

Henk van der Vorst

Mathematisch Instituut, Universiteit Utrecht,
Postbus 80010, 3508 TA Utrecht
vorst@math.uu.nl

Hoe schrijf ik een veel geciteerd artikel?

In augustus 2000 ontving Henk van der Vorst van het Institute for Scientific Information (ISI), een e-mail over een artikel dat hij in 1992 gepubliceerd had in een SIAM tijdschrift: "Our analysis of high-impact papers in mathematics indicates that this paper has been cited 379 times to date, making it the most-cited mathematics paper of the last decade." Het artikel introduceerde het BIGSTAB algoritme. Naar aanleiding van het bericht van het ISI verschenen er artikelen in *Metro*, *Trouw*, de *Volkskrant* en het *Utrechts Nieuwsblad*. Hoe kwam het dat het artikel van Van der Vorst zo vaak geciteerd werd? Lees hier het geheim van de smid.

Het is in de wetenschap strikt noodzakelijk dat men de bronnen aangeeft waarop de eigen nieuwe bijdrage is gebaseerd, zodat het voor een ieder duidelijk is hoe het nieuwe werk gerelateerd is aan bestaand werk en zodat er duidelijkheid bestaat over het auteurschap van gepresenteerde resultaten. Het is gebruikelijk om die bronnen in een aparte literatuurlijst aan het eind van het artikel op te nemen. Een vermelding van een publicatie in de literatuurlijst wordt als één citatie geteld, ongeacht het werkelijke aantal verwijzingen naar de betreffende publicatie in het nieuwe werk. Indien het een citatie betreft naar eigen vroeger werk dan heet zo iets een zelfcitatie.

Het aantal citaties voor een bepaalde publicatie, over een zekere periode geturfd, heet een maat te zijn voor het relatieve belang van de geciteerde publicatie. Immers als een publicatie geciteerd wordt, dan geeft dat aan

dat iemand het de moeite waard heeft gevonden om van die publicatie kennis te nemen en meer nog: de geciteerde publicatie heeft waarde gehad om het nieuwe werk in de goede context te plaatsen of misschien zelfs om het nieuwe werk mogelijk te helpen maken. In onze moderne tijd van massale wetenschapsbeoefening zijn citatie-tellingen een gewild hulpmiddel om de effectiviteit van een wetenschappelijke groep, of zelfs een individuele wetenschapper, in beeld te brengen. Er wordt zelfs wetenschap bedreven op het fenomeen van citatiegedrag.

Het Amerikaanse Institute for Science Information (ISI) is toonaangevend in de wereld en levert haar gegevens als grondstof voor verdere analyse aan andere instanties, zoals bijvoorbeeld het Leidse citatieonderzoek instituut van *van Raan*. Het ISI is ook de uitgever van de befaamde Science Citation Index (SCI), die overigens is gemaakt om na te gaan waar bepaald werk geciteerd wordt en niet om citaties te tellen. Desondanks kon ik in mei via de SCI achterhalen dat inmiddels minstens vijf van mijn publicaties veel geciteerd waren (mijn criterium voor veel is: meer dan 100). Nummer 6 stond op 91 citaties, dus die komt er ook wel.

Het meten van succes en rangordes

Citatietellingen zijn een voor de hand liggend hulpmiddel om het succes van een onderzoeker of zelfs van een heel instituut te meten. Bestuurders en journalisten maken er dus graag gebruik van want het bespaart een inhoudelijke en subtielere evaluatie. Zo wer-

den onlangs nog Nederlandse onderzoeksgroepen in een artikel in het weekblad *Elsevier* (16 maart 2002) gerangschikt op basis van hun citatiescores. Nagegaan was welk percentage van de artikelen van een instituut tot 's werelds 10% meest geciteerde artikelen op het betreffende vakgebied behoorde. De Utrechtse wiskundigen scoorden daarin hoger dan hun vakgenoten elders in het land. Dat is natuurlijk fijn als je in Utrecht werkt, maar wat betekent het eigenlijk?

Hoe groter een instituut is, hoe meer het relatief bijdraagt aan de totale productie aan artikelen en hoe meer die 10% dus door dat instituut bepaald wordt. Zou er maar één instituut in de wereld bestaan, dan zou dat instituut automatisch 10% van haar artikelen bij de 10% meest geciteerde hebben staan. Hoe groter een instituut is, hoe dichter ze bij die 10% zouden moeten zitten. Een groot instituut dat duidelijk lager zit dan die norm bestaat dus uit overwegend minkukels. Utrecht zat boven de norm, is bovendien het grootste instituut in Nederland en is dus overwegend wat genialer dan de rest.

