

Jason Frank
 Willem Hundsdorfer
 Barry Koren

Centrum Wiskunde en Informatica

Postbus 94079

1090 GB

Amsterdam

jason@cwj.nl

willem.hundsdorfer@cwj.nl

barry.koren@cwj.nl



Jan Verwer

In Memoriam Jan Verwer (1946-2011)

"Een dag zonder fouten is een dag zonder wiskunde"

Johannes Gerardus (Jan) Verwer overleed op 16 februari 2011, geheel onverwachts, slechts vier weken na zijn pensionering bij het Centrum Wiskunde & Informatica (CWI). Jan Verwer was een vooraanstaand onderzoeker op het gebied van de numerieke wiskunde voor gewone en partiële differentiaalvergelijkingen, en een succesvol en natuurlijk leider in de wereld van wiskunde en informatica, nationaal en internationaal. Jason Frank, Willem Hundsdorfer en Barry Koren waren CWI-collega's van Jan Verwer en blikken terug op leven en werk van hun gewaardeerde collega.

Jan Verwer werd kort voor zijn afscheid voor het CWI-personeelsblad geïnterviewd door Annette Kik [3]. Citaten uit dit interview zijn in dit artikel verwerkt (cursief gedrukt).

Onderzoek

Tijdsafhankelijke processen zijn alom aanwezig in wetenschap, techniek, industrie, economie, enzovoort. De bewegingen van sterren in het heelal en van atomen in complexe moleculen, de dynamica van biologische populaties, de stromingen van vloeistoffen en elektromagnetische velden, het weer en klimaat, al deze verschijnselen geven aanleiding tot beginwaardeproblemen voor gewone of partiële differentiaalvergelijkingen. In de praktijk is het exact oplossen van beginwaardeproblemen veelal onmogelijk, en vergt zij het gebruik van computers. De methodologie en de theorie voor het rekenkundig oplossen of benaderen van beginwaardeproblemen wordt bestudeerd in het wiskundige deelgebied numerieke analyse.

Aan het begin van zijn carrière heeft Jan Verwer belangrijke bijdragen geleverd aan het

oplossen van stijve beginwaardeproblemen. Oplossing van deze problemen vormde lange tijd een grote uitdaging. Een beginwaardeprobleem wordt 'stijf' genoemd als de oplossing mede bepaald wordt door één of meer zeer kleine tijdschalen, terwijl de interesse vooral uitgaat naar de veel grotere tijdschalen. Een belangrijk voorbeeld is de chemische samenstelling van de atmosfeer, die bepaald wordt door enerzijds chemische reacties op een tijdschaal van een fractie van een seconde, en anderzijds atmosferische stromingen op een tijdschaal van dagen, weken, of nog langer. Om de chemische samenstelling van de atmosfeer bijvoorbeeld een week vooruit in de tijd te berekenen, moet rekening worden gehouden met de reacties op de sub-secondetijdschaal. Met zogenaamde expliciete methoden leidt dit over de gehele termijn van één week tot zeer kleine tijdstappen — ook als nauwkeurigheid dit niet vereist — en dus tot zeer lange rekentijden. Als alternatief kan gebruik worden gemaakt van impliciete methoden, waarbij veel grotere tijdstappen genomen kunnen worden zodra nauwkeurigheds-

eisen dit toelaten, zij het met meer rekenwerk per tijdstap. Het onderwerp van stijve beginwaardeproblemen kan worden gezien als de voorloper van de huidige wetenschappelijke interesse in multischaal-modellering en -simulatie.

Het vroege werk van Jan Verwer heeft bijgedragen aan de theorie van de stabiliteit van numerieke methoden voor stijve problemen, en resulteerde in de publicatie van een boek [1] met Kees Dekker als co-auteur, thans een klassiek werk in de numerieke analyse. Het boek was het eerste boek dat de bekende resultaten over methoden voor stijve beginwaardeproblemen verzamelde. Het belang van dit boek wordt bevestigd door het feit dat er nog steeds veel naar wordt verwezen door de meest vooraanstaande wetenschappers in het veld, terwijl er inmiddels meer omvangrijke boeken zijn verschenen. Het boek is ook in het Russisch vertaald en uitgegeven.

