. De ICT versterkt ook de op (internationale) samenwerking en arbeidsdeling gerichte cultuur.

Dergelijke ontwikkelingen van bestaande en nieuwe vakgebieden staan in het volgende licht: waar door de ICT de *reproductie* van data goedkoper wordt, wordt de *productie* van data duurder. Deze situatie stelt nieuwe eisen aan de informatiekundigheid van onderzoekers. Het duurder worden van wetenschappelijk onderzoek doordat de productie van data duurder wordt, kan (deels) ondervangen worden doordat onderzoekers de bronnen van kennis (zoals databestanden) meer delen met elkaar. In de levenswetenschappen gebeurt dat al volop; in een sterk geformaliseerd vakgebied levert dit blijkbaar weinig problemen op. Ook in de sociale wetenschappen vindt tegenwoordig vaker (her)gebruik plaats van al bestaande databases. Dat wordt bijvoorbeeld gefaciliteerd door het Wetenschappelijk Statistisch Agentschap (WSA) dat NWO in 1994 heeft ingesteld en dat met name CBS- (maar ook andere) databestanden ontsluit voor secundair, wetenschappelijk gebruik.

Hiervoor zijn een aantal ontwikkelingen in nieuwe informatie- en communicatievormen in het wetenschappelijk onderzoek beschreven. Die ontwikkelingen zijn zeker nog niet volledig uitgekristalliseerd. We gaan nu in op een aantal verdere gevolgen die voor de naaste toekomst denkbaar zijn.

Mogelijke ontwikkelingen

1 *Eigen kwaliteitsmechanismen of 'ontleende' mechanismen?*

Meer dan ooit leven we in een tijd van een *overload* aan informatie, waarvan sommige meer en andere minder betrouwbaar is. Een bekende illustratie van hoe een *overload* aan informatie ook tot schijn- en non-informatie leidt, is de beschrijving van hoe een eenvoudige zoekopdracht op internet vooral verwijzingen oplevert naar nutteloze, verdwenen of ontoegankelijke documenten. 'Met verstand' zoeken, met de intuïtie en ervaring die daarbij horen, is dus belangrijker dan ooit. Daarbij is van belang hoe de systemen van *kwaliteitsborging* zich zullen mee-ontwikkelen met de nieuwe mogelijkheden, zowel aan de inputkant - wat is een betrouwbare website, betrouwbare data? - als aan de outputkant: welke waarde moeten anderen toekennen aan de kwaliteit van op homepages van het web gepubliceerde onderzoeksresultaten?

Ruwweg zijn er twee mogelijkheden: er ontstaan 'eigen' kwaliteitsmechanismen, zoals de gereviewde websites, of de bestaande mechanismen krijgen een groter bereik (zoals het reputatiemechanisme: economen bezoeken bijvoorbeeld wél de website van Krugman, maar (nog) niet die van een willekeurig jong talent in Nederland). Kortom; het reputatiemechanisme zoals dat altijd al werkte, wordt ook doorgetrokken naar websites. Hoe vaak een bepaalde website wordt bezocht, kan dan gelden als een *indicator*, een *proxy* van vermeende kwaliteit onder gebruikers. Ook de fusies die je ziet van nieuwe met oude media kunnen worden geïnterpreteerd als pogingen om het reputatiemechanisme van de oude media toe te passen op of uit te breiden tot de nieuwe media.

'Elk voordeel heb z'n nadeel'; dat geldt ook het feit dat internetinformatie – min of meer – gratis is. Bij zaken die gratis zijn, is de *reputatie* van de bron van groot belang voor de kwaliteitsverwachting. In het NOS-journaal hebben de meeste kijkers nog wel vertrouwen, maar van het blad dat ik in de wachtkamer van de tandarts lees (het lag er toch al voor algemeen gebruik, en als 'wachter' moet ik mijn tijd doden; het is dus in alle opzichten gratis), geloof ik het grootste deel niet. Het gaat hier dus niet om *veridical truth*; er wordt slechts een vermaakfunctie nagestreefd en verwacht. Aan dingen waarvoor je moet betalen, stel je als gebruiker (andere, hogere, en meer) eisen; en als je meer moet betalen schroef je je eisen op, want dat 'meer' moet verantwoord worden (een fles wijn van € 10,- moet beter zijn dan één van € 5,-).

Die redenering is ook toe te passen op internet. Internet als onbeperkte toegang tot (gratis) informatie bergt ook het gevaar in zich die informatie te devalueren, omdat er geen eisen meer aan gesteld (kunnen) worden. Maar een beperkt aantal bronnen zal zo'n goede (kwaliteits)reputatie op kunnen bouwen, dat ze zich aan dit mechanisme kunnen onttrekken. Wat *waar(de)* is, wordt steeds meer onderwerp van debat, ook tussen experts en non-experts, en ook dat onderscheid onderscheidt steeds minder op internet. Daarom is het denkbaar dat internet een ontwikkeling zal laten zien waarbij er meerdere kwaliteiten informatie worden gegenereerd. Het houdt ook de ruimte in stand voor intermediairs op internet die 'goed informatie' weten te schiften van minder betrouwbare informatie. Voor 'goede' informatie zal dan ook een prijs gevraagd wor-

den, mede als *signaal* dat het goede' informatie is (in de economie bestaat over dit soort mechanismen een *signaling theory*; Spence, 1974; Hazeu, 2000: 61-62). Een ontwikkeling richting 'prijskaartjes' relativeert ook het zogenaamd 'mooie' van internet: wereldwijde toegankelijkheid voor iedereen, klik met de muis, enzovoort.

2 Toenemende variatie in tijdschriften

Een volgende vraag is wat er met de bestaande wetenschappelijke communicatiekanalen zal gebeuren nu er nieuwe bijkomen. Hét grote voordeel van het internet is dat het *snel* is en resultaten direct *online* beschikbaar zijn; een belangrijk bezwaar tegen bestaande bronnen, met name de gedrukte tijdschriften, is dat ze 'langzaam' zijn. De zware refereeprocedures van met name de meest gereputeerde tijdschriften leiden er makkelijk toe dat een artikel pas één, twee of – in extreme gevallen – vijf jaar verschijnt na de indiening van de eerste versie. Op zich kan deze 'traagheid' ook wel weer gerelativeerd worden: van veel belangrijke artikelen zijn eerst versies als paper verschenen (voor de meest *eagere* gebruikers).

Zullen, nu deze traagheid vermeden kan worden, de traditionele tijdschriften verdwijnen door de opkomst van de nieuwe media? Het antwoord daarop is geen uitgemaakte zaak: de traagheid heeft namelijk een *functie*: zij is een afgeleide van het (*peer*) *review*-proces dat plaatsvindt. Die functie moet in de toekomst onverminderd vervuld worden; sterker: *naarmate er meer gepubliceerd wordt en de variatie van media verder toeneemt, worden de processen waarin kwaliteit en reputatie worden vastgesteld, alleen maar belangrijker*. Een mogelijke ontwikkeling zou dus kunnen zijn dat de traditionele wetenschappelijke tijdschriften meer gaan differentiëren, en wel op twee manieren: (1) een differentiatie tussen tijdschriften, en ook (2) binnen een tijdschrift. In sommige (rubrieken van) tijdschriften kun je sneller iets gepubliceerd krijgen dan in andere, maar dergelijke publicaties zijn ook niet of minder zwaar getoetst door referees. Aangenomen mag worden dat onder vakgenoten deze kwaliteitsdifferentiaties wel bekend zijn (zo hanteren de Nederlandse economen inmiddels al jaren een classificatie van hun tijdschriften in vijf categorieën). De belangrijkste ontwikkeling is mogelijk dat tijdschriften hun formule gaan aanpassen en een grotere interne variatie gaan laten zien (bijvoorbeeld de *British Medical Journal* en de *Medical Journal of Australia* zijn hiermee gaan experimenteren).

3 Verdere toename publicatiestroom (inclusief internet) leidt tot rol voor 'review en abstract-tijdschriften' en *electronic journals*

Door de toegenomen specialisatie in de wetenschap en de sterke nadruk op tijdschrift-publicaties lijken wetenschappelijke disciplines steeds meer op gesloten netwerken. Onderzoekers venten hun resultaten op meerdere plaatsen uit; dat leidt steeds vaker tot min of meer 'dubbele' publicaties, én-én, 'een vloed van inkt'. Daar is niets op tegen: de (maatschappelijke) kosten van onderzoek zitten immers in het onderzoek zélf. Als dat heeft geleid tot resultaten, zijn er weinig additionele kosten verbonden aan het benutten van een extra communicatiekanaal. Een echte meerwaarde is het echter ook niet. Lezers moeten meer schiften, en zijn daar ook meer tijd mee kwijt.