De citatieculturen per subdiscipline in de wiskunde verschillen enorm van elkaar. In de statistiek, de operations research en de numerieke wiskunde worden veel hogere citatiescores behaald dan in de zuivere algebra, of de symplectische meetkunde, om er maar een paar te noemen. Ik word daar later wel iets concreter over. Het scheelt namelijk enorm of resultaten binnen een vakgebied ook buiten de wiskunde direct benut kunnen worden, dan wel of zij voornamelijk impact hebben op

vakgenoten. Statistici en numerici publiceren over het algemeen ook meer dan zuivere wiskundigen, dus het zou me niet verbazen als de 10% meest geciteerde artikelen dicht bevolkt worden door zeer toepasbare verhalen. Utrecht heeft een relatief grote productie op het gebied van de toegepaste wiskunde en mag dus verwacht worden hoger te scoren dan instituten die het in belangrijke mate van hun meer zuiver wiskundige productie moeten hebben.

Citatie scores

Hoe zit het met de citatie scores bij andere disciplines? De tweede en derde meest geciteerde wiskunde-artikelen uit de negentiger jaren waren beide statistische artikelen. Bij wijze van contrast: het beroemde artikel van Wiles (Annals of Mathematics, 1995) kon in Augustus 2001 op minder dan 100 citaties bogen [1]. Binnen mijn eigen discipline sprong ik er minder uit: de totale citatie scores (gemeten in het voorjaar van 2001) bedroegen ongeveer 1100 voor een artikel van Saad en Schultz (1986, GMRES-methode), Peter Sonneveld's artikel over CGS (1989) scoorde 338 keer en het verhaal van Freund en Nachtigal (1991, QMR-methode) haalde 215 citaties. Men kan zich zelf een indruk vormen van citatie scores door de SCI te inspecteren (als de instituutbibliotheek daar tenminste een abonnement op heeft) of door te surfen naar ISI HighlyCited.com. Op die pagina's geeft het ISI gevarieerde informatie over 'Highly Cited Researchers'. Via de NEC Cite-seer: <http://citeseer.nj.nec.com> kun je nagaan hoe vaak artikelen geciteerd worden in documenten die elektronisch beschikbaar zijn in databases van Computer Science instituten. Omdat die instituten vaak gelieerd zijn met wiskundige instituten komen er ook veel wiskundige artikelen in voor. Het systeem is verre van perfect maar geeft wel een aardige indruk van waar en hoe er geciteerd wordt: je kan de circa vijf regels van de tekst waar de citatie plaats vindt inspecteren. Hoogst geciteerde Nederlander op de NEC hitlijst is momenteel de informaticus Andy Tanenbaum.

Verder krijg je bij Cite-seer van elke geciteerde wetenschapper een citatie-histogram te zien. Daarbij worden alle citaties voor een artikel uitgezet tegen het jaar van publicatie. Heel instructief om zo een indruk te krijgen van de meest vruchtbare jaren van de onderzoeker.

Terug naar de officiële SCI. Half juni 2002, telden we voor Wiles' artikel 147 citaties en voor het mogelijk even belangrijke artikel van Taylor en Wiles over ring-theoretische eigen-

Het onderwerp van het veel geciteerde Bi-CGSTAB-artikel

Het koelen van babyhersentjes, de stroming van de oceanen, de krachtverdeling over een draagraket, de verspreiding van verontreiniging in het grondwater en het snijden in het lichaam van een patiënt, het zijn allemaal voorbeelden van problemen die na modellering leiden tot zeer grote stelsels lineaire vergelijkingen. Zeer groot betekent heden ten dage in de orde van 1 miljoen tot 1 miljard onbekenden. Veel van zulk soort stelsels kunnen snel met de computer worden opgelost met behulp van iteratieve oplosttechnieken. Tot de meest efficiënte methoden worden de zogenaamde Krylov-methoden gerekend en tot deze klasse behoren onder andere Conjugate Gradients, GMRES en Bi-CGSTAB. Deze methoden werken ruwweg als volgt.