Vervolgens wendde Jan zich tot de vergelijkingen die de evolutie beschrijven van tijdsafhankelijke processen met meerdere onafhankelijk variabelen: partiële differentiaalvergelijkingen. Hier is hij één van de pioniers geweest van de methoden-der-lijnen-aanpak, waarbij de ruimtelijke afgeleiden eerst door differentieschema's worden vervangen om zodoende een beginwaardeprobleem te verkrijgen. De methoden-der-lijnen-aanpak is heel natuurlijk, omdat de tijd- en

ruimte-aspecten van evolutievergelijkingen in het algemeen een zeer verschillend karakter hebben. Samen met de Spaanse wiskundige J.M. Sanz-Serna bestudeerde Jan de analytische convergentie van methoden-der-lijnen-discretisaties. Een bijzonder belangrijk resultaat hierbij was de identificatie van het mechanisme van convergentieverlies ten gevolge van de numerieke behandeling van randvoorwaarden. Een ander resultaat van de samenwerking met Sanz-Serna, en ook Joke Blom, was de verdere ontwikkeling van bewegende-rooster-methoden, een techniek voor het verkrijgen van de meest nauwkeurigste oplossing voor vaste rekenkosten, door het rekenrooster zich automatisch te laten aanpassen aan de structuur van de oplossing. Onderzoek aan dit onderwerp wordt tot op de dag van vandaag voortgezet door Jans promovendus Paul Zegeling (aan de Universiteit Utrecht) en door meerdere onderzoeksgroepen in het buitenland.

De sterke toename in vereiste nauwkeurigheid bij veel numerieke simulaties stelt hoge eisen aan de efficiëntie van tijdsintegratiemethoden. Jan ontwikkelde een aantal methoden om de efficiëntie van impliciete methoden te verbeteren: richtingsafhankelijke splitsingsmethoden op basis van herhaalde oplossing van eendimensionale problemen; operator-splitsingsmethoden gebaseerd op herhaalde oplossing van problemen met verschillende ruimte- of tijdschalen; Runge-Kutta-Rosenbrock methoden die gebruik maken van lokale linearisatie om de hoge kosten van het iteratief oplossen van niet-lineaire problemen te vermijden; en Runge-Kutta-Chebyshev methoden, aangepaste expliciete methoden met verbeterde stabiliteit voor specifieke vormen van stijfheid. Dit werk resulteerde in een tweede boek [2], geschreven samen met Willem Hundsdorfer.

Jan Verwers werk had vaak betrekking op belangrijke praktische problemen. In een aantal gevallen heeft hij nauw samengewerkt met wetenschappers uit andere vakgebieden. Als voorbeeld is te noemen de ontwikkeling van numerieke programmatuur voor de simulatie van atmosferische chemie, samen met het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne en het Instituut voor Marien en Atmosferisch Onderzoek aan de Universiteit Utrecht. Een meer recente toepassing betreft de Maxwell-vergelijkingen, die de dynamica van elektromagnetische velden beschrijven, een samenwerking met Mike Botchev van de Universiteit Twente.

In totaal heeft Jan Verwer 91 artikelen in wetenschappelijke tijdschriften gepubli-

ceerd, plus de twee genoemde boeken. Van de 91 artikelen heeft hij er 18 geschreven zonder co-auteurs. De overigen zijn het resultaat van samenwerkingen met maar liefst 43 mede-auteurs.

Jans houding ten opzichte van zijn werk is door hemzelf [3] als volgt verwoord: *"Wat mij inspireert? Mijn eigen wiskundige belangstelling kunnen volgen. Vrijheid is voor mij het allerbelangrijkste, naast voldoening. Als een artikel geplaatst wordt, dan is dat nog steeds een cadeau. Ik heb honderd artikelen gepubliceerd en twee boeken, maar toch geeft het dezelfde emotie als de eerste keer: ik ben dan hartstikke blij!"*

Loopbaan

Jan Verwer werd geboren op 6 februari 1946 en groeide op als middelste van elf kinderen in een tuindersgezin in Heerhugowaard-Noord. *"Mijn ouders hadden een landbouwbedrijf in Heerhugowaard; daar heb ik hard leren werken. Er waren vaak moeilijke tijden, je moest vooruitkijken, financiële afwegingen maken en risico's inschatten. Met zo'n achtergrond kun je tegen een stootje."* Studeren na de middelbare school zat er niet in. Zijn ouders verwachtten van Jan dat hij net als zijn broers met zijn handen zou gaan werken, en stuurden hem daarom naar de ambachtsschool. Maar kleine Jan hield het er na drie weken al voor gezien (*"Als kind was ik betrekkelijk eigenwijs"*). Door een enthousiaste leraar aan de mulo raakte hij geïnteresseerd in wiskunde. Vervolgens ging hij naar de hbs en daarna vervulde hij de militaire dienstplicht, in plaats van een oudere broer, die samen met hun vader het landbouwbedrijf leidde. *"Eigenlijk wilde ik geodeet worden, maar ik moest na een half jaar studie in Delft in militaire dienst, waar ik in m'n vrije tijd cursussen wiskunde bij de LOI volgde met tentamen in Delft."* Daarna werd Jan toegelaten tot de studie wis- en natuurkunde aan de Universiteit van Amsterdam (UvA). Na zijn afstuderen werd hij in 1973 aangenomen bij het Mathematisch Centrum (MC) in Amsterdam, het huidige CWI.

"Op het Mathematisch Centrum kreeg ik een stageplaats bij Piet van der Houwen. Op 1 april 1973 kwam ik in dienst als student-assistent en later werd ik promovendus. Ik vond de sfeer heel inspirerend. Je voelde dat er heel veel deskundige mensen rondliepen. In 1977 promoveerde ik en werd ik postdoc, ook hier. Ik voelde me erg prettig bij het MC en al heel snel werd me gevraagd: wil je blijven? Het MC heeft mij altijd heel goed behandeld."

Sinds 2000 bezette Jan de leerstoel van de



Jan Verwer tijdens zijn lezing op het 14de Nederlands Mathematisch Congres, Amsterdam, 1978

Stichting voor Hoger Onderwijs in de Toegepaste Wiskunde aan de UvA. Deze leerstoel, na de Tweede Wereldoorlog opgericht voor B.L. van der Waerden, was daarvoor bezet door onder anderen A. van Wijngaarden en Piet van der Houwen [4]. Op 7 december 2001 aanvaardde Jan het ambt van hoogleraar door het uitspreken van de oratie 'Een dag zonder fouten is een dag zonder wiskunde'. Jan Verwer was als begeleider of promotor betrokken bij dertien promoties aan de UvA.

Leiding geven

Wetenschappers worden gekenmerkt door een grote passie voor hun vak, een hoog concentratievermogen en vaak enige koppigheid. Deze eigenschappen strijden enigszins met de eigenschappen nodig voor een goede manager, eigenschappen zoals flexibiliteit, bescheidenheid en het vermogen om een groot aantal activiteiten tegelijk te kunnen overzien en coördineren. Om deze reden zijn goede wetenschappers in de regel minder goede managers. Jan Verwer was een opmerkelijke uitzondering op deze regel. Hij had buitengewone kwaliteiten die hem maakten tot een natuurlijk leider en ervoor zorgden dat hij regelmatig gevraagd werd om een leiderschapsrol op zich te nemen, altijd met veel verantwoordelijkheid, en vaak op kritieke momenten. Jan is gevraagd voor bijna elke wetenschappelijk-leidende rol in het CWI en heeft nooit enige verantwoordelijkheid geschuwd, ook niet als dat ten koste ging van zijn eigen wetenschappelijke werk. Bij het CWI heeft Jan de functies vervuld van leider van een eigen onderzoeksgroep, themaleider

en clusterleider. In het laatste geval maakte hij deel uit van het managementteam van het CWI. Hij stelde het instituutbelang boven eigen belang.

"Wat ik belangrijk vind is verantwoordelijkheid nemen. Als je bij het CWI werkt, dan sta je met je ene been in je eigen werk en je andere been: dat is het CWI-been. Dat moet ervoor zorgen dat het CWI gedragen wordt en overeind blijft. Daar ben ik altijd consequent in geweest. Iedereen doet zijn best aan het collectief bij te dragen. Zo ben ik ook in BRICKS gestapt. Ik ben bovendien van mening dat een onderzoeksbaan bij het CWI zeer riant is. Daar mag iets tegenover staan."

Hij is dagelijks leider en trekker geweest van het grote interdisciplinaire en interuniversitaire onderzoeksproject BRICKS (www.bsik-bricks.nl). Met het BRICKS-project, een miljoenenproject, heeft Jan het CWI en andere instituten een kurk bezorgd waarop zij gedurende ongeveer zes jaar financieel goed hebben kunnen drijven.

"Ik ben ook zes en half jaar clusterleider geweest. Ik heb er veel tijd in gestoken en ik zat er bovenop. In mijn cluster zaten ook heel goede mensen. Dat is handig bij onderzoeksvisites. Wij scoorden in 2005 onder mijn leiding als enige cluster op alle punten een 5 (excellent). Prachtig vond ik dat."

Jan was ook een zeer goed spreker; als wetenschapsleider benutte hij deze kwaliteit volop. Zijn welbespraakte en zorgvuldig voorbereide openbare toespraken, bij zowel feestelijke als droevige gebeurtenissen, werden algemeen hoog gewaardeerd.

Als erkenning voor zijn grote wetenschappelijke statuur en verdiensten is Jan in 2007 benoemd tot CWI-Fellow, een eervolle functie, voorbehouden aan een select aantal top-onderzoekers van het CWI, met als belangrijk aspect: vrijheid in de keuze van onderzoeksonderwerpen en vrijstelling van CWI-beheerstaken. Jan vervulde ook zijn CWI-Fellowship met volle inzet; hij was zeer actief in onderzoek en, op verzoek, stond hij het CWI-management nog graag met raad en daad bij. *"Ik ben vier jaar geleden gestopt en CWI-Fellow geworden. Daardoor kon ik nog vier jaar op bijzonder prettige wijze onderzoek doen. Het enige dat ik niet bereikt heb is het directeurschap (lacht)."*

Referenties

- 1 K. Dekker and J.G. Verwer, *Stability of Runge-Kutta Methods for Stiff Nonlinear Differential Equations*, North-Holland (1984). Russian translation in 1988, published by the Russian publishing company MIR.
- 2 W. Hundsdorfer and J.G. Verwer, *Numerical Solution of Time-Dependent Advection-Diffusion-*

Werkgemeenschap Scientific Computing

Jan Verwer behartigde met volle inzet de belangen van de scientific computing gemeenschap in Nederland. Hij riep de verschillende groepen aan de Nederlandse universiteiten op tot het indienen van gezamenlijke programmavoorstellen ter verdere ontwikkeling van dit vak. Tot zijn pensionering op 31 januari 2011 is hij voorzitter geweest van de Werkgemeenschap Scientific Computing (WSC, wsc.project.cwi.nl), de Nederlands-Vlaamse werkgemeenschap van numeriek wiskundigen.

Als voorzitter van de WSC heeft hij de activiteiten van deze organisatie uitgebreid en gewerkt aan het vergroten van de zichtbaarheid van het vakgebied. In benoemingsadviescommissies en andere wetenschappelijke functies, in binnen- en buitenland, pleitte hij voor een toename van personeel in de numerieke wiskunde en scientific computing.

De WSC is verantwoordelijk voor de jaarlijkse conferentie, te Woudschoten, van de Nederlands-Vlaamse numerieke wiskundegemeenschap. Als voorzitter heeft Jan modernisering doorgevoerd in de conferentie, en het WSC-concept uitgebreid met een tweede jaarlijkse bijeenkomst: een voorjaarssymposium waar Nederlandse en Vlaamse promovendi hun onderzoek kunnen presenteren. Door deze bijeenkomsten is de numerieke wiskundegemeenschap in Nederland en Vlaanderen nog sterker geworden dan zij al was.

"Vanuit Woudschoten is ook PhDays ontstaan, mede een initiatief van Debby Lanser, één van mijn oio's. PhDays organiseert een jaarlijks weekend voor jonge onderzoekers uit Nederland en Vlaanderen."

Afscheid

Jan Verwer werd geboren vijf dagen voor de oprichting van het CWI (11 februari 1946), het instituut waaraan hij zijn gehele wetenschappelijke carrière verbonden is geweest. Na een dienstverband van bijna 38 jaar, waarin hij alle wetenschappelijke functies in het instituut vervulde, ging hij op 31 januari 2011 met pensioen. Het CWI heeft Jan, ter gelegenheid hiervan, eer betuigd met onder andere een driedaagse internationale workshop, gehouden van 17 tot en met 19 januari 2011, met tal

van coryfeeën uit de numerieke wiskunde als spreker. Op 19 januari werd hem 's middags een afscheidssymposium aangeboden, met toespraken van meer persoonlijke aard door Willem Hundsdorfer, Debby Lanser, Hans van Duijn en Jans zoon Reijer Verwer, alles afgesloten met een drukbezochte receptie.

Tijdens de receptie werd Jan benoemd tot Ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw. De burgemeester van Jans woonplaats Heiloo citeerde uit de adhesiebetuigingbrieven, waarin onder andere stond dat Jan door collega's in het buitenland werd gezien als een ware ambassadeur van Nederland. Zij zagen Jan als het schoolvoorbeeld van het goede in Nederlanders: nuchter en hardwerkend, bescheiden, oprecht en eerlijk, beleefd en vriendelijk.

Jan Verwer was sinds 1971 getrouwd met Tineke Kraakman. Onlangs nog vierden zij hun 40-jarig huwelijk. Zij kregen drie kinderen en in november 2010 werd hun eerste kleinkind geboren. Volgens zijn vrouw en kinderen was wiskunde voor Jan niet alleen zijn vak, maar ook zijn passie en kunst. Volgens Tineke bleven onopgeloste problemen altijd door zijn hoofd spelen. "Hij moest het snappen," zegt Tineke, "hij noemde wiskunde niet voor niets de hoogste vorm van denken".

"Wat ik na mijn pensioen ga doen? Een deel van de tijd onderzoek, en ik heb een sterk vermoeden dat Tineke, mijn vrouw, me meer zal betrekken bij kunst en cultuur, wat voor haar de spil van het bestaan vormt. Verder hebben we sinds kort een kleinkind, een meisje, Eiske, en is me in deeltijd al een baan als oio aangeboden: opa in opleiding. Ik lees wel graag maar ben geen verzamelaar. Mijn werk heb ik altijd als hobby beschouwd. Een groot voorrecht."

Op 16 februari 2011 overleed Jan Verwer aan een hartstilstand, in zijn woonplaats Heiloo. Op 22 februari is hij daar onder grote belangstelling begraven.

Jan zal zeer worden gemist, het meest door zijn vrouw Tineke en kinderen Sophie, Reijer en Barbara. Jans wiskundige vrienden en collega's zullen zich hem blijven herinneren als een uitstekend wiskundige en inspirerend leidinggevende, als een warme persoonlijkheid ook. ←

- 3 Reaction Equations, Springer Series in Computational Mathematics, Vol. 33, Springer Verlag, 2003. Reprinted April 2007.
- 3 A. Kik en J.G. Verwer, Terugblik op een afwisselend wetenschappelijk CWI-leven, Personeelsblad Centrum Wiskunde & Informatica, december 2010.

- 4 Stichting voor Hoger Onderwijs in de Toegepaste Wiskunde, staff.science.uva.nl/~thk/SHOTW