Met de snelle toename van het aantal publicaties en tijdschriften zijn er ook *review* en *abstract*-tijdschriften opgekomen. Dergelijke intermediairs zijn onmisbaar als makelaar tussen subspecialismen (een onderzoeker krijgt het anders niet meer 'aangelezen').

Electronic journals zouden nog meer dan *hard copy*-tijdschriften deze rol kunnen gaan vervullen door met helpfuncties, en dergelijke de toegankelijkheid te vergroten en wijzigingen te vergemakkelijken.

4 *Kennismanagement: betere verankering van onderzoeksresultaten*

Het vorige punt is verder te veralgemeniseren. Onderzoekers, onderzoeksgroepen en –organisaties gaan meer aan codificering van kennis en *kennismanagement* (intranet, kennisbank, enzovoort) doen: ze zullen bestaande onderzoeksresultaten meer en beter exploiteren en niet te snel (altijd kostbaar) nieuw onderzoek gaan doen. Met andere woorden: de nieuwe ICT-mogelijkheden doen binnen de onderzoekswereld de balans wellicht een stukje verschuiven van exploratie naar exploitatie. Voor een effectief kennismanagement en het beheer van kennisstromen in groepen en organisaties, is wel vereist dat de deelnemers elkaar *vertrouwen*; er moet met andere woorden voldoende *reciprociteit* en *sociaal kapitaal* aanwezig zijn (vgl. Hazeu, 2000).

5 *Meer communicatie tussen onderzoekers*

Het web wordt ook benut voor discussies naar aanleiding van ‘officiële’ artikelen. Een blad als het economenvakblad ESB (maar ook anderen) gaat tegenwoordig zo om met lezersreacties. De webpublicatievorm heeft daarbij een lagere status, en is afgeleid en ondergeschikt aan de traditionele publicatievorm. Het is dus wel de vraag of het door (reagerende) onderzoekers als ‘lonend’ wordt ervaren om hier veel energie in te steken. Uitgaande van de veronderstelling van een toenemende schaarste aan tijd naarmate men hoger in de wetenschappelijk boom zit, zullen webreacties dus vooral komen van minder gereputeerde onderzoekers, studenten en de ‘gebruikelijke gekken’.

6 *Oplaaierende verdelingsstrijd over eigendomsrechten tussen auteurs, bibliotheken en uitgeverijen*

Bij publiceren komt het economische eigendom van de publicatie bij het wetenschappelijke tijdschrift van een (wetenschappelijke) uitgeverij terecht. Die verkoopt (dure) abonnementen aan met name wetenschappelijke bibliotheken. Universiteiten moeten daardoor ‘twee keer betalen’: ze betalen het salaris van hun wetenschappelijke staf en moeten vervolgens ook de tijdschriften kopen waarin de producten van die staf staan. Ook moeten de universiteiten of de oorspronkelijke auteurs zelf later vaak rechten betalen voor hergebruik van hun publicaties, bijvoorbeeld voor onderwijs. Deze praktijk klemt steeds meer, nu er meer wordt gepubliceerd, de nieuwe media laagdrempeliger zijn en ook stimuleren om zo snel mogelijk bij de resultaten van anderen te zijn om die te kunnen gebruiken. In dit licht is er onlangs een wereldwijde actie van wetenschappers (de *Public Library of Science*) gestart om de wetenschappelijke uitgeverijen onder druk te zetten om al na zes maanden na publicatie die volledig vrij te geven. Deze ontwikkeling staat ook in het licht van de groeiende rol die internet speelt als voorpublicatieforum.

7 *Internet als voorpublicatieforum*

Een andere mogelijke ontwikkeling is dat de nieuwe webcommunicatievorm gehanteerd zal gaan worden om te communiceren over onderzoeksplannen en -opzetten,

voorlopige resultaten, en dergelijke ('onrijpe vruchten'). In dit laatste geval kan een gevolg zijn dat 'grijze reeksen' - die nu die functie van 'voorpublicatie' vervullen - zullen worden overgenomen door internet. Tegelijkertijd laat zich voorzien, zeker met het verder groeien van het gebruik van het web, dat het bestaan en gebruik van internet binnen korte tijd volstrekt genormaliseerd zullen zijn. Wat zal, ervan uitgaande - als meest plausibele veronderstelling - dat de 'beloningsstructuren' in het wetenschappelijk onderzoek niet wezenlijk zullen veranderen, de impuls zijn voor individuele onderzoekers om hier veel energie te steken? (toe-eigenbaarheidsprobleem). Voor veel mensen, en zeker ook onderzoekers, is (een gebrek aan) *tijd* maatgevend voor het handelen; zie ook het vorige punt. Dat onderzoekers op grote schaal 'voor niks' het artikel of de onderzoeksopzet van een (verre) collega gaan zitten verbeteren, ligt dan ook niet voor de hand. Er zullen dus nieuwe toe-eigeningsmogelijkheden uit voort moeten vloeien: 'wetenschappelijke *dating*' bijvoorbeeld: wie wil er met me samenwerken op dit onderwerp, om samen een artikel te publiceren? Omdat het belang van 'reputatie' eerder zal toe- dan afnemen, zal het hierbij niet zo maar gaan om *blind dates*: 'losse' samenwerkingspartners zullen wel eerst op het net of anderszins elkaars referenties willen natrekken. Verder laat het zich goed denken dat er ook voor wetenschappelijk onderzoek typische 'kweekvijversites' zullen ontstaan; sites met een grote mate van openheid, waar je iets mag uitproberen, en die dus een eigen, lagere reputatie hebben.

Een probleem bij de ontwikkeling van internet als voorpublicatieforum treedt nog wel op bij de opstelling van de wetenschappelijke uitgevers. Het blijkt soms dat als stukken voor 'officiële' publicatie (in een blad, boek of congresbundel) worden voorgelegd, uitgevers eisen stellen in de trant dat het stuk niet of niet te lang op internet heeft gestaan. Als dergelijke eisen te rigoureus gesteld (kunnen) worden, vermindert de aantrekkelijkheid van voorpublicatie op internet. De actie van de onder het vorige punt al genoemde Public Library of Science is mede hierop gericht. Om het publieke belang van de wetenschapsbeoefening enerzijds en de toe-eigeningsmogelijkheden anderzijds in balans te houden, lijkt het daarom wenselijk dat de gezamenlijke universiteiten en onderzoeksorganisaties (NWO, KNAW) met de uitgevers tot voor alle partijen redelijke afspraken zien te komen. Universiteiten en wetenschappelijke auteurs bevinden zich daarbij echter wel enigszins in een spagaatpositie: ze hebben kritiek op de uitgeverijen, maar zijn er ook afhankelijk van. Auteurs - aangezet door de heersende incentivestructuren in het wetenschappelijk onderzoek - zullen immers zowel de voorpublicatie op naam willen hebben, als de publicatie in het tijdschrift. Gezien die constellatie kan een (wenselijk) resultaat van zelfregulering uitblijven; in dat geval heeft de overheid een rol te vervullen in de verdediging van het publieke belang tegenover de uitgevers.

8 Wereldwijde samenwerking in (kleine) specialismen

Ook kunnen de ICT-ontwikkelingen leiden tot andere netwerken dan vroeger. Samenwerking hoeft niet primair gezocht worden met mensen 'op de gang' of anderszins dicht in de buurt, maar is nu makkelijker te realiseren met onderzoekers aan de andere kant van de wereld. Dat kan leiden tot verdere diversificatie en een snellere opsplitsing van een onderzoeksterrein in deelterreinen. Het werkelijk samenwerken aan onderzoeksprojecten en gezamenlijke onderzoeksinteresses zal zich uiteraard niet exclusief op

het net voltrekken, maar ook bevorderd worden door internationale congressen en tijdelijke verblijven op elkaars instituut. Kortom, ook hier is de ICT complementair, en niet vervangend.

Een mogelijk nadelig gevolg (of ten minste een *mixed blessing*) is dat deze ontwikkeling *superspecialisatie* in de hand werkt. Doordat dergelijke wereldwijde onderzoeksgroepen hun eigen 'taal' (terminologie, enzovoort waardoor er 'short cuts' in de communicatie mogelijk zijn) ontwikkelen, kunnen zij hoge toetredingsbarrières opwerpen voor buitenstaanders die deze 'taal' niet spreken. Je kan niet zo maar 'lid worden' van de groep. Dat kan leiden tot '*mutual admiration societies*', doordat het aantal contacten met 'anderen' (die geen deel uitmaken van de groep) afneemt. Zo onderscheiden Frey en Eichenberger (1997) economen in *ray economists* (die op een zeer klein terrein steeds verder de diepte in willen gaan; ze zijn met name werkzaam aan universiteiten) en *core economists* (een schaarser wordende groep die het vak nog in de breedte beheerst). Deze onderscheiding is ook op andere vakken toepasbaar, en duidt op een bredere problematiek dat de academische carrière-incentives gaan richting specialisatie, uitmondend in een soort wereldwijde superverzuiling in de wetenschap, terwijl de maatschappelijke behoeften eerder vragen om een verbreding van oriëntatie.

Inmiddels is er enig onderzoek gedaan naar de effectiviteit van websites van specialistische beroepsverenigingen (zoals bijvoorbeeld *The Econometric Society*). Daaruit blijkt dat websites edg. wel een handig additioneel communicatiekanaal voor vakgenoten zijn vanwege de makkelijke en snelle toegang tot referenties, maar dat de 'eindproducten' – onderwijs en onderzoek – er niet door beïnvloed worden (Gordon, 2000, 70-71). Hamermesh & Oster (1998) hebben een verwant onderzoek gedaan naar de mogelijke voordelen die de moderne informatietechnologie biedt voor *teamwork* in wetenschappelijk onderzoek, daarbij geïnspireerd door eerdere studies die het belang van teamwork voor innovatie benadrukken. In hun studie hebben ze de productiviteit van wetenschappelijke artikelen in een aantal belangrijke economische vaktijdschriften (aan de hand van gemeten citaties) vergeleken voor twee groepen co-auteurs: co-auteurs die dicht bij elkaar wonen en werken, en co-auteurs die op grote(re) afstand van elkaar werken. Twee - al langer bekende - zaken worden in het onderzoek bevestigd: (1) het aantal artikelen dat door meerdere auteurs is geschreven, neemt gestaag toe, en (2) er is daarentegen geen ondubbelzinnig bewijs dat dit ook tot meer productieve artikelen leidt. Uit het onderzoek van Hamermesh & Oster blijkt verder dat artikelen met de co-auteurs op grotere afstand, minder vaak worden aangehaald in de literatuur dan waar de auteurs dicht(er) bij elkaar zitten. Het grotere gemak om afstand te overbruggen (door de ICT-mogelijkheden), leidt niet tot betere onderzoeksresultaten (dat wil zeggen meer geciteerde artikelen). Ze concluderen dat in de onderzochte casus '...improved technology generates lower quality-output per input', en dat *long-distance co-authorship* eerder fungeert als 'mainly a consumption good as academic friends find it easier to work together.'

9 *Hybridisering onderzoeksdiscussies*

Ten slotte is een mogelijk gevolg van de laagdrempelige toegang tot internet dat discussies over onderzoeksprogramma's en -resultaten niet voorbehouden blijven aan vak-

genoten, maar dat ook niet-vakgenoten – bijvoorbeeld ‘ervaringsdeskundigen’ (ervaring met de holocaust, een medische kwaal of noem maar op) - daar makkelijk aan deel kunnen nemen (zie bijvoorbeeld Marres & De Vries 2002). Rondom bepaalde onderwerpen kunnen daardoor hybride gemeenschappen van wetenschappers en niet-wetenschappers ontstaan – groepen die elk hun eigen ‘waarheidscriteria’ hanteren. Daarom zal een dergelijke ontwikkeling ook vragen om ‘moderatoren’ op een site die de verschillende bijdragen weten te plaatsen en te ordenen. Dat kan ook weer leiden tot nieuwe afhankelijkheden, belangen en invloeden.

Overigens is ook hier een paradox te constateren: ICT draagt bij aan een snellere en bredere verspreiding en popularisering van kennis, maar dat zal niet afdoen aan het onderscheidende belang van getoetste wetenschappelijke kennis. In die zin blijven we wél een kennissamenleving à la Daniel Bell (1973) waarin slechts weinigen mee doen aan de productie van nieuwe gespecialiseerde wetenschappelijke kennis aan het ‘front’. Dat iedereen overal zinvol over mee kan praten, is meer dan ooit een illusie. ICT voedt die illusie.

Conclusie: substitutie én complementariteit

In onze moderne kennissamenleving lijkt – paradoxaal genoeg - kennis vaker en sneller aan twijfel en debatten onderhevig te zijn dan in de ‘verlichte’ eeuwen van Newton tot Bell; zie debatten over het milieu, kernenergie of biotechnologie, maar ook geschiedenis‘feiten’ zijn afhankelijk van de belichting en belichter. Kennis politiseert dus sneller, mede onder invloed van een veranderende verhouding tussen experts en leken (Marres & De Vries, 2002). Die politisering van kennis wordt gevoed doordat de nieuwe media, zoals internet, ruime mogelijkheden bieden voor zelfpublicatie (iedereen kan een eigen site beginnen). Die ontwikkeling roept vragen op rondom (afwezigheid van) kwaliteitsfiltering en –beheer en (on)betrouwbaarheid van informatie. Om van ‘informatie’ naar ‘kennis’ te komen, is immers *interpretatie* van die informatie nodig. Kennis vergt dus een gedeeld kader, een zekere mate van *consensus* (niet per se unanimitéit) in de kring van gebruikers van die kennis: mijn kennis (waarheid) moet ruwweg ook jouw kennis zijn, anders komen we niet gezamenlijk verder, en is er geen kennisaccumulatie mogelijk (kunnen we niet ‘op elkaars schouders staan’).

Validatie, certificering, screening en selectie blijven daarom belangrijke elementen van het kwaliteitsbewakingssysteem van kennis (Hazeu, 1989). *Openbaarheid*, en daarmee herhaalbaarheid en controleerbaarheid van resultaten, vormt daarvoor een belangrijke voorwaarde. Als die kwaliteitsmechanismen goed werken, wordt er *reputatie* opgebouwd: het ene wetenschappelijke blad of uitgever staat hoger aangeschreven dan een ander; de ene wetenschapper staat hoger aangeschreven dan de ander, de ene instelling of onderzoeksgroep staat hoger aangeschreven dan de ander. Voor het opbouwen van reputatie is tijd nodig; het zijn geen snelle processen. Of de nieuwe, digitale informatie- en verspreidingskanalen een zelfde kwaliteitsreputatie kunnen opbouwen als de traditionele, is daarom nog met onzekerheid omgeven; daarvoor hebben we ze nog te kort. Wél wordt algemeen onderschreven dat (informatie over) kwaliteit en reputatie van onverminderd groot belang zijn, juist in een ruimere maatschappelijke omgeving

waarin kennis sneller gepolitiseerd wordt. Gezien de snelheid van het medium ligt het het meest voor de hand dat internet een belangrijke rol gaat spelen als voorpublicatiemedium.

Veel eigenschappen van ICT en internet in het bijzonder (vrije toegang, sterke gerichtheid op aandacht, snelle verspreiding van kennis) komen overeen met de cultuur van wetenschap. Dat universiteiten en andere onderzoeksorganisaties dan ook *early adoptors* zijn van de ICT-mogelijkheden is een *understatement*; het is met name aan deze organisaties dat ze (verder) ontwikkeld en snel toegepast zijn. Men kan zelfs zeggen dat internet het wetenschapsmodel probeert te imiteren en verbeteren. Die *fit* tussen ICT en wetenschappelijke wereld betekent ook dat op dit terrein niet alles 'over de kop gaat'; dit soort spectaculaire ontwikkelingen zijn veel eerder te voorzien op terreinen en organisaties die juist niet al van nature op brede communicatie ingesteld zijn.

In het wetenschappelijk onderzoeksbedrijf vindt dan ook geen volledige substitutie van 'oud' door 'nieuw' plaats. De nieuwe mogelijkheden worden ingebed en ingeweven in de bestaande mogelijkheden en praktijken; er is veel meer complementariteit (in verschillende vormen) dan louter substitutie. In ieder geval is ook hier de (nieuwe) techniek een 'kansschepper' (*enabler*), maar determineert de gevolgen niet. Die zijn mede afhankelijk van sociaal-psychologisch en economisch (afwegingen van kosten en baten) acceptatiegedrag. Met andere woorden: ICT is belangrijk, maar niet doorslaggevend. Kijkend naar het effect van de introductie van nieuwe media door de tijd heen, heeft Winston (1998) zijn 'wet van de onderdrukking van radicaal potentieel' geformuleerd: de technologieën van nieuwe media lijken op het eerste gezicht een revolutie te ontketenen, maar worden vervolgens ingepast in de bestaande sociale processen. Dit is ook te illustreren aan de komst van internet, waar de 'revolutionaire belofte' gevolgd is door het gebruikelijke proces van 'normalisering'. De onderdrukking van het radicale potentieel, of omgekeerd: de aanvankelijke overschatting van dat potentieel (leidend tot 'nieuwe mensen', 'nieuwe organisaties', 'nieuwe werknemers', 'nieuwe werkgevers', een 'nieuwe overheid', enzovoort) lijkt samen te hangen met het feit dat de technologische en economische kanten van ICT door bedrijven, wetenschap en 'techniek-watchers' over het algemeen beter in kaart worden gebracht dan de 'zachtere' sociologische en psychologische dimensies, zoals condities voor acceptatie door gebruikers.

De 'ICT-revolutie' of 'informatierevolutie' mag daarom niet gelijk gesteld worden aan een 'kennisrevolutie'. Immers, al die (makkelijk beschikbare) informatie moet wel gelezen, geselecteerd en geïnterpreteerd worden, en brengt dus kosten met zich mee. En ook de kern van wetenschappelijk onderzoekswerk - originele ideeën ontwikkelen, toetsen, uitschrijven, enzovoort - verandert er niet door. De daarmee gemoeide inspiratie en transpiratie is te zien als een 'vaste voet' die wel enigszins is te vermeerderen met de hoeveelheid onderzoekers in een vakgebied en hun opleidings- en kwaliteitsniveau, maar die *niet* toeneemt door extra communicatiemogelijkheden. Anders gezegd: door modems, WWW, e-mail, enzovoort ontstaan nieuwe communicatie- en publicatievormen, maar de kwaliteit van onderzoekers neemt er niet door toe; een (on)origineel idee wordt er niet origineler door. Of zoals Herbert Simon eens opmerkte: 'A wealth of information creates a poverty of attention'.

Noot

- ¹ Zo initieerde het Ministerie van Economische Zaken vorig jaar een sterk staaltje in deze geest (Winsemius e.a., 2001).

Literatuur

- Bell, D. (1973) *The coming of the post-industrial society. A venture in social forecasting*, New York: Basic Books.
- Butter, F.A.G. den (2001) Een nieuwe gouden eeuw met ICT, *ESB*, 86: 208-210.
- Dalen, H.P. van & Klamer, A. (1996) *Telgen van Tinbergen. Het verhaal van de Nederlandse economen*, Amsterdam: Uitgeverij Balans.
- Dalen, H.P. van (1999) The golden age of Nobel economists, *The American Economist*, 43: 19-35.
- Dam-Mieras, M.C.E. van (2001) *Biotechnologie in maatschappelijk perspectief*, WRR Werkdocumenten 117, Den Haag.
- Frey, B.S. & Eichenberger, R. (1997) Economists: first semester, high flyers and UFO's, in: P.A.G. van Bergeijk e.a. (eds.) *Economic science and practice*, Cheltenham/Lyme: Edward Elgar: 15-49.
- Gordon, R.J. (2000) Does the 'new economy' measure up to the great inventions of the past?, *Journal of Economic Perspectives*, 14: 49-74.
- Hamermesh, D.S. & Oster, S.M. (1998) *Tools or toys? The impact of high technology on scholar productivity*, National Bureau of Economic Research, Working Paper 6761, Cambridge MA.
- Hazeu, C.A. (1989) Certificering, openbaarheid en forum. Over de mechanismen van rekenschap en verantwoording bij fundamenteel wetenschappelijk onderzoek, *Tijdschrift voor Hoger Onderwijs*, 7: 11-20.
- Hazeu, C.A. (2000) *Institutionele economie. Een optiek op organisatie- en sturingsvraagstukken*, Bussum: Coutinho.
- Marres, N. & Vries, G. de (2002) *Tussen toegang en kwaliteit. (De-)legitimatie van expertise op het Internet*, WRR Werkdocument, Den Haag.
- Shapiro, C. & Varian, H. (1999) *Information rules. A strategic guide to the network economy*, Boston, Mass.: Harvard Business School Press (Nl. editie: *De nieuwe economie. Een strategische gids voor de netwerkeconomie*, Amsterdam: Uitgeverij Nieuwezijds 2000).
- Spence, A.M. (1974) *Market signalling: Informational transfer in hiring and related screening processes*, Cambridge Mass.: Harvard University Press.
- Winsemius, P. e.a. (2001) *Naar een nieuwe maatschap*, Den Haag: Ministerie van Economische Zaken.
- Winston, B. (1998) *Media technology and society. A history: from the telegraph to the Internet*, London/New York: Routledge and Keegan Paul.
- Wouters, P.F. (2000) *Van ivoren toren naar agora*, Amsterdam: Infodrome.