We schrijven het op te lossen stelsel als $Ax = b$, met A een reële n bij n niet-singuliere matrix en b een gegeven rechterlid. Uitgaande van een beginschatting x_0 voor de oplossing x , construeert men een zoekruimte, waarin een nieuwe x_{i+1} bepaald wordt, door de beschikbare zoekruimte uit te breiden met het residu $r_i = b - Ax_i$. De zoekruimte wordt na deze uitbreiding opgespannen door de $i + 1$ vectoren r_0, r_1, \dots, r_i ; we noteren haar als K^{i+1} en deze ruimte is een zogenaamde Krylovruimte. De nieuwe iterand wordt vastgesteld door bijvoorbeeld te eisen

dat $r_{i+1} \perp K^{i+1}$. Indien A symmetrisch en positief is, leidt dit in principe tot de Conjugate Gradients methode. Een andere geschikt criterium is de eis dat de Euclidische lengte van r_{i+1} minimaal is over alle mogelijke kandidaatoplossingen uit K^{i+1} . Dit leidt tot de GMRES methode.

Voor niet-symmetrische A is GMRES een dure methode, maar het kan worden aange-toond dat bruikbare iteranden goedkoper kunnen worden geconstrueerd door twee ruimtes bij te houden: naast de Krylovruimte voor $Ax = b$ ook nog een Krylovruimte voor een verder niet interessant stelsel $A^T y = b$: dit leidt tot de Bi-CG methode. Sonneveld (TU Delft) heeft laten zien hoe de bewerkingen met A^T vervangen kunnen worden door bewerkingen met A . Dit geeft de mogelijkheid om, tegen vrijwel gelijke rekenkosten, benaderde oplossingen uit twee keer zo grote zoekruimtes te bepalen.

Bi-CGSTAB is een methode die volgens dat principe goedkoop zeer goede benaderde oplossingen uit die dubbeldimensionale zoekruimte construeert. Hoewel er inmiddels al weer varianten zijn die dat nog weer beter kunnen, is Bi-CGSTAB zeer populair in het gebruik gebleven vanwege haar grote eenvoud: een computercode beslaat voor de methode zelf niet meer dan een twintigtal regels.

schappen van Hecke-algebras zagen we 75 citaties. Plat gezegd: de top van de zuivere wiskunde haalde het maaiveld van de numerieke lineaire algebra niet. Buiten de wiskunde kunnen nog weer veel hogere scores behaald worden: topartikelen in de chemie of de geneeskunde kunnen gemakkelijk, gedurende een relatief korte periode (zeg 1 à 2 jaar) scores van 30 citaties per maand halen. Een buitenstaander zou dus licht kunnen concluderen dat de wiskunde een relatief onbelangrijke wetenschap is.

Citatievoorbeelden

Voor ik het verder zal gaan hebben over het omgaan met citaties en citatiegedrag is het nuttig om er eerst nog eens expliciet op te wijzen dat een citatie, dus een vermelding in een publicatielijst, niets meer of minder zegt dan dat de geciteerde publicatie ergens in de tekst genoemd wordt. Dat kan op veel verschillende manieren en ik geef een paar letterlijk overge-

nomen voorbeelden (de citatienummers zijn de originele nummers):

- *In an effort to overcome this, in many areas a suitable stochastic model is employed to describe the uncertainty of the data, see e.g., [4, 8, 10, 11, 20-23, 27].*
- *The patch test is conducted for the plate problems described in [16, 28].*
- *It turns out that GMRES [13] took roughly twice as much computing time than Bi-CGSTAB [16] in all our testcases.*
- *Although the perturbation technique is often used in engineering, it is usually applied for a finite number of random parameters, see e.g., [17], and often without rigorous theory.*
- *The classical solution given by Chrisfield [9] is used as the reference solution.*
- *In 1992 Bettess published the first book on infinite elements [21], which set forth the state of the art at that time.*
- *The fundamental paper [4] of Dörfler for the*

Poisson equation shows ...

– *The above equation is very similar to the form proposed by McMeeking and Rice [11].*

Het moge duidelijk zijn dat de ene citatie de andere niet is en dat men citatietellingen met een zekere voorzichtigheid moet benaderen. Daar komt nog bij dat de waarde van een citatie ook mede bepaald wordt door de kwaliteit van het medium waarin het nieuwe werk gepubliceerd wordt. Een citatie vanuit een artikel in de *Limburgse Mathematische Kroniek*, die alles onbeoordeeld opneemt, telt beslist veel minder zwaar dan vanuit een artikel in de prestigieuze zwaar door specialisten beoordeelde en gewogen *Annals of Mathematics*. Het ISI telt dan ook alleen citaties die voorkomen in tijdschriften die aan een aantal kwaliteitscriteria voldoen. Echter ook op die lijst komen mindere naast betere tijdschriften voor.

Ondanks al deze bedenkingen zegt het gemiddeld genomen natuurlijk toch wel wat als een artikel veel geciteerd wordt, net zoals het wat zegt als een artikel nooit geciteerd wordt, zelfcitaties daarbij steeds uitgesloten. Veel citaties kunnen dus bijdragen aan een comfortabel gevoel: het betreffende artikel is voor veel wetenschappers van (op zijn minst enig) belang geweest en dat maakt de eigen bijdrage aan de wetenschap wat zichtbaarder. Ook niet meer of minder dan dat. Wiles' publicatie die het vermoeden van Fermat definitief bevestigde heeft tot (veel) minder citaties geleid dan mijn artikel waarin ik een wat snellere methode voorstelde voor het oplossen van lineaire stelsels. De publicatie van Wiles bracht een onvoorstelbaar moeilijk probleem tot oplossing en ik verwacht niet van valse bescheidenheid beticht te worden als ik stel dat zijn werk van een hogere orde is. Zijn werk kreeg wereldwijd terecht alle aandacht, ook in de reguliere pers; mijn werk stelde een aantal andere wetenschappers in staat hun rekenwerk efficiënter uit te voeren waardoor hun mogelijkheden (wat) vergroot werden. Nogmaals, je kunt bij citatietellingen niet genoeg relativeren.

Citatiegedrag

We hebben nu uitpuddend de scene gezet voor enige aanwijzingen ten aanzien van de ambitieuze titel van dit verhaal. Laat ik maar beginnen met te stellen dat je mag hopen dat je geesteskinderen veel geciteerd worden, maar dat er ook wel wat aan gedaan kan worden om ze voldoende aandacht (= citaties) te laten krijgen. Doe dit wel op passende wijze en vermijdt het om de citaties naar eigen werk aan anderen op te dringen, waarbij ik denk aan

de volgende, allerminst hypothetische, situaties.

Men kan promovendi aanmoedigen om meer dan strikt noodzakelijk naar het werk van hun Grote Roerganger te verwijzen. Dat is verwerpelijk omdat het negatief bijdraagt aan de wetenschappelijke vorming van de jonge wetenschappers. Het leidt misschien tot een paar extra citaties, maar op den duur ook tot een dubieuze status.

Het is ook verleidelijk om als referee onder de dekmantel van anonimiteit citatie naar eigen werk te bewerkstelligen daar waar het niet strikt noodzakelijk is. Het gebeurt en het leidt ook vaak tot resultaat omdat veel auteurs geneigd zijn hun referees tevreden te stellen. Ik vind dit agressief gedrag en editors zouden er op moeten toezien dat het vermeden wordt. Ook zou je kunnen overwegen om door een ingehuurde wetenschapper uit een arm land je eigen werk eens flink te laten citeren (ook dit gebeurt), maar dat is eveneens een doodlopende straat en verder commentaar is eigenlijk overbodig. Als een auteur opvallend vaak geciteerd wordt vanuit onbekende bron dan is dat zeer verdacht.

Kort samengevat: elke eigenhandige beïnvloeding van het citatieprofiel is onethisch en keert zich op kortere of langere termijn tegen de dader zelf.

Aandacht trekken

Dan kom ik nu aan de positieve acties die een auteur kan ondernemen om zijn werk de aandacht te geven dat het verdient. Er wordt tegenwoordig jaarlijks bijzonder veel gepubliceerd en het kan daardoor eenvoudig voorkomen dat bepaalde publicaties onnodig over het hoofd worden gezien. Natuurlijk: een werkelijke doorbraak raakt gauw bekend, daar hoef je meestal geen extra ruchtbaarheid aan te geven in het wetenschappelijk circuit. Bij wat minder spectaculaire stappen voorwaarts kan dat geen kwaad, maar het moet dan wel met de nodige aandacht gebeuren.

Als voorbeeld hoe het niet moet, de volgende anecdote. Ik heb eens op een grote conferentie in een hoofdvordracht uitgelegd hoe roosterpunten genummerd moeten worden zodat bepaalde problemen sneller en bovendien parallel numeriek kunnen worden opgelost (het bijbehorende artikel verscheen daarna in een bekend tijdschrift). Mijn beschrijving was recursief, zodat de nummering meteen voor alle dimensies gedefinieerd werd. Na de voordracht legde ik 's avonds in kleine kring nog eens uit hoe de truc uitpakte voor tweedimensionale roosters. Twee toehoorders gingen hier vrijwel meteen mee aan

de slag en publiceerden erover; sedertdien wordt deze nummering in de literatuur veelal omschreven als de 'vdv-ordering', doorgaans met verwijzing naar hun artikel. In dat artikel wordt gewag gemaakt van de discussie met mij, maar wordt niet mijn eigen publicatie geciteerd. Dat was geen kwade wil: men had eenvoudig niet ingezien dat mijn hoofdvordracht op dezelfde nummering betrekking had als in het voorbeeld tijdens de avonddiscussie. Dat zegt natuurlijk wel wat over de (on)toegankelijkheid van mijn formele recursieve beschrijving.

Stelling-bewijs-commentaar

De les uit bovenstaand verhaal is: probeer vooral helder en toegankelijk te schrijven. Verberg je ideeën niet achter notatie, maar laat ze vergezeld gaan van voldoende uitleg via voorbeelden. Het kan daarbij helpen als je je bij het schrijven de doelgroep voor ogen houdt, alsof het over de schouder meeleest, en je de mogelijke reacties alvast voor te stellen. De prozaschrijver Cees Buddingh beklagde zich eens over de publieke kritiek die hij van W.F. Hermans kreeg over een bundel dagboek aantekeningen. Toen dit Hermans ter ore kwam, verbaasde hij zich zeer en merkte op dat Buddingh er toch rekening mee had kunnen houden dat hij zijn boek onder ogen zou krijgen.

Ik heb zelf het geluk gehad dat ik een zeer kritische promotor had en het heeft me bij menig artikel geholpen door mij de vraag te stellen: "Wat zou hij hierop zeggen als hem deze zin onder ogen kwam?". Laat de lezer niet raden naar je bedoelingen en laat duidelijk naar voren komen wat belangrijk is. Ik publiceer regelmatig over algoritmen en die probeer ik dan zo te beschrijven dat de lezer deze eenvoudig zelf via de computer kan evalueren. Het liefst zet ik zo'n algoritme ook nog in een apart kader. Als er een bewijs aan te pas moet komen, dan krijgt dat een minder prominente plaats in het geheel tenzij het bewijs zelf zeer instructief is. In feite probeer ik de lezer die eenmaal aan mijn artikel begonnen is, zo lang mogelijk vast te houden. Als dat kan door de wiskundige diepgang naar achteren te plaatsen, dan doe ik dat graag.

Uiteraard moet wat je schrijft verantwoord zijn en te verifiëren, maar dat hoeft niet te gebeuren via de klassieke stelling-bewijs-commentaar formule. Ik geef zelf de voorkeur aan eerst een toegankelijke probleemstelling, daarna liefst nog een motiverend voorbeeld, dan pas gevolgd door een stelling (of algoritme) die na de inleiding en het voorbeeld niet meer uit de lucht komt vallen. Daarna preferer ik nog verder commentaar alvorens het

bewijs geleverd wordt. Ik besluit meestal met een paar voorbeelden waarin de stelling (het algoritme) toegepast wordt.

Er is literatuur over het schrijven van wetenschappelijke publicaties. Zelf heb ik veel plezier gehad van Higham's boek [2].

Promotie van eigen werk

Ik maak uiteraard onderscheid tussen mijn artikelen waar ik echt trots op ben, in die zin dat er iets wezenlijks in gebeurt, en de groep waarin op eerdere gedachten wordt voortgekauwd. Deze groep is veelal rond de hoogtepunten gestructureerd en dient mede om de relevantie van de hoofdartikelen aan te tonen en verder uit te bouwen. Vaak betreft het hier artikelen die op conferenties gepresenteerd zijn en in de proceedings zijn opgenomen.

De mogelijkheden die ik aanwend om mijn eigen werk verder onder de aandacht te brengen zijn: vervolgp-publicaties, voordrachten, het web en e-mail. Ik geef mijn commentaar op elk van deze mogelijkheden.

Publicaties

Vervolgp-publicaties kunnen mede worden gebruikt om een eerder gepubliceerd resultaat meer reliëf te geven, vooropgesteld natuurlijk dat dat zinnig is. Ik probeer zelf altijd spaarzaam te zijn met zelfcitaties: er staat straf op overdrijving. Bij citatie-evaluaties krijg je vaak het percentage zelfcitaties te zien. Knoop in je oren dat zelfcitaties niet meetellen voor je citatiescore en realiseer je dat een hoge zelfcitatiescore tamelijk oogklepperig kan overkomen (de gesloten onderzoekscultuur)

en houd dat beeld voor ogen als je naar eigen eerder werk verwijst.

Bijzonder effectief is het schrijven van overzichtsartikelen, maar dat gebeurt veelal op uitnodiging. Zeer effectief kan ook het schrijven van een boek zijn. In een boek heeft de auteur de gelegenheid om wat uitgebreider op een onderwerp in te gaan dan in een artikel toegestaan wordt. De auteur kan er voor kiezen om zijn doelgroep breder te selecteren dan het lezerspubliek van het tijdschrift waarin het artikel verschenen is. Ik heb van deze mogelijkheid gebruik gemaakt door het (mee)schrijven aan een boek waarin een aantal numerieke rekenmethoden werd beschreven op een niveau waardoor ze ook voor de niet-numericus zonder verdere voorkennis zijn te gebruiken. Dat heeft naar mijn idee



geweldig bijgedragen aan de populariteit van deze algoritmen, waar ‘mijn’ veel geciteerde Bi-CGSTAB methode er een van was.

Dat brengt mij op een ‘negatief’ aspect van populariteit. Het kan voorkomen dat een product van een fabrikant zo populair wordt dat de merknaam een soortnaam wordt; een voorbeeld is Maggi. De merknaam wordt dan niet langer beschermd en mag door andere producenten ook gebruikt worden. Dit kan de auteur van een algoritme ook overkomen. Vrijwel niemand verwijst nog naar Gauss bij het oplossen van stelsels vergelijkingen door eliminatie. Het Bi-CGSTAB algoritme is inmiddels opgenomen in Matlab en lang niet iedereen die de methode gebruikt verwijst nog naar haar oorsprong. Dat zorgt voor een natuurlijke begrenzing op de citatiescores.

Voordrachten

Ik beschouw een voordracht als een uitstekende gelegenheid om als een soort marktkoopman mijn werk verder aan de man te brengen. Ik hoop altijd dat er een paar toehoorders in de zaal zitten die na afloop besluiten mijn werk eens nader te bestuderen. Lees het prachtige artikel van Klaas Landsman in het NAW [3] er nog maar eens op na hoe je een effectieve voordracht moet geven; ik heb daar weinig aan toe te voegen. Ik heb laatst een voordracht uitgeprobeerd op een paar studentvrijwilligers, met het verzoek er zoveel mogelijk op te schieten. Dat heeft me veel nuttige informatie opgeleverd.

Ik besluit mijn voordrachten altijd met een verwijzing naar mijn webpagina's, alwaar de toehoorders meer informatie kunnen vinden. Dat brengt mij op het derde item.

Het web

De kracht en de macht van het web worden in onze kringen nog altijd ruim onderschat. Veel onderzoekers zoeken hun informatie op het web en komen nauwelijks nog in bibliotheken. Steve Lawrence publiceerde in 2001 in Nature het aardige artikel *Online or Invisible?* [4]. Naast allerlei aardige statistieken sprong zijn onderzoek naar citaties van in totaal 119.924 publicaties in Conferentie pro-

ceedings er uit: het gemiddeld aantal citaties naar elektronisch, via het web, beschikbare publicaties bedroeg 7,03 tegen slechts 2,74 voor de uitsluitend in druk beschikbare publicaties. Belangrijke les: zorg dat je publicaties goed via het web te vinden zijn, liefst in direct af drukbare of leesbare vorm. De meeste uitgevers staan dit tegenwoordig toe.

Zelf gebruik ik het web ook om de gebieden waar ik onderzoek naar doe meer toegankelijk te maken via zogenoemde *Lecture Notes*. In deze *Lecture Notes* kan ik net zover gaan met uitleggen of toelichten als ik zelf wil; in ieder geval verder dan in reguliere publicaties. Ik gebruik ze uiteraard ook om mijn eigen werk nog eens voor een wat breder publiek uitvoeriger toe te lichten. Deze *Lecture Notes* vinden vrij veel aftrek: ze worden zo'n 45 keer per maand van mijn webpagina's gedownload. Ik heb sterk het idee dat dat geholpen heeft om mijn werk beter bekend en meer toegankelijk te maken en dat heeft zeker een opwaartse druk gehad op mijn citatieaantallen. Bij het schrijven van *Lecture Notes* probeer ik natuurlijk steeds om de kwaliteit goed in de gaten te houden: gebrek aan kwaliteit wordt in de wetenschappelijke wereld genadeloos afgestraft. Wees zeer voorzichtig met hetgeen je op het web ter beschikking stelt. Je kunt het er niet meer van afhalen: na verloop van (korte) tijd zwerven elektronische kopieën van het verhaal overal rond. Zet daarom geen probeersels op het web, maar beperk je tot bijdragen waar je geheel achter staat.

Ik kijk regelmatig welke artikelen van mijn webpagina's gedownload worden en hoe vaak dat gebeurt (onze systeemgroep levert dagelijks bijgehouden overzichten). Op die manier zie ik waar vraag naar is en aan welke onderwerpen ik eventueel extra aandacht zou kunnen besteden. Ik vond het aanvankelijk een beetje zonde van het werk om overzichtsverhalen ('State-of-the-Art papers') te schrijven, maar toen ik merkte dat die relatief zeer populair waren verhoogde dat mijn motivatie zeer om er nog een paar aan toe te voegen (overigens op verzoek van editors). Het kan anderen geweldig helpen bij het ontslui-

ten van een groot deel van een vakgebied en daarom worden overzichtsverhalen doorgaans veel geciteerd.

Vanwege hun populariteit, breid ik mijn *Lecture Notes* regelmatig uit met nieuw materiaal, of ik breng verbeteringen aan die mij door lezers worden aangemeld. Nadat ik vernam dat ze ook wel gebruikt werden als lesmateriaal ben ik begonnen om er ook oefeningen in op te nemen. Waarschijnlijk mondt het geheel ter zijner tijd uit in een echt boek en blijft een beperkte voorversie als een soort opwarmer op mijn webpagina staan. Tip: zorg ervoor dat je publicaties op het web niet te lang worden. Ik heb mijn *Lecture Notes* in 3 delen opgesplitst om ergernis bij het downloaden te voorkomen.

E-mail

Ik heb het gehad over terugmeldingen van lezers; dit gebeurt in mondeling contact op workshops en conferenties, maar toch vooral via e-mail. Een andere mogelijkheid om je werk bekendheid te geven is verspreiding van postscript- of pdf-files per e-mail. Hier zou ik zeer terughoudend mee zijn. Ik vind het hinderlijk om ongevraagd zeer lange files toegezonden te krijgen. Prettiger is het om door je collega's ingelicht te worden waar je nieuw, voor jou mogelijk relevant, werk kunt downloaden. Zulke korte berichten kun je wel selectief rondsturen; in ieder geval vind ik het zelf altijd plezierig als collega's hun e-mail aan mij afsluiten met hun adresgegevens en de URL van hun webpagina's en het daarbij houden.

Epiloog

Hoe schrijf ik een veel geciteerd artikel? Ik zou de titel liever interpreteren als *Hoe zorg ik ervoor dat mijn werk aandacht krijgt?* Het is zo jammer als je aardige dingen bedenkt en niemand daar weet van krijgt. Ik heb hierboven uitgelegd hoe ik zelf te werk ga. Uiteraard heb ik geen recept om veel geciteerd werk te schrijven en ik wacht dus ook benieuwd het lot van dit verhaal af.

Referenties

- Howard Elman, *What's Hot? Study Points to Iterative Methods for Nonsymmetric Linear Systems*, SIAM News, **34** (2), p. 2, March 2001.
- Nicholas J. Higham, *Handbook of Writing for the Mathematical Sciences*, Second Ed., SIAM, Philadelphia, 1998.
- Klaas Landsman, *Hoe geef ik een wiskundige voordracht*, Nieuw Archief voor Wiskunde, Vijfde Serie, **2** (4), p. 351–355, 2001
- Steve Lawrence, *Online or Invisible*, Nature, **411** (6837), p. 521, 2001.