

## Het Nummer

De nieuwsbrief van de Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde (WNW), verzorgd door het CWI en het NWO Gebiedsbureau Exacte Wetenschappen.

<b>Redactie:</b>	H.A. van der Vorst P.M. de Zeeuw	UU CWI
<b>Redaktiesecretariaat en ledenadministratie:</b>	Mw. N. Mitrovic tel: 020-5924233 fax: 020-5924199 e-mail: Nada.Mitrovic@cw.nl	CWI
<b>Correspondenten:</b>	G. Vanden Berghe M.J.A. Borsboom E.F.F. Botta R. de Bruin H.A. Dijkstra J.C.H. van Eijkeren M. de Gee J.A. van de Griend P.P.N. de Groen W. Hoffmann R. van der Hout H.T.M. van der Maarel E.J.W. ter Maten J. Molenaar W.A. Mulder G. Mur A.C.B. den Ouden B.J.W. Polman D. Roose R.T. van Schuppen S.P. Spekreijse R.P. Stevenson R.J. Stroeker Th.L. van Stijn A.J.J. Talman J.H.M. ten Thije Boonkkamp C.R. Traas M. van Veldhuizen P.F.J. van Velthoven T.M.M. Verheggen J.G. Verwer P. Wesseling L. Wuytack	UG WL RUG RUG-RC IMAU RIVM LUW UL VUB UvA AKZO NOBEL MARIN PhNL+PhMS TUE-IWDE SEPTAR TUD-EL ECN KUN KUL ACCU NLR(a)+NLR(b) UU EUR RWS/RIKZ KUB TUE UT VUA KNMI SRTCA CWI TUD UIA

**Werkgemeenschaps-  
commissie:**

H.A. van der Vorst (voorzitter)	UU
P.M. de Zeeuw (secretaris)	CWI
A.O.H. Axelsson	KUN
G. Vanden Berghe	UG
A. Cuyt	UIA
H. Deconinck	VKI
P.P.N. de Groen	VUB
P.W. Hemker	CWI/UvA
P.J. van der Houwen	CWI/UvA
J. Kok (Woudschotencommissie)	CWI
R.M.M. Mattheij	TUE
D. Roose	KUL
W.H.A. Schilders	PhNL+PhMS/TUE
M.N. Spijker	UL
C.R. Traas	UT
J.J.W. van der Vegt	UT
M. van Veldhuizen	VUA
A.E.P. Veldman	RUG
J.G. Verwer	CWI/UvA
P. Wesseling	TUD

**WNW mailing list:** [wnw-list@cw.nl](mailto:wnw-list@cw.nl)

**Ten geleide**

De Werkgemeenschapscommissie heeft enkele belangrijke wijzigingen ondergaan, zie ook de notulen van de Werkgemeenschapscommissie vergadering te Woudschoten.

De redactie.

## Inhoud

<b>1</b>	<b>Verslagen uit de Werkgemeenschap</b>	<b>4</b>
1.1	Impressie 25e Woudschoten conferentie, 27–29 september (Jasper van den Eshof, UU) . . . . .	4
1.2	Notulen van de Werkgemeenschapscommissie vergadering, gehouden op 27 september 2000, Conferentiecentrum Woudschoten te Zeist (P.M. de Zeeuw) . . . . .	6
1.2.1	Opening . . . . .	6
1.2.2	Mededelingen . . . . .	6
1.2.3	Nederlands Mathematisch Congres . . . . .	6
1.2.4	Samenstelling Werkgemeenschapscommissie . . . . .	6
1.2.5	Rondvraag . . . . .	7
1.2.6	Sluiting . . . . .	7
1.3	Verslag van het CWI-UvA afscheidssymposium voor Piet van der Houwen, CWI, 20 oktober 2000 (Karel in 't Hout) . . . . .	7
1.4	Report on the SC2000 Conference, Dallas, 4–10 november, 2000 (Aad J. van der Steen) . . . . .	9
1.5	50th Meeting Kontaktgroep Numerieke Stromingsleer, TUD, 23 februari 2001 (Ivo Wenneker) . . . . .	14
<b>2</b>	<b>Publikaties</b>	<b>17</b>
2.1	Rapporten . . . . .	17
2.2	Proceedings en boekbijdragen . . . . .	19
2.3	Tijdschriftartikelen . . . . .	26
2.4	Proefschriften en boeken . . . . .	31
<b>3</b>	<b>Promoties (recente en aanstaande)</b>	<b>42</b>
<b>4</b>	<b>Onderzoeksprojecten</b>	<b>44</b>
<b>5</b>	<b>Bijeenkomsten</b>	<b>52</b>
<b>6</b>	<b>Buitenlands bezoek</b>	<b>57</b>
6.1	Recente en komende buitenlandse bezoekers . . . . .	57
6.2	Recente en komende buitenlandse verblijven . . . . .	59
<b>7</b>	<b>Ledeninformatie</b>	<b>60</b>
7.1	Personalialia . . . . .	60
7.2	Mutaties . . . . .	60
7.3	Ledenlijst . . . . .	62
<b>8</b>	<b>Adressen</b>	<b>69</b>
8.1	Instituten en bedrijven . . . . .	69
8.2	Overigen . . . . .	75

# 1 Verslagen uit de Werkgemeenschap

## 1.1 Impressie 25e Woudschoten conferentie, 27–29 september (Jasper van den Eshof, UU)

Van woensdag 27 tot vrijdag 29 september werd de Conferentie Numerieke wiskunde gehouden in het conferentiecentrum Woudschoten gelegen in de bossen van Zeist. Dit keer al weer voor de 25e maal. Voor mijzelf was het de tweede keer. Aan het begin van de conferentie van vorig jaar was ik net een maand als OIO in Utrecht actief en kende slechts een handje vol gezichten en bijbehorende namen. Dit jaar kwam ik op woensdagmorgen de eerste bekenden al tegen bij aankomst op station Driebergen-Zeist.

Na ontvangst met koffie werd de eerste presentatie gegeven door Frommer (Wuppertal) over Krylov deelruimte methoden voor gestructureerde matrices. Dit viel onder het thema 'grootschalige lineaire algebra en modelreductie'. Prof. Frommer, een van de weinige auteurs die niet van de gelegenheid gebruik maakte om een boek aan te prijzen, beschreef algoritmen voor het oplossen van lineaire systemen die slechts een constant veelvoud van de identiteit van elkaar verschillen. Dit heeft een aantal aardige toepassingen.

Na de voortreffelijk smakende lunch was het de beurt aan Wanner (Genève) voor een presentatie in het tweede thema 'terugblik en perspectieven in de numerieke analyse van gewone differentiaalvergelijkingen'. De titel van zijn presentatie luidde "Runge-Kutta methoden door de hele eeuw" (de eerste sheet was inderdaad in het Nederlands). Met kleurrijke sheets gaf hij een historisch overzicht van enkele ontwikkelingen op het gebied van Runge-Kutta methoden. Dit sloot goed aan bij de jubileum sfeer van deze conferentie.

In zijn eerste lezing gaf Spijker (Leiden) een introductie tot de stabiliteitsanalyse van numerieke methoden voor beginwaarde problemen. Daarbij blijkt de grootte  $\|B^n\|$  (de matrix  $B$  bepaalt de lineaire term van de differentiaalvergelijking) een belangrijke rol te spelen in de voortplanting van fouten in de numerieke processen. Een mogelijkheid om de niet normaliteit van  $B$  te kunnen beschrijven vormt de Kreiss *resolvent* conditie.

Na de thee (en koffie) zette Trefethen (Oxford) de problematiek van niet-normaliteit voort met een voordracht over het berekenen van pseudo-spectra. Daarbij gaf hij een interactieve presentatie van een blitse Matlab tool voor het berekenen van het pseudo-spectrum.

Het laatste 20 minuten praatje voor het diner werd gegeven door Govaerts (Gent), hierin stond het berekenen van bifurcatie punten centraal. Na het diner heb ik de mogelijkheid genomen om na te praten en voor het nuttigen van een versnapering. Helaas moest ik om half tien de bar in de kelder verlaten om de trein naar Utrecht te kunnen halen.

Op donderdagochtend, 9 uur, gaf Van der Vorst (Utrecht) een lezing waarbij hij inging op het gebruik van Krylov ruimten voor het oplossen van stelsels lineaire vergelijkingen. Dit stond niet op het programma maar was een alternatief omdat een van de uitgenodigde sprekers (Bai) had moeten afzeggen.

Aansluitend gaf Jan Brandts (ook Utrecht) een presentatie over een op de Riccati vergelijking gebaseerde methode voor het berekenen van eigenvectoren van "XXL" matrices.

In het blok na de koffie waren er presentaties van Wanner en Lubich. In zijn verhaal gaf Wanner uitleg over het gebruik van *order stars* voor het bepalen van de stabiliteit van Runge-Kutta methoden. Een visueel erg aantrekkelijke aanpak. Lubich daarentegen richtte zich op *symplectic integrators* voor Hamiltoniaanse systemen.

Helaas werd de donderdag dit jaar geteisterd door veel regen, en we werden voor de boswandeling door de omstandigheden dan ook gedwongen gebruik te maken van de beschikbare paraplu. Het natte veld gaf de traditionele voetbalwedstrijd echter wel een spectaculair tintje: veel slidingen en buitelingen. Niet iedereen was dan ook even schoon en fris na afloop van de wedstrijd. Helaas waren er geen Belgische deelnemers (verstandig?) en van een derby was dan ook geen sprake. Na het opruimen luisteren naar presentaties van Van Dooren (Leuven), Golobov (Nijmegen) en de tweede presentatie van Frommer.

Ter ere van het 25-jarige jubileum was er 's avonds een uitgebreid diner georganiseerd. Dit gaf de conferentie toch een zeker sierlijk tintje en we lieten het uitgebalanceerde diner ons dan ook goed smaken. Tijdens het dessert haalde Vanden Berghe wat historische anecdotes aan over de beginperiode van de Woudschoten traditie, over het zitten rond de open haard en samenzang. Dit laatste konden mijn tafelgenoten, die alle 25 conferenties hadden bezocht, zich niet herinneren, wel kwamen er herinneringen boven over tafeltennis.

Iets te laat (om vijf voor half tien) begon Trefethen aan zijn jubileum rede. De sfeer zat er goed in, mede waarschijnlijk door de wijn tijdens het eten. Trefethen vertelde over zijn 10 favoriete eigenwaarden. Deze titel had tijdens het diner al onze nieuwsgierigheid opgeroepen maar bleek te slaan op zijn 10 favoriete eigenwaarde-problemen (hoewel volgens sommigen, gezien de situatie, 25 een gepaster aantal zou zijn geweest). Hij gaf een onderhoudende uiteenzetting over een aantal eigenwaarde problemen met praktisch relevantie, zoals de gevaren van een elektrische deken. Sterker nog: de gevaren van een verkeerd aangesloten deken. De bijpassende illustratie wekte het vermoeden dat hij uit ervaring sprak. Om half elf was het weer tijd op de fiets te springen richting station, gelukkig ditmaal geëscorteerd door 2 collega's die wel licht hadden op hun fietsen.

Wat opvalt is dat na donderdag het aantal aanwezigen exponentieel afneemt in de loop van de dag. Wat toch jammer is want de dag had nog goede bijdragen van Spijker, Hendrickx en Van Dooren in petto. Door de afwezigheid van Bai kon ik een uur eerder dan gepland terugfietsen richting De Uithof. Ik kijk terug op een zeer geslaagde jubileum conferentie. Ik verheug me op de 26e editie.

## 1.2 Notulen van de Werkgemeenschapscommissie vergadering, gehouden op 27 september 2000, Conferentiecentrum Woudschoten te Zeist (P.M. de Zeeuw)

**Aanwezig:** G. Vanden Berghe (UG), A. Cuyt (UIA), P.P.N. de Groen (VUB), P.J. van der Houwen (CWI/UvA), J. Kok (CWI, Woudschotencommissie 2000), W.H.A. Schilders (PhNL+PhMS, TUE), M.N. Spijker (UL), C.R. Traas (UT), S. Vandewalle (KUL, vervanger van D. Roose), M. van Veldhuizen (VUA), A.E.P. Veldman (RUG), H.A. van der Vorst (UU, nieuwe voorzitter), P. Wesseling (TUD, oude voorzitter), P.M. de Zeeuw (CWI, secretaris).

**Afwezig met bericht van verhindering:** A.O.H. Axelsson (KUN), H. Deconinck (VKI), P.W. Hemker (CWI/UvA), R.M.M. Mattheij (TUE), M.H.C. Paardekooper (KUB), D. Roose (KUL).

### 1.2.1 Opening

De voorzitter opent om 20.10 uur de vergadering en heet eenieder welkom. Aan de leden zijn eerder al brieven van M.H.C. Paardekooper (KUB) en P. Wesseling (TUD) toegezonden. Deze binnengekomen stukken worden onder punt 1.2.4 besproken.

### 1.2.2 Mededelingen

Geen.

### 1.2.3 Nederlands Mathematisch Congres

De secretaris meldt dat het symposium Numerieke Wiskunde (27 april 2000, Maastricht) van het 36-ste Nederlands Mathematisch Congres (NMC) bevestigend is verlopen. Er kwamen zeven sprekers uit de werkgemeenschap (1 UU, 1 WL, 2 CWI, 3 TUE) en er waren gemiddeld circa 20 toehoorders.

De secretaris biedt aan om wederom een numerieke sectie te organiseren voor het volgende te houden NMC, ditmaal te Amsterdam.

### 1.2.4 Samenstelling Werkgemeenschapscommissie

Er treden weer diverse wijzigingen op in de samenstelling van de Werkgemeenschapscommissie. M.H.C. Paardekooper heeft schriftelijk zijn lidmaatschap van de commissie beëindigd. In zijn afscheidsbrief meldt hij goede herinneringen te hebben aan het contact met de leden van de Werkgemeenschapscommissie en aan de geanimeerde ontmoetingen bij de Woudschotenconferenties. De voorzitter memoreert zijn positieve inbreng en vraagt aan de secretaris om Paardekooper een brief te schrijven met dankwoord dat vergezeld gaat van de goede wensen van de commissie.

Piet Wesseling treedt terug als voorzitter. Hij heeft Henk van der Vorst bereid gevonden om hem op te volgen. Bij acclamatie wordt dit door de commissie goedgekeurd. Van verschillende zijden worden er waarderende woorden gesproken over het voorbije voorzitterschap van Piet Wesseling. Piet van der Houwen biedt Piet Wesseling een foto aan, genomen tijdens de conferentie van '91, waarop de ex-voorzitter in een karakteristieke pose te bewonderen valt.

Overigens geeft Piet van der Houwen te kennen zijn lidmaatschap van de commissie op te willen geven nu hij afscheid neemt van de UvA en het CWI. Spijker ziet in dit afscheid geen beletsel voor een voortzetting van het lidmaatschap en nodigt Van der Houwen uit om lid van de commissie te blijven. De nieuwe voorzitter valt hem hierin bij. Van der Houwen meldt te zullen handelen naar bevind van zaken.

Verder brengt Van der Houwen onder de aandacht dat hij verwacht dat Jan Verwer (CWI) tot bijzonder hoogleraar benoemd zal worden aan de UvA. De commissie besluit om zowel Jan Verwer als Jaap van der Vegt (recentelijk hoogleraar aan de UT) te polsen over toetreding tot de commissie.

### 1.2.5 Rondvraag

De rondvraag wordt niet benut.

### 1.2.6 Sluiting

De vergadering sluit om 20 uur 30.

## 1.3 Verslag van het CWI-UvA afscheidssymposium voor Piet van der Houwen, CWI, 20 oktober 2000 (Karel in 't Hout)

Ter gelegenheid van het afscheid van prof.dr. P.J. van der Houwen van het CWI en van de Universiteit van Amsterdam is op vrijdag 20 oktober 2000 een symposium georganiseerd op het CWI.

Piet van der Houwen trad in 1964 in dienst van het (toenmalige) Mathematisch Centrum. Hij was 36 jaar aan het MC/CWI verbonden, en leidde er van 1973 tot 1997 de afdeling Numerieke Wiskunde. Tevens was hij van 1975 tot 2000 bijzonder hoogleraar aan de UvA, met als leerstoel Numerieke Wiskunde en Informatica.

Het afscheidssymposium werd bijgewoond door een groot aantal collega's, oudcollega's en vrienden van Piet uit binnen- en buitenland. G. van Oortmerssen, directeur van het CWI, wees in zijn welkomstwoord op de grote wetenschappelijke productiviteit van Piet van onder meer bijna 200 publicaties. Hierna presenteerden zes van Piet's naaste collega-onderzoekers een voordracht.

Ben Sommeijer gaf in de eerste voordracht een overzicht van het onderzoek van Piet. Hij toonde allereerst een grafiek waarin het aantal publicaties van Piet was uitgezet tegen de tijd. Hieruit concludeerde hij onder andere, met gepaste

terminologie, dat 1977 een “goed jaar” was: Piet had maar liefst 13 publicaties. Piet's eerste publicatie ging, naar zijn beste weten, terug tot een MC-rapport uit maart 1966, dat als onderwerp de stabiliteit van differentieschema's voor ondiep-water vergelijkingen in het geval van de Noordzee had. Ben besprak vervolgens verschillende van de talrijke terreinen binnen de numerieke wiskunde waarop Piet sindsdien actief is geweest: gestabiliseerde Runge-Kutta methoden, Volterra (integraal- en integrodifferentiaal)vergelijkingen, parallelle methoden voor beginwaardeproblemen, differentiaalvergelijkingen met periodieke oplossingen, en vertraagde differentiaalvergelijkingen.

Karl Strehmel (Martin-Luther Universität Halle-Wittenberg) begon zijn voordracht met het ophalen van herinneringen aan de serie NUMDIFF conferenties die sinds 1981 in Halle, in het voormalige Oost-Duitsland, zijn gehouden, en waar hij Piet in 1983 voor het eerst ontmoette. In (het bijzondere jaar) 1989 vroeg hij Piet als mede-organisator van deze conferenties. In zijn voordracht behandelde Karl Strehmel aspecten van de numerieke oplossing van partiële differentiaal-algebraïsche begin-randwaardeproblemen. Hij besprak onder meer de tijds- en plaatsindices die bij deze problemen optreden, en leidde convergentieresultaten voor een aantal numerieke processen af.

Na de lunch opende Christopher Baker (Manchester University) zijn voordracht met het tonen van een foto als herinnering aan de vele aangename ontmoetingen tussen Piet en hem. Op deze foto waren Piet en hij te zien tijdens een copieus diner vergezeld van verschillende collega's. Hij lichtte toe dat het contact tussen Piet en hem “not only wining and dining” betrof; ze hebben nauw samengewerkt op het gebied van numerieke methoden voor Volterra problemen. Christopher Baker ging daarna in op dit onderwerp, waarbij hij problematisch met een (tijds)vertraging bekeek, en besprak consequenties die zo'n vertraging voor numerieke processen heeft.

Owe Axelsson keek in zijn voordracht naar de iteratieve oplossing van grote stelsels lineaire vergelijkingen die worden verkregen na eindige elementaire discretisatie van elliptische partiële differentiaalvergelijkingen. Hij benadrukte dat een goede preconditionering de sleutel vormt tot het succes van iteratieve oplossingsmethoden. Hij beschouwde vervolgens preconditioneerders met de eigenschap dat ze zowel een lokale constructie als een lokale analyse (van het conditiegetal) toelaten.

Na de thee liet Marc Spijker, aan het begin van zijn voordracht, een getekende impressie zien van het colloquium “Stabiliteit van differentieschema's” dat in 1965-1966 op het MC werd gehouden, ter herinnering aan het eerste contact tussen Piet en hem als ook aan de vele belangrijke bijdragen die Piet sindsdien aan dit onderwerp heeft geleverd. Marc presenteerde daarna een recente, algemene stabiliteitsstelling die gebaseerd is op het gebruik van resolvable voorwaarden. Als illustratie van deze stelling bekeek hij het Crank-Nicolson schema voor de 1-dimensionale warmtevergelijking, en verkreeg voor dit schema een stabiliteitsafschatting (in de maximum norm) die de best bekende afschatting tot dan toe verbeterde.

De laatste voordracht op het symposium werd door Hermann Brunner (Me-



morial University of Newfoundland) gegeven. Hij kon zich de dag van zijn eerste bezoek aan het MC, 23 november 1977, nog goed voor de geest halen, aangezien op deze dag Jan Verwer juist promoveerde. Hermann Brunner gaf een historisch overzicht van het gebied waarop Piet en hij een uitgebreide samenwerking hebben gehad, Volterra vergelijkingen en hun numerieke oplossing. Hij begon zijn overzicht met de publicaties van Volterra van rond 1900. Even later stond hij uitvoerig stil bij de resultaten die in de jaren 1977-1986 op het MC/CWI onder Piet's (bege)leiding zijn bereikt, en memoreerde aan de CWI monografie van Piet en hem uit 1986. Tenslotte besprak hij enkele problemen die thans nog onopgelost zijn, betreffende onder andere zwak singuliere en singulier gestoorde Volterra vergelijkingen.

T.H. Koornwinder, directeur van het Korteweg-de Vries Instituut van de UvA, besloot het afscheidssymposium. Hij stelde dat de combinatie van Piet's hoogleraarschap aan de UvA met de aanstelling bij het MC/CWI ideaal was geweest. Hij vertelde tevens over enige komische bestuurlijke perikelen waarmee Piet's leerstoel aan de UvA gemoeid was geweest.

Na afloop van het symposium hadden de organisatoren, een groot aantal collega's van het CWI en de UvA, nog een aantal verrassingen voor Piet in petto. Allereerst werd hij door de burgemeester van zijn woonplaats Bussum namens de koningin benoemd tot ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw, en kreeg hij het bijbehorende koninklijke lintje opgespeld. Daarna ontving hij uit handen van Herman te Riele een omvangrijk Liber Amicorum (Vriendenboek). Piet en zijn vrouw Aly werden vervolgens samen met hun dochters in de bloemen gezet. Tenslotte overhandigde Piet Hemker hem, namens vele naaste collega's, met symbolische woorden een toepasselijk cadeau: een horloge. Het laatste woord was uiteraard aan Piet van der Houwen zelf. Piet noemde de dag een overweldigende ervaring, en gaf een uitgebreid dankwoord. Hierbij haalde hij vele van zijn eigen herinneringen op. In het bijzonder kon men aldus te weten komen waar het wiskundig paradijs te vinden is: ergens in de nabije omgeving van Manchester (zie Liber Amicorum, p. 22). Op de receptie kon iedereen een exemplaar van het Liber ontvangen, en werd er vervolgens nog lang ragepraat.

#### 1.4 Report on the SC2000 Conference, Dallas, 4–10 november, 2000 (Aad J. van der Steen)

*In this report we give an impression of the SC2000 Conference held in Dallas, Texas, USA, on 4–10 November. We discuss some trends and new developments as noted at the conference and the associated exhibition.*

Dallas, Texas, was hosting SC2000 IEEE/ACM conference on Supercomputing and Communication. This biggest yearly event in the HPCN area draws about 5000 people in all since many years because there is not only an extensive technical program but also a 3-day exhibition where all vendors, large and small, can show off their latest products and services. In addition, there is the research exhibition in which universities and research labs show their latest

achievements. The *SCxyz* series of conferences always has a large variety of activities apart from the regular refereed papers. We give a few statistics: 24 Tutorials (on 2 days prior to the conference proper), 29 poster presentations, 7 panel sessions, 20 Birds-of-a-Feather meetings, 4 State-of-the Field talks, 12 “Masterworks” invited talks, 95 commercial and 60 research exhibits, and, new this year, the HPC games. In this contest the players were requested to build a cluster for under K\$ 10 and to perform a predefined benchmark exercising CPU, network, and I/O of the cluster. A new feature of the plenary sessions (the Keynote address and the State-of-the Field talks) was that they were web-casted to enable a much larger audience to follow them.

#### **Keynote address**

This year’s keynote address was delivered by Steve Wallach, a supercomputing veteran, co-founder of Convex and for long years CTO for High Performance Computing at Hewlett Packard when it took over Convex. He is now a venture capitalist acting in the HPC field.

Wallach addressed in his talk “Petaflops in the Year 2009” what he called “ASCI Standard” systems, i.e., systems with  $\geq 8192$  nodes and costing around M\$ 150. According to the Semiconductor Industry Alliance (SIA) surveys in 2008 the intra-chip cycle will be increased to 6 GHz while inter-chip frequency will have gone to 2.5 GHz. The existence of Petaflop systems by the year 2009 will critically depend on the availability of sufficiently fast networks. In this respect the future seems promising. Optical switching at 40 GHz (OC768) will be investigated in the next year and All Optical Networks (AONs) seem, thanks to recent breakthroughs, a viable option within the timeframe considered by the speaker. So, in his opinion the structure of a Petaflop system would feature 8192 4-CPU dies at 6 GHz frequency, delivering 200 Gflop/s per die. These would be housed in 64-unit racks where each racks would only draw 30 KWatts. Furthermore, the system would have a 2-tier main memory; one level on chip and one level in-rack. Both memories would have the same bandwidth but, of course, different latencies. The total system with a Theoretical Peak Performance of 1.6 Pflop/s would be connected by a 128-channel multi- $\lambda$  AON. The structure Wallach presented is in many respects reminiscent to the HTMT architecture described by Thomas Sterling. However, the latter system sadly never will be built because of an unfortunate cut of funds for this project. Petaflop systems in different contexts were a recurring theme throughout the conference in various panels on which we will comment later.

#### **State-of-the Field talks**

As already mentioned, the State-of-the Field talks are mostly enjoyable experiences. Four plenary, web-casted presentations were given in this track. The first one was by Thomas Sterling about the birth and development of the Beowulf cluster phenomenon. As he was at the cradle of the first Beowulf and has been closely involved in the developments ever since, he was in an excellent position to give this overview talk. The growth of Beowulf based computing has been astounding. Evidence can be found in the recent surveys of the IEEE

TFCC (Task Force on Cluster Computing) which gives an impression of its rapid maturing and its adoption all over the world. The overview could not be exhaustive because of the fast growth of the Beowulf community. Sterling remarked that another sign of the growing importance of cluster computing could be found on the SC 2000 exhibition floor where 33 of the 95 commercial exhibitors were in some way involved in cluster computing. Sterling foresaw a swift development to still more mature operating environments and a larger adoption, especially in view of the fast interconnection networks that are available in increasing numbers. In a few years they may equal the bandwidth as used in integrated parallel systems which would make both classes of systems about equal in almost every respect. In Sterling's view the future of clusters was therefore bright and would eventually replace the run-of-the-mill parallel machines but not the few very large special systems built for performance rather than price-performance.

The second talk in this track was of a completely different nature. It was entitled "A small dose of Infosec" by the speaker Gene Spafford and addressed the field of computer security, or rather the lack of it. Although entertaining, it was also scaring to see how the inappropriate use of computer systems all over the world is exploding. There are several reasons for this. A first one is the growing number of (interconnected) computer systems *per se*. A second one is that the vast majority of computers runs a single OS, some variant of Microsoft Windows. This mono-culture makes a large community vulnerable at once. A third reason is that one does not have to be a real expert anymore to be a hacker. Many of the burglary tools, viruses and Trojan Horse codes, etc., are easily accessible from the Internet and have even become so "user-friendly" that almost anyone can start a hacker career at a fairly advanced level. At this moment ca. 80 viruses/week are released, on average in the USA 50-60 intrusion incidents/day per user occur on Internet (of course very unevenly distributed with NASA and the Pentagon as top attraction points). Spafford made the prediction that by 2004 this would be around 100,000 of which 99% for Microsoft and the rate of introduction would be about 1 virus/hour while the number of attacks will have grown to 10/hour. In all, this talk was both entertaining and scaring leaving us with the moral that we, the average users, should become a lot less trusting than we are in the present idyllic days.

Margaret Wright from Bell Labs. was the third person featuring in this series. The title of her talk was "Numbers, lots of numbers and insight too". In this title she paraphrased the Tukey's well-known quote "The purpose of computing is insight, not numbers". Margaret Wright tried to qualify this quote by showing very interesting and compelling examples of present-day research where numbers and insight are so interdependent that it would be nonsensical to state that the numbers are not relevant. As general examples she mentioned the self-tuning numerical software projects, like FFTW and Atlas, the computation of pseudo spectra, and adaptive optimisation using generalised eigenvalue analysis. She closed with the presentation of an example of a large scale practical project: the optimisation of the coverage of a district with cell phone antennae

and the associated sensitivity analysis. This is a very complex problem because it involves geographical data, antenna characteristics, usage and capacity data, etc. In the end indeed an optimal scheme of directing the antennae was found, but it was a perfect illustration that not only insight mattered but that also the numbers were indispensable both because large scale computing was at the heart of the solution but also because of the mass of data to include in the modelling of the problem.

The last speaker in this track was J.C. Browne from the University of Austin, Texas. He gave an overview of languages for Parallel and Distributed computing. The number of these languages is bewildering and, in this sense, can be seen as a research success. On the other hand, the adoption of these languages is minimal and therefore an application failure. Browne reviewed some of the language features and interrogated the audience with respect to their usage of for instance MPI, OpenMP, and HPF. Of the certainly large audience, there was between 10–20% that actually had written programs with these language facilities (for HPF there were only two persons). This was probably not a fair assessment because many people in the audience are not (anymore) in the league of program writers while they may be users or decide in having it used. Still, Browne made a point because for the more “exotic” languages it was clear that a majority knew them at best by name. The speaker tried to identify some of the reasons for the lack of adoption of languages that potentially have much to offer to parallel programmers in terms of ease of use and/or expressiveness. In most cases the inability to make the end product efficient on a wide range of platforms is the main hurdle. Also, in some cases, a language becomes more or less irrelevant because it was targeted at a specific architecture that has ceased to exist, such as Connection Machine-like systems. Browne noticed that new research in the parallel programming language area is stalling because of the awareness that agreed standards, like MPI and OpenMP have been adopted in a large community. although this can be cumbersome and not always efficient. A new language should have very attractive new features to compete with these programming models to have a real impact in the parallel programming community.

### **The exhibition**

Although the exhibition floor was not noticeably larger than in the last few years, the amount of exhibits was certainly larger. The reason for the growing activity can be found in the large number of small startup companies that try their hand in cluster computing, grid computing, or what was dubbed Mega-computing in the Panels section above. There was a variety of firms that sell preconfigured Beowulf clusters, the vast majority based on Linux, some based on Windows, and one (BTG) that offers a SPARC-based cluster with the Solaris OS for Beowulf prices.

Another part of the cluster-related vendors is offering software for managing clusters and adding other software to enhance the functionality of the standard software distributions that circulate for Beowulf clusters (one is even called

MPI).

All important vendors now also offer clusters except, for the moment, HP. Sun goes through BTG to market SPARC clusters, Compaq offers Alpha and Intel-based clusters, Fujitsu-Siemens, IBM, and SGI also sell Intel-based clusters. In other words, the traditional High Performance Computer vendors all have recognised that clusters are a lasting phenomenon and they want their share at least to complement the integrated HPC systems they were marketing over the years. Most vendors were showing their well-known products or natural evolutions of these. To name a few: IBM showed its POWER 3 based SP system. Last year already a system was available with 4 CPUs in an SMP node. This trend has been continued: the new high nodes can harbour up to 16 375 MHz POWER 3 CPUs now and also the new switch between the nodes has become roughly 3 times faster. Similarly, SGI is now offering the Origin3000 line with faster 400/500 MHz MIPS R14000 processors and a network that has a nominal speed that is more than 2 times larger than in the earlier Origin2000. Also the system has been more modularised, making it easier to configure it to the customer's needs. Cray Inc. is the merger of the former Tera company and the part of SGI/Cray that manufactures vector systems. At SC2000 they announced the Cray SV-1ex. A mid-life kicker system with a 50% increase in speed with respect to the SV-1 with a peak speed of 1.8 Gflop/s per vector stream. Furthermore, the complete CMOS implementation of the MTA multi-threaded system is expected to be out in April 2001. HP presented its SuperDome server with 4 CPU nodes called "cells" which in turn are connected by a crossbar to up to 16 cells. The SuperDome is a ccNUMA system, like SGI's Origins: all data in the system is shared but not available on the same time scale. The CPUs are PA-RISC 8600 processors at 552 MHz with a Theoretical Peak of 2.2 Gflop/s.

Both NEC and Fujitsu were offering systems that were not based on vector processors. Fujitsu featured its PRIMEPOWER 2000 systems, a natural evolution of its GP7000 SPARC-based general servers. The PRIMEPOWER can harbour up to 128 SPARC64 GP processors at 450 MHz and looks more geared for transaction processing than being targeted to the HPC community. NEC showed its 16-way AsuzA system which is based on Intel's Itanium processor. The system runs under Linux and is built from 4-CPU cells that communicate via a separate data crossbar and address network. As the Itanium processors are not yet in regular supply, the systems will be shipped in the first half of next year at the earliest.

One system presented was completely new: the SRC 6. SRC Inc. claims to be the direct heir of Seymour Cray's Cray Computer Corporation. The system they are presently building consists of 256 2-CPU Intel boards that communicate via separate read and write crossbars with a common memory while each board is enhanced by a so-called MAP, or Multi-Adaptive Processor. In fact the MAP consists of an FPGA with on-board memory and access to the general processors on its board and the memory. The MAP can be configured for user-specified operations like data compression or encryption, signal

processing, rendering, etc. These special purpose enhancements may be much faster than what can be achieved with the general processors but has to be configured separately in the MAP, making it a hybrid between a general and a special-purpose machine.

#### **Closing remarks**

Each of the SC conference has over the years had its own dynamics and atmosphere depending on the main focal points for research and what was emerging in the market. In this respect SC2000 has been one of the most interesting conferences in the last few years. Not only it is evident that clusters have made themselves a definitive place on the HPC stage, also two new topics begin evolving with a quite large momentum: grid computing and cycle harvesting ("Megacomputing"). It is too early to predict what the impact of these two new fields will be but they will certainly alter the HPC scene. These developments are enhanced by the fast growth in bandwidth and storage density that presently grow with a speed that is comparable or in some areas even larger than that of the processor speed.

Furthermore, genomics has become a prime target for HPC which requires new techniques and perhaps even new machine configurations to accommodate its requirements. Genomics may be a factor in focussing grid-oriented computing as the necessary functionalities in this field can differ so much that employing different systems for different tasks comes as a natural thought.

All these new developments gave the conference an air of expectancy that extremely interesting work in many areas can be done in the very near future together with a feeling that the HPC field is in a state of change of which the implications can not yet be fully understood. It makes one very curious about what will be presented at SC2001 that will be held 10–16 November in Denver, Colorado, next year.

### **1.5 50th Meeting Kontaktgroep Numerieke Stromingsleer, TUD, 23 februari 2001 (Ivo Wenneker)**

On Friday, February 23, the 50th meeting of the Kontaktgroep Numerieke Stromingsleer (KNS) took place at the University of Delft. The chairman Piet Wesseling started with some historical remarks about how the KNS had started in 1974. From then on, the computational fluid dynamicists from universities and industries met twice a year somewhere in the Netherlands to present and discuss their work. This gathering was no exception to that rule.

The first speaker, not only today but also at the first KNS meeting at November 11, 1974, was professor Ooms (Delft, Shell). Today he was in the capacity of director of the Burgerscentrum, the dutch research school on fluid dynamics. In his contacts with industry he is impressed by how much CFE has penetrated. This makes research and educational activities as pursued by the Burgerscentrum all the more necessary: it is so easy to do something wrong numerically.

Professor Veldman (Groningen) started by mentioning that the smallest scales of turbulence result from a subtle balance between convective production and diffusive dissipation. Therefore, one would like to prevent the numerical diffusion to interfere with the physical diffusion. He showed that by preserving the symmetry of the underlying operators, this subtle balance is not affected and that the global error remains small. Numerical simulations of a simple convection-diffusion equation and a complicated turbulent flow around a square cylinder confirm his claim that one can suffice with coarser grids when the symmetry is preserved.

Professor Van der Vegt (Twente) continued in the lines set by the previous speaker in stating that there is still a clear need for better numerical algorithms. Some seven years ago he started doing research on the discontinuous Galerkin finite element method (DGFEM). In each element, local basisfunctions are defined which, unlike in ordinary finite elements, are not continuous at the element boundaries. In the discretization process, one arrives at equations for the mean values and slopes in each element. And because the slopes are known in each element, no MUSCL-like reconstruction procedure is required, and therefore the DGFEM is a very local, yet very accurate scheme. And thanks to this locality, mesh adaptation and parallelization are relatively easy to cope with, and the numerical experiments on oscillating airfoils, a helicopter rotor in hover and magma eruptions looked very convincing to me.

Numerical and experimental analysis of advanced heat transfer was the subject of the presentation by professor Van Steenhoven (Eindhoven). He discussed three recent studies on industrial heat transfer problems. The cooling of small electronic devices was modeled down to a heated cylinder in a flow. Altering the ratio of natural and forced convection, which can be done by changing the temperature difference between the cylinder and the gas in the flow, resulted in differences in the vortex-shedding patterns behind the cylinder. When dealing with conveyor belt furnaces in which the temperature is allowed to vary only 1°C, some very nice examples of 'engineering arguments' were needed in order to come up with a good design-tool. The third industrial problem he discussed was that of gas-side fouling in heat recovery boilers. Loss of performance of such boilers can be caused by the sticking of gas to the surface. After coming up with an appropriate particle-particle model and a suitable change in geometry, some 75 percent reduction of fouling with respect to a reference model can be obtained.

Professor Wesseling (Delft) discussed the difficult topic of computation of flows in which both compressible and incompressible regions occur. It turns out that application of compressible schemes to incompressible flows is inefficient and inaccurate. On the other hand, inclusion of compressibility in incompressible schemes is feasible, without loss of accuracy and efficiency. A logical consequence of this approach is the use of staggered grids. Numerical experiments predict the correct shocks, without oscillations, and, of course, since this was

the initial goal, in the incompressible regions the scheme performs well. Cavitating unsteady flow around a hydrofoil, in which the Mach number ranges from 0.001 up to 25, can be computed. A new approach in Wesseling's group is the development of discretization schemes on unstructured staggered grids. At this moment, the scheme has proven itself for compressible and incompressible flows separately, and in the near future the unified method that is touched upon above, will be implemented.

Professor Stelling (WL | Delft Hydraulics), discussed strong free surface flows and weak formulations in staggered grids with low resolution. He gave us an idea about the problems one encounters when computing realistic floodings. These so-called strong free surface flows contain the equivalents of shocks in gas dynamics, and consequently are hard to compute accurately. In the mathematical formulation that is required for the usual Riemann solvers, the gradient of the bottom is introduced as a source term, which leads to spurious solutions. Therefore, and because the Riemann solvers are computationally expensive, he prefers to use staggered grids. Another major problem is that of resolution. How do you resolve roads, dikes and small channels, when computing the flooding over large areas like the Flevopolder or the Betuwe? It turns out that momentum conservation is not always the proper conservation law to apply near poorly resolved bottom gradients.

The last speaker, ir. Dalhuijsen from TNO-TPD, started by noting that outside academia, CFD is hardly ever an objective or goal in itself. Industry is confronted with all sorts of problems and challenges, most of which require a multi-disciplinary approach. So the application of CFD to such problems cannot stand alone if you want to achieve real solutions to real problems. Most industrial processes that TNO-TPD deals with concern heat transfer and flow that, combined, are important for the quality of the end product. The design of beer bottles and TV-screens, in which molten glass has to be cooled down in such a fashion that the mechanical stresses are reduced to a minimum, is a typical example of the work that TNO-TPD is involved in. Another example is the design of chicken grills, in which the presence of grease at the windows has to be avoided while maintaining the quality of the fried chicken. Blowing air in different ways, simulations including grid generation around the chicken and educated guesses (eating?) are all parts of the job.

There were about 60 participants, who gathered for drinks afterwards and were generally of the opinion that the day was well-spent. The 51th meeting will be scheduled in October or November of this year.



## 2 Publikaties

### 2.1 Rapporten

1. AXELSSON O., KAPORIN I., *Error norm estimation and stopping criteria in preconditioned conjugate gradient iterations*, Report 0006 (March 2000), Dept. of Mathematics, University of Nijmegen, The Netherlands.
2. P.J.F. BERKVEN, M.A. BOTCHEV, J.G. VERWER, M.C. KROL AND W. PETERS, *Solving vertical transport and chemistry in air pollution models*, CWI Report MAS-R0023 (2000).
3. BOROVYKH N., DRISSI D., SPIJKER M.N., *A bound on powers of linear operators, with relevance to numerical stability*, Report no. MI 2000-30, Math.Inst., UL (2000).
4. M.A. BOTCHEV AND J.G. VERWER, *Improving approximate matrix factorizations for implicit time integration in air pollution modelling*, CWI Report MAS-R0031 (2000).
5. J.H. BRANDTS, *The Cauchy-Riemann equations: discretization by finite elements, fast solution, and a posteriori error estimation*, Preprint nr. 1179 Dept. Math. UU (2001).
6. J.H. BRANDTS, *Matlab code for sorted Real Schur Forms*, Preprint nr. 1180 Dept. Math. UU (2001).
7. J.H. BRANDTS, *Deliberate ill-conditioning of Krylov matrices*, Preprint nr. 1181 Dept. Math. UU (2001).
8. J.L.M. VAN DORSSELAER, *Several concepts to investigate strongly non-normal eigenvalue problems*, Preprint nr. 1177 Dept. Math. UU (2000).
9. C.J. VAN DUJN, I.A. GUERRA AND M.A. PELETIER, *Asymptotic results for injection of reactive solutes from a three-dimensional well*, CWI Report MAS-R0022 (2000).
10. U.M. EBERT AND M. ARRAYAS, *Pattern formation in electric discharges*, CWI Report MAS-R0028 (2000).
11. M. GENSEBERGER, G.L.G. SLEIJPEN AND H.A. VAN DER VORST, *Using domain decomposition in the Jacobi-Davidson method*, CWI Report MAS-R0029 (2000) / Preprint 1164 Dept. Math. UU (2000).
12. A. GERISCH AND J.G. VERWER, *Operator splitting and approximate factorization for taxis-diffusion-reaction models*, CWI Report MAS-R0026 (2000).
13. Y. HE, R.M.M. MATTHEIJ, *Numerical analysis of a modified finite element nonlinear Galerkin method*, TUE RANA 00-23, 2000.

14. J.K. HOOGLAND AND C.D.D. NEUMANN, *Tradable schemes*, CWI Report MAS-R0024 (2000).
15. R. HORVATH, *On the Monotonicity Conservation in Numerical Solutions of the Heat Equation*, TUE RANA 00-15 (2000).
16. S.H.M.J. HOUBEN AND J. MAUBACH, *An Accelerated Poincaré-map method for Autonomous Oscillators*, TUE RANA report 00-21 (2000).
17. S.H.M.J. HOUBEN, J.M. MAUBACH, *An Accelerated Poincaré-map Method for finding the PSS of Autonomous Oscillators*, TUE RANA C0-25 (2000).
18. S.H.M.J. HOUBEN, J.M. MAUBACH, *Periodic steady-state analysis of free-running oscillators*, TUE RANA 00-16 (2000).
19. W.H. HUNSDORFER AND J. JAFFRÉ, *Modelling, analysis and simulation*, CWI Report MAS-R0030 (2000).
20. K. LAEVSKY, R.M.M. MATTHEIJ, *Employing Hamiltonian formulations for numerical mass conservation*, TUE RANA 00-24, 2000.
21. K. LAEVSKY, R.M.M. MATTHEIJ, *Numerical simulation of the plunger-velocity*, TUE RANA 00-26 (2000).
22. B. LASTDRAGER, B. KOREN AND J.G. VERWER, *Solution of time-dependent advection-diffusion problems with the sparse-grid combination technique and a Rosenbrock solver*, CWI Report MAS-R0025 (2000).
23. E.J.W. TER MATEN, S.H.M.J. HOUBEN, *Time-domain FD-method for the Periodic Steady-State of Free-running Oscillators*, Philips Research, ED&T/AS, Version 1.0, Dec. 13, 2000.
24. E.J.W. TER MATEN, W.H.A. SCHILDERS, S.H.M.J. HOUBEN, *Methods for simulating RF Noise*, Philips Research, ED&T/AS, Version 1.2, Febr. 2000.
25. V. NEFEDOV, R.M.M. MATTHEIJ, *Local defect correction for glass flow simulation*, TUE RANA 00-22, 2000.
26. M.A. PELETIER, *Generalized monotonicity from global minimization in fourth-order ODEs*, CWI Report MAS-R0027 (2000).
27. E. PERREY-DEBAIN, H.G. TER MORSCHE, *Using wavelets in the Dual reciprocity method for the Poisson equation*, TUE RANA 00-17 (2000).
28. W.H.A. SCHILDERS, *An Introduction to the FDTD Method*, TUE RANA 00-19 (2000).
29. W.H.A. SCHILDERS, *A Preconditioning Technique for Indefinite Linear Systems*, TUE RANA 00-18 (2000).

30. GERARD L. G. SLEIJPEN, JASPER VAN DEN ESHOF, AND PAUL SMIT, *Optimal a priori error bounds for the Rayleigh-Ritz method*, Preprint nr. 1160 Dept. Math. UU (2000).
31. W.R. SMITH, *Mathematical modelling of thermal runaway in semiconductor laser operation*, TUE RANA 00-12 (2000).
32. W.R. SMITH, *Models for solidification and splashing in laser percussion drilling*, TUE RANA 00-09 (2000).
33. W.R. SMITH, L.N. BOBROVA, *Mathematical modelling of a reverse flow reactor with catalytic surface dynamics*, TUE RANA 00-13 (2000).
34. W.R. SMITH, J.R. KING, B. TUCK, *Mathematical modelling of electrical-optical effects in semiconductor laser operation*, TUE RANA 00-11 (2000).
35. SPIJKER M.N., *Aspects of stability in numerical initial value problems*, Report no. MI 2000-36, Math.Inst., UL (2000).
36. AAD J. VAN DER STEEN, *An evaluation of some Beowulf clusters*, UU, Dept. of Computational Physics, Technical Report WFI-2000-07.  
[www.euroben.nl](http://www.euroben.nl) → [reports/](#) → [clusterbm.ps.gz](#)
37. R.P. STEVENSON, *Locally supported, piecewise polynomial biorthogonal wavelets on non-uniform meshes*, Preprint nr. 1157 Dept. Math. UU (2000).
38. R.P. STEVENSON, *A direct solver for the gradient equation*, Preprint nr. 1163 Dept. Math. UU (2000).
39. ERIC DE STURLER, *Improving the Convergence of the Jacobi-Davidson Algorithm*, Technical Report UIUCDCS-R-2000-2173/UILU-ENG-2000-1730, June 2000.
40. P.W.C. VOSBEEK, H.J.H. CLERCX, G.J.F. VAN HEIJST, R.M.M. MATTHEIJ, *Contour Dynamics with Non-uniform Background Vorticity*, TUE RANA 00-7, 2000.

## 2.2 Proceedings en boekbijdragen

1. A. ABUBAKAR AND P.M. VAN DEN BERG, *Forward and inverse CG methods with extended Born as preconditioners*, SEG 2000 Expanded Abstracts, Calgary, Canada, 6-11 August 2000, 4 p. CD-ROM.
2. A. ABUBAKAR AND P.M. VAN DEN BERG, *Extended Born approximation as a preconditioning operator for conjugate gradient forward and inverse methods*, IEEE 2000 International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS 2000), Honolulu, Hawaii, USA, 24-28 July 2000, Vol. VII, pp. 3126-3129.

3. ZHAOJUN BAI, GERARD L. G. SLEIJPEN, AND HENK A. VAN DER VORST, *Quadratic eigenvalue problems (Section 9.2)*, in: Zhaojun Bai, James Demmel, Jack Dongarra, Axel Ruhe, and Henk van der Vorst, editors, *Templates for the Solution of Algebraic Eigenvalue Problems: A Practical Guide*, pages 281–289. SIAM, Philadelphia, 2000.
4. F.VAN BECKUM, J.B. VAN DEN BERGH, S.J. CHAPMAN, P.W. HEMKER, J.K.M. JANSEN, R.M.M. MATTHEIJ, T. MYERS, M. PELETIER, *Laser Drilling*, Proceedings of the Thirty-third European Study Group with Industry, CWI Syllabus 46, 2000, 27-35.
5. A.J.C. BELIËN, B. VAN DER HOLST, M. NOOL, A. VAN DER PLOEG AND J.P. GOEDBLOED, *Application of the Jacobi-Davidson Method to Spectral Calculations in Magneto-hydrodynamics*, Proceedings of High Performance Computing and Networking, Europe 2000, Amsterdam, 2000. Lecture Notes in Computer Science, **1823**, 119–126, M. Bubak, H. Afsarmanesh, R. Williams and B. Hertzberger, (eds.), Springer, Berlin (2000). (This paper won the 2nd prize in the category best presented paper.)
6. P.J.F. BERKVEN, M.A. BOTCHEV AND J.G. VERWER, *On the Efficient Treatment of Vertical Mixing and Chemistry in Air Pollution Modelling*, Proceedings of the Symposium Wiskunde Toegepast, Maastricht (2000).
7. H. BIJL, P. WESSELING, *Computation of unsteady flows at all speeds with a staggered scheme*, In: E. Onate, G. Bugeda, B. Suarez (eds.): ECCOMAS 2000, Proceedings of the European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, Barcelona, Sept. 2000 CDROM, ISBN 84-89925-70-4, CIMNE, Barcelona, 2000. 11 pages.
8. BLIND, M.W., *Towards a Well-oiled Model Infrastructure for Water Management: The Generic Framework Water Program*, in A. Odgaard, ed.: Hydroinformatics 2000, IAHR.
9. E.H. VAN BRUMMELEN AND H.C. RAVEN, *Numerical Solution of Steady Free-Surface Navier-Stokes Flow*, Proceedings of the 15th International Workshop on Water Waves and Floating Bodies 16–19, Caesarea. Miloh, T. and Zilman, G. (eds.), Tel-Aviv University, Faculty of Engineering (2000).
10. S. CAVALLAR, *Strategies in Filtering in the Number Field Sieve*, in: Algorithmic Number Theory – 4th International Symposium, ANTS-IV (Leiden, The Netherlands, July 2–7, 2000), ed. Wieb Bosma, Lecture Notes in Computer Science 1838, Springer-Verlag, Berlin etc., 209–231, (2000).
11. S. CAVALLAR, B. DODSON, A. LENSTRA, P. LEYLAND, W. LIOEN, P. L. MONTGOMERY, B. MURPHY, H.J.J. TE RIELE, AND P. ZIMMERMANN, *Factorization of RSA-140 using the Number Field Sieve*, in: Advances in Cryptology – Asiacrypt '99, eds. Lam Kwok Yan, Eiji Okamoto

- and Xing Chaoping, Lecture Notes in Computer Science 1716, Springer-Verlag, Berlin, etc., 195–207 (1999).
12. S. CAVALLAR, B. DODSON, A. K. LENSTRA, W.M. LIOEN, P. L. MONTGOMERY, B. MURPHY, H.J.J. TE RIELE, K. AARDAL, J. GILCHRIST, G. GUILLERM, P. LEYLAND, J. MARCHAND, F. MORAIN, A. MUFFETT, C. PUTNAM, AND P. ZIMMERMANN, *Factorization of a 512-bit RSA Modulus*, in: Advances in Cryptology – EUROCRYPT 2000 (Brugge, May 14–18, 2000), ed. Bart Preneel, Lecture Notes in Computer Science 1807, Springer-Verlag, Berlin etc., 1–18, (2000).
  13. D. CHANDRA, H.J.J. GRAMBERG, T. IVASHKOVA, W.R. SMITH, A. SURYANTO, J.H.M. TEN THIJE BOONKAMP, T. ULICEVIC AND J.C.J. VERHOEVEN, *Modelling of moisture induced warp in panels containing wood fibres*, EUT Report 00-WSK-01, Proceedings of the Thirty-sixth European Study Group with Industry, 25–32 (2000).
  14. E.G.M. COENEN, G. PATRIANAKOS, A.E.P. VELDMAN, *Quasi simultaneous viscous-inviscid interaction for three-dimensional turbulent wing flow*, in: I. Grant (ed.) Proc. ICAS 2000, Harrogate (2000) paper 731.
  15. E.G.M. COENEN AND A.E.P. VELDMAN, *Viscous-inviscid interaction for wing calculations*, in: E. Onate, G. Bugeba and B. Suarez (eds.) Proc. ECCOMAS 2000, (2000) paper 418.
  16. JEAN-MARC DESHOUILERS AND HERMAN TE RIELE, *On the probabilistic complexity of numerically checking the binary Goldbach conjecture in certain intervals*, in: Number Theory and its Applications, eds. S. Kanemitsu and K. Györy, Kluwer, 89–99 (1999).
  17. ERIK DICK, KRIS RIEMSLAGH, JAN VIERENDEELS (EDS.), *Multigrid Methods VI*, Proceedings of the Sixth European Multigrid Conference, held in Gent, Belgium, September 27–30, 1999, Lecture Notes in Computational Science and Engineering Vol. 14, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2000, ISBN 3-540-67157-9.
  18. J. GERRITS AND A.E.P. VELDMAN, *Numerical simulation of coupled liquid-solid dynamics*, in: E. Onate, G. Bugeba and B. Suarez (eds.) Proc. ECCOMAS 2000 (2000) paper 575.
  19. P. W. HEMKER, G. I. SHISHKIN AND L. P. SHISHKINA, *Parallel methods based on a defect-correction technique for parabolic singularly perturbed problems*, G.I. Shishkin J.J.H. Miller and L. Vulkov (eds.), Analytical and Numerical Methods for Convection-Dominated and Singularly Perturbed Problems, 43–50, New York, USA, Nova Science Publishers, Inc.
  20. P. W. HEMKER, G. I. SHISHKIN AND I. V. TSELISHCHEVA, *Parallel methods for quasilinear singularly perturbed reaction-diffusion equations*, I.I. Eremin, L. Lasiecka and V. I. Maksimov (eds.), Proceedings

- of the International Conference on Distributed Systems: Optimization and Economic-Environmental Applications 348–351, Ekaterinburg, Russia, Nauk. DSO'2000.
21. P. W. HEMKER AND F. SPRENGEL, *Experience with the solution of a finite difference discretization on sparse grids*. Numerical Analysis and Its Applications, L. Vulkov, J. Wasniewski and P. Yalamov (eds.), Berlin, Springer-Verlag (2000).
  22. D.R. VAN DER HEUL, C. VUIK, P. WESSELING, *Efficient computation of flow with cavitation by compressible pressure, correction* In: E. Onate, G. Bugeđa, B. Suarez (eds.): ECCOMAS 2000, Proceedings of the European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, Barcelona, Sept. 2000 CDROM, ISBN 84-89925-70-4, CIMNE, Barcelona, 2000. 11 pages.
  23. M.V. DE HOOP AND A.T. DE HOOP, *Wave-field reciprocity and optimization in remote sensing*, Proceedings of The Royal Society of London, Series A, Volume 456, Number 1995, 2000, pp. 641-682.
  24. A.T. DE HOOP AND I.E. LAGER, *Computation of static magnetic fields in the presence of strongly heterogeneous and anisotropic media - the domain-integrated field equations approach*, Proceedings International Conference on Optimization of Electrical and Electronic Equipments OPTIM 2000, Brasov, Romania, 11-12 May 2000, Vol. I, ISBN 973 9474 60 8, pp. 21-26.
  25. S. HOUBEN AND J. MAUBACH, *Periodic Steady-State Analysis of Free-running Oscillators*, Proceedings SCEE-2000, Scientific Computing in Electrical Engineering, Warnemünde, Germany, 20-23 August 2000.
  26. R. KEPPENS, M. NOOL, P.A. ZEGELING AND J.P. GOEDBLOED, *Dynamic grid adaptation for computational magnetohydrodynamics*. Proceedings of High Performance Computing and Networking, Europe 2000, Amsterdam, 2000, Lecture Notes in Computer Science **1823**, 67–70, M. Bubak, H. Afsarmanesh, R. Williams and B. Hertzberger (eds.), Springer, Berlin.
  27. J.C. KOK, S.P. SPEKREIJSE, *Efficient and accurate implementation of the  $k-\omega$  turbulence model in the NLR multi-block Navier-Stokes system*, Proceedings of the European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, ECCOMAS 2000, Barcelona, Spain, 11–14 September 2000.
  28. K. LAEVSKY, R.M.M. MATTHEIJ, *Mathematical Modelling of Some Glass Problems*, in: Complex Flows in Industrial Processes, A. Fasano (ed), Birkhäuser, Boston, 2000, 191-214.

29. B. LASTDRAGER, B. KOREN AND J.G. VERWER, *The sparse-grid combination technique applied to time-dependent advection problems*, Proceedings of the Sixth European Multigrid Conference, Gent, 1999, Lecture Notes in Computational Science and Engineering, **14**, 143–149 (E. Dick, K. Rienslagh and J. Vierendeels, eds.), Springer, Berlin (2000).
30. D.J. LESLIE, A.S. TIJSSELING, *Travelling discontinuities in waterhammer theory: attenuation due to friction*, Proc. of the 8th Int. Conf. on Pressure Surges, BHR Group, The Hague, The Netherlands, April 2000, pp. 323-335 (Editor: A. Anderson); Bury St Edmunds, UK: Professional Engineering Publishing, ISBN 1-86058-250-8.
31. R. VAN LIERE, J. MULDER, J. FRANK AND J. DE SWART, *Virtual Fekete Point Configurations: a Case Study in Perturbing Complex Systems*, Proceedings of IEEE Virtual Reality 2000, S. Feiner and D. Thalmann, (eds.), IEEE Computer Society Press, Los Alamitos, California, USA, 189–196 (2000).
32. H.G.TER MORSCHE, *Wavelets in beeld en geluid*, in: Vakantiecursus 2000, CWI syllabus 48 (M. Bakker ed.), Stichting mathematisch Centrum (2000), pp. 41-63.
33. L. PEL, E.F. KAASSCHIETER, L.A. RIJNERS AND K. KOPINGA, *Transport and relaxation of Na ions in porous materials*, Proceedings of the 15<sup>th</sup> European Experimental NMR Conference, Leipzig(2000),  
<http://eenc.uni-leipzig.de/kopinga.pdf>
34. L. PEL, K. KOPINGA AND E.F. KAASSCHIETER, *Saline absorption in calcium silicate brick*, Proceedings of the International Building Physics Conference, Eindhoven (2000), pp. 461–468.
35. P. REYNIER, P. WESSELING, L. MARAFFA, D. GIORDANO, *Numerical investigation on liquid hydrazine behavior during venting into space*, In: E. Onate, G. Bugeđa, B. Suarez (eds.): ECCOMAS 2000, Proceedings of the European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, Barcelona, Sept. 2000 CDROM, ISBN 84-89925-70-4, CIMNE, Barcelona, 2000. 19 pages.
36. HERMAN TE RIELE, *Computational sieving applied to some classical number-theoretic problems*, in: Number Theory in Progress, Proceedings of the International Conference on Number Theory (Zakopane, Poland, June 30–July 9, 1997), eds. Kálmán Györy, Henryk Iwaniec and Jerzy Urbanowicz, Walter de Gruyter, Berlin etc., 1071–1080 (1999).
37. ALLA SHEFFER AND ERIC DE STURLER, *Parameterization of CAD Surfaces for Meshing by Triangulation Flattening*, Proceedings of the 7th International Conference on Numerical Grid Generation in Computational

Field Simulations, Chateau Whistler, Whistler, BC, Canada, September 2000.

38. ALLA SHEFFER AND ERIC DE STURLER, *Surface Parameterization for Meshing by Triangulation Flattening*, Proceedings of the 9th International Meshing Round Table Conference, New Orleans, October 2000.  
[www.andrew.cmu.edu/user/sowen.imr9.html](http://www.andrew.cmu.edu/user/sowen.imr9.html)
39. GERARD L. G. SLEIJPEN AND HENK A. VAN DER VORST, *Jacobi-Davidson methods (Section 4.7)*, in: Zhaojun Bai, James Demmel, Jack Dongarra, Axel Ruhe, and Henk van der Vorst, editors, *Templates for the Solution of Algebraic Eigenvalue Problems: A Practical Guide*, pages 88–105. SIAM, Philadelphia, 2000.
40. GERARD L. G. SLEIJPEN AND HENK A. VAN DER VORST, *Jacobi-Davidson methods (Section 5.6)*, in: Zhaojun Bai, James Demmel, Jack Dongarra, Axel Ruhe, and Henk van der Vorst, editors, *Templates for the Solution of Algebraic Eigenvalue Problems: A Practical Guide*, pages 123–127. SIAM, Philadelphia, 2000.
41. GERARD L. G. SLEIJPEN AND HENK A. VAN DER VORST, *Jacobi-Davidson methods (Section 7.12)*, in: Zhaojun Bai, James Demmel, Jack Dongarra, Axel Ruhe, and Henk van der Vorst, editors, *Templates for the Solution of Algebraic Eigenvalue Problems: A Practical Guide*, pages 221–228. SIAM, Philadelphia, 2000.
42. GERARD L. G. SLEIJPEN AND HENK A. VAN DER VORST, *Jacobi-Davidson methods (Section 8.4)*, in: Zhaojun Bai, James Demmel, Jack Dongarra, Axel Ruhe, and Henk van der Vorst, editors, *Templates for the Solution of Algebraic Eigenvalue Problems: A Practical Guide*, pages 238–246. SIAM, Philadelphia, 2000.
43. S.P. SPEKREIJSE, J.C. KOK, *Semi-automatic domain decomposition based on potential theory*, Proceedings of the 7th International Conference on Numerical Grid Generation in Computational Field Simulations, Whistler, Canada, 25–28 September 2000.
44. R.J. STROEKER & N. TZANAKIS, *Computing all integer solutions of a general elliptic equation*, in: Proceedings of ANTSIV-Algorithmic Number Theory (Ed. W. Bosma), Lecture Notes in Computer Science 1838 (2000), 551–561.
45. ERIC DE STURLER, JAY HOEFLINGER, LAXMIKANT KALE, MILIND BHANDARKAR, *A New Approach to Software Integration Frameworks for Multiphysics Simulation Codes*, Proceedings of the 8th Conference of the IFIP WG 2.5 Working Committee on Software Architecture for Scientific Computing Applications, October 2000.



46. R.W.C.P. VERSTAPPEN, R.M. VAN DER VELDE AND A.E.P. VELDMAN, *DNS of turbulent flow and heat transfer in a channel with surface mounted cubes*, in: E. Onate, G. Bugeada and B. Suarez (eds.) Proc. ECCOMAS 2000 (2000) paper 489.
47. R.W.C.P. VERSTAPPEN AND A.E.P. VELDMAN, *Numerical computation of viscous flow around a circular cylinder on a Cartesian grid*, in: E. Onate, G. Bugeada and B. Suarez (eds.) Proc. ECCOMAS 2000 (2000) paper 423.
48. C. VUIK AND J. FRANK, *A Parallel Block Preconditioner Accelerated by Coarse Grid Correction*, in: M. Bubak, H. Afsarmanesh, R. Williams and B. Hertzberger, (eds.), Lecture notes in Computer Science **1823**, Springer, Berlin, 99–108 (2000).
49. C. VUIK, J.J.I.M. VAN KAN, P. WESSELING, *A black-box multigrid preconditioner for second order elliptic partial differential equations*, In: E. Onate, G. Bugeada, B. Suarez (eds.): ECCOMAS 2000, Proceedings of the European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, Barcelona, Sept. 2000 CDROM, ISBN 84-89925-70-4, CIMNE, Barcelona, 2000. 9 pages.
50. K.WANG, R.M.M. MATTHEIJ AND H.G. TER MORSCHE, *An easier DRM formulation for some problems*, in: Boundary Elements XXII, (C.A. Brebbia, H. Power, eds), WITpress, Southampton, Boston (2000), pp. 589–598.
51. I. WENNEKER, A. SEGAL, P. WESSELING, *Computation of compressible flows on unstructured staggered grids*, In: E. Onate, G. Bugeada, B. Suarez (eds.): ECCOMAS 2000, Proceedings of the European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, Barcelona, Sept. 2000 CDROM, ISBN 84-89925-70-4, CIMNE, Barcelona, 2000. 20 pages.
52. P. WESSELING, D.R. VAN DER HEUL, C. VUIK, *Unified methods for computing compressible and incompressible flows*, In: E. Onate, G. Bugeada, B. Suarez (eds.): ECCOMAS 2000, Proceedings of the European Congress on Computational Methods in Applied Sciences and Engineering, Barcelona, Sept. 2000 CDROM, ISBN 84-89925-70-4, CIMNE, Barcelona, 2000. 23 pages.
53. P. WESSELING *Stability conditions for the convection-diffusion equation using the SHK Runge-Kutta method*, Pp 195–202 in: H.J.J. te Riele (ed.): Liber amicorum Piet van der Houwen Stichting Mathematisch Centrum, Amsterdam, 2000.
54. F.W. WUBS, G. TIESINGA AND A.E.P. VELDMAN, *Bifurcation analysis of incompressible flow in a driven cavity*, in: M. Deville and R. Owens (eds.) Proc. 16th IMACS World Congress (2000) paper 411-55.

### 2.3 Tijdschriftartikelen

1. H.W. ALT AND C.J. VAN DUIJN, *A free boundary problem involving a cusp: breakthrough of salt water*, *Interfaces and Free Boundaries* **1**, 21–72 (2000).
2. M. ARRAYÁS, M.I. DYKMAN, R. MANNELLA, P.V.E. MCCLINTOCK AND N.D. STEIN, *Symmetry Breaking of Fluctuation Dynamics by Noise Color*, *Phys. Rev. Lett.* **24**, 5470–5473 (2000).
3. M. ARRAYÁS, I.KH. KAUFMAN, D.G. LUCHINSKY, P.V.E. MCCLINTOCK AND S.M. SOSKIN, *Kramers Problem for Multiwell Potentials*, *Phys. Rev. Lett.* **84**, 2556–2559 (2000).
4. M. ARRAYÁS, R. MANNELLA, P.V.E. MCCLINTOCK, A.J. MCKANE AND N.D. STEIN, *Ratchet driven by quasimonochromatic noise*, *Phys. Rev. E* **61**, 139–146 (2000).
5. AXELSSON O. AND PADIY A., *On a two-level Newton-type procedure applied for solving nonlinear elasticity problems*, *Int. J. Numer. Meth. Engng.*, 49 (2000), 1479–1493.
6. P.J.F. BERKVEN, M.A. BOTCHEV AND J.G. VERWER, *On the efficient treatment of vertical mixing and chemistry in air pollution modeling*, CD-ROM Proc. 16th IMACS World Congress, ISBN 3-9522075-1-9, Lausanne (2000).
7. J.G. BLOM AND J.G. VERWER, *A comparison of integration methods for atmospheric transport-chemistry problems*, *J. Comp. Appl. Math* **126**, 381–396 (2000).
8. S. BOSE, P. RODIN AND E. SCHÖLL, *Competing spatial and temporal instabilities in a globally coupled bistable semiconductor systems near a codimension-two bifurcation*, *Phys Rev. E* **62**, 1778–1789 (2000).
9. J. BRUINING AND C.J. VAN DUIJN, *Uniqueness conditions in a hyperbolic model for oil recovery by steamdrive*, *Computational Geosciences* **4**, 65–98 (2000).
10. BOROVYKH N., DRISSI D., SPIJKER M.N., *A note about Ritt's condition, related resolvent conditions, and power bounded operators*, *Numer. Function. Anal. Optimiz.* **21**, 425–438 (2000).
11. BOROVYKH N., SPIJKER M.N., *Resolvent conditions and bounds on the powers of matrices, with relevance to numerical stability of initial value problems*, *J. Comp. Appl. Math.* **125**, 41–56 (2000).
12. S. BRYANT, C.N. DAWSON AND C.J. VAN DUIJN, *Dispersion Induced Chromatographic Waves*, *Industrial & Engineering Chemistry Research* **39**, 2682–2691 (2000).

13. M.E. CAEWOOD, V.J. ERVIN, W.J. LAYTON AND J.M. MAUBACH, *Adaptive defect correction methods for convection dominated convection diffusion problems*, Journal of Computational and Applied Mathematics, **116** (2000), 1–21.
14. V. CHEIANOV, P. RODIN AND E. SCHÖLL, *Transverse coupling in bistable resonant-tunneling structures*, Phys. Rev. **B 62**, 9996 – 9968 (2000).
15. R. CHELLURI, L.B. RICHMOND AND N.M. TEMME, *Asymptotic estimates for generalized Stirling numbers*, Analysis **20**, 1–13 (2000).
16. C.CUESTA, C.J. VAN DUJIN AND J. HULSHOF, *Infiltration in porous media with dynamic capillary pressure: travelling waves*, European Journal of Applied Mathematics **11**, 381–397 (2000).
17. J.L.M. VAN DORSSELAER, M.E. HOCHSTENBACH, AND H.A. VAN DER VORST, *Computing probabilistic bounds for extreme eigenvalues of symmetric matrices with the Lanczos method*, SIAM J. Matrix Anal. Appl. **22**, pp. 837-852 (2000).
18. U. EBERT AND W. VAN SAARLOOS, *Front propagation into unstable states: Universal algebraic convergence towards uniformly translating pulled fronts*, Physica D **146**, 1–99 (2000).
19. U. EBERT AND W. VAN SAARLOOS, *Breakdown of the standard Perturbation Theory and Moving Boundary Approximation for ‘Pulled’ Fronts*, Phys. Rep. **337**, 139–156 (2000).
20. K. ENGELBORGH, T. LUZYANINA, K.J. IN ’T HOUT AND D. ROOSE, *Collocation methods for the computation of periodic solutions of delay differential equations*, SIAM J. Sc. Comp. **22**, 1593–1609 (2000).
21. J.E. FRANK AND P.J. VAN DER HOUWEN, *Diagonalizable extended backward differentiation formulas*, BIT **40:3**, 497–512 (2000).
22. G. GALIANO, *Spatial and time localization of solutions of the Boussinesq system with nonlinear thermal diffusion*, Nonlinear Analysis **42**, 423–438 (2000).
23. A. GIL, J. SEGURA AND N.M. TEMME, *Computing toroidal functions for wide ranges of the parameters*, J. Comput. Phys. **161**, 204–217 (2000).
24. R.D. GRIGORIEFF, I.H. SLOAN AND J.H. BRANDTS, *Superapproximation and commutator properties of discrete orthogonal projections for continuous splines*, Journal of Approximation Theory, Vol 107 nr.2, pp. 244-267.
25. E.D. HAVIK, P.W. HEMKER, AND W. HOFFMANN, *Application of the over-set grid technique to a model singular perturbation problem*, Computing **65**, 339 – 356 (2000).

26. YINNAN HE, R.M.M. MATTHEIJ, *Convergence and Stability of Reform Postprocessing Galerkin Methods*, *Nonlinear Analysis: Real World Applications* 1 (2000), 517-533.
27. P. W. HEMKER, G. I. SHISHKIN AND L. P. SHISHKINA, *Acceleration by parallel computations of solving high-order time-accurate difference schemes for singularly perturbed convection-diffusion problems*, *Numerical Analysis and Its Applications*, L. Vulkov, J. Wasniewski and P. Yalamov (eds.), Berlin, Springer-Verlag (2000).
28. P. W. HEMKER, G. I. SHISHKIN AND L. P. SHISHKINA, *Distributing the numerical solution of parabolic singularly perturbed problems with defect correction over independent processes*, *Siberian J. Numer. Mathematics* 3, 229-258 (2000).
29. P. W. HEMKER, G. I. SHISHKIN AND L. P. SHISHKINA,  $\varepsilon$ -Uniform schemes with high-order time-accuracy for parabolic singular perturbation problems, *IMA Journal of Numerical Analysis* 20, 99-121.
30. D. HILHORST AND M. A. PELETIER, *Convergence to Travelling Waves in a Reaction-Diffusion System Arising in Contaminant Transport*, *Journal of Differential Equations* 163, 89-112 (2000).
31. A.T. DE HOOP, *Transient diffusive electromagnetic fields in stratified media - Calculation of the two-dimensional E-polarized field*, *Radio Science*, Volume 35, Number 2, March-April 2000, pp. 443-453.
32. P.J. VAN DER HOUWEN, *Note on the time integration of 3D advection-reaction equations*, *J. Comput. Appl. Math.* 116, 275-278 (2000).
33. P.J. VAN DER HOUWEN, E. MESSINA AND B.P. SOMMEIJER, *Oscillatory Störmer-Cowell methods*, *J. Comput. Appl. Math.* 115, 547-564 (2000).
34. P.J. VAN DER HOUWEN AND B.P. SOMMEIJER, *Diagonally implicit Runge-Kutta methods for 3D shallow water applications*, *Adv. Comput. Math.* 12, 229-250 (2000).
35. G.W. HUNT, M.A. PELETIER, A.R. CHAMPNEYS, P.D. WOODS, M. AHMER WADEE, C.J. BUDD AND G. LORD, *Cellular Buckling in Long Structures*, *Nonlinear Dynamics*, Vol. 21, 3-29 (2000).
36. G.W. HUNT, M. AHMER WADEE AND M.A. PELETIER, *The Maxwell Stability Criterion in Pseudo-Energy Models of Kink Banding*, *Journal of Structural Geology* 22, 667-679 (2000).
37. V.P. IL'IN, V.L. NEFEDOV, *Network direct methods for discretized PDEs on structured grids*, *Russian Journal of Numerical Analysis and Mathematical Modelling*, 15 (2000), pp. 405-418.

38. J. VAN KAN, C. VUIK, P. WESSELING, *Fast pressure calculation for 2D and 3D time dependent incompressible flow*, Numerical Linear Algebra with Applications 7:429–447 2000.
39. D. LANSER, J.G. BLOM AND J.G. VERWER, *Spatial discretization of the shallow water equations in spherical geometry using Osher's scheme*, J. Comput. Phys. **165**, 522–541 (2000).
40. B. LASTDRAGER, B. KOREN AND J.G. VERWER, *The sparse grid combination technique applied to time-dependent advection problems*, Lecture Notes in Computational Science and Engineering **14**, 143–149 (2000).
41. M. MEIXNER, P. RODIN, E. SCHÖLL AND A. WACKER, *Lateral Current Density Fronts in Globally coupled Bistable Semiconductors with S- or Z-shaped Current Voltage Characteristics*, Eur. Phys. J. **B 13**, 157 – 168 (2000).
42. A. MINARSKY AND P. RODIN, *On Critical Voltage Growth Rate when Initiating the Ultrafast Impact Ionization Fronts in a Diode Structure*, Semiconductors **34**, 665 – 667 (2000).
43. M. NOOL AND A. VAN DER PLOEG, *A Parallel Jacobi-Davidson-type Method for Solving Large Generalized Eigenvalue Problems in Magneto-hydrodynamics*, SIAM J. Sci. Comput. **22**, 95–112 (2000).
44. J. NOORDMANS AND P.W. HEMKER, *Application of an adaptive sparse-grid technique to a model singular perturbation problem*, Computing **65**, 357 – 378 (2000).
45. M.J. NOOT, R.M.M. MATTHEIJ, *Analysis of Turbine Blade Cooling Ducts*, Mathematical and Computer Modelling 31(2000), 77-98.
46. G. PELEKANOS, R.E. KLEINMAN AND P.M. VAN DEN BERG, *A weak form of the conjugate gradient FFT method for two-dimensional elastodynamics*, Journal of Computational Physics, 160, 2000, pp. 597-611.
47. R.-E. PLESSIX, W. A. MULDER, AND A.P.E. TEN KROODE, *Automatic crosswell tomography by semblance and differential semblance optimization: theory and gradient computation*, Geophysical Prospecting **48** (2000), 913–935.
48. I.S. POP, V. POP, S. COBZAC, C. SARBU, *Use of weighted least squares splines for calibration in analytical chemistry*, J. Chem. Inf. Comput. Sci., No. **40** (2000).
49. I.S. POP, W.A. YONG, *On the existence and uniqueness of a solution for an elliptic problem*, Studia Univ. Babeş-Bolyai Cluj-Napoca **45** (2000).
50. I.S. POP, *A stabilized Chebyshev-Galerkin approach for the biharmonic operator*, Bul. St. Univ. Baia-Mare, Ser. B **XVI** (2000).

51. A. ROCCO, U. EBERT AND W. VAN SAARLOOS, *Subdiffusive behavior of fronts with multiplicative noise in the pulled regime*, Phys. Rev. E **62**, R13–R16 (2000).
52. G. SEVERINO, G. DAGAN AND C.J. VAN DUIJN, *A note on transport of a pulse of nonlinearly reactive solute in a heterogeneous formation*, Computational Geosciences **4**, 275–286 (2000).
53. G. L. G. SLEIJPEN, H. A. VAN DER VORST, AND J. MODERSITZKI, *Differences in the effects of rounding errors in Krylov solvers for symmetric indefinite linear systems*, SIAM J. Matrix Anal. Appl., **22**(3):726–751, 2000.
54. W.R. SMITH, *Mathematical modelling of thermal hot-spots in semiconductor laser operation*, W.Jl Mech. Appl. Math., **53** (2000), pp. 149–172.
55. W.R. SMITH, *Mathematical modelling of thermal runaway in semiconductor laser operation*, J. Appl. Phys., **87** (2000), pp. 8276–8285.
56. C. STORM, W. SPRUIJT, U. EBERT, AND W. VAN SAARLOOS, *Universal algebraic relaxation of velocity and phase in pulled fronts generating periodic or chaotic states*, Phys. Rev. E **61**, R6063–R6066 (2000).
57. N.M. TEMME, *Numerical and asymptotic aspects of parabolic cylinder functions*, J. Comp. Appl. Math. **121**, 221–246 (2000).
58. F.J. VERMOLEN AND C. VUIK, *A mathematical model for the dissolution of particles in multi-component alloys*, J. of Comp. and Appl. Math. **126**, 233–254 (2000).
59. P.W.C. VOSBEEK, H.J.H. CLERCX, R.M.M. MATTHEIJ, *Acceleration of Contour Dynamics Simulations with a Hierarchical Element Method*, Journal of Comp. Physics **161** (2000), 287–311.
60. C. VUIK AND A. SAGHIR AND G.P. BOERSTOEL, *The Krylov accelerated SIMPLE(R) method for flow problems in industrial furnaces*, International Journal for Numerical methods in fluids, **33**, pp. 1027–1040, 2000.
61. C. VUIK AND G. SEGAL AND F.J. VERMOLEN, *A conserving discretization for a Stefan problem with an interface reaction at the free boundary*, Comput. Visual Sci., **3**, pp. 109–114, 2000.
62. L. ZHANG, W. HUANG AND A.S. TIJSSELING, *Frequency spectrum analysis of liquid-filled pipes under waterhammer-induced FSI*, Engineering Mechanics, Vol. 17 (2000), No. 1, pp. 1–12 (in Chinese).
63. L. ZHANG, W. HUANG AND A.S. TIJSSELING, *Review of FSI analysis of fluid-conveying pipes*, Journal of Hydrodynamics, Series A, Vol. 15 (2000), No. 3, pp. 366–379 (in Chinese).

## 2.4 Proefschriften en boeken

1. J.G. BONEKAMP, *On the physical air-sea fluxes for climate modeling*, Proefschrift, UU, 2001.

### *Samenvatting:*

De fysische interactie tussen atmosfeer en oceaan wordt gekenmerkt door de uitwisseling van impuls, warmte en vocht. Deze drie oppervlaktefluxen spelen een cruciale rol in het bestaan van stromingen in zowel de atmosfeer als de oceaan. De variaties in de fluxen zijn bovendien van essentieel belang in het ontstaan van klimaatfluctuaties zoals het El Niño/La Niña fenomeen. Betrouwbare analyses en voorspellingen van weer en klimaat vereisen daarom een nauwkeurige bepaling van de fluxen van impuls, warmte en vocht aan het zeeoppervlak.

Met behulp van de moderne numerieke weersvoorspellingsmodellen en data-assimilatiesystemen zijn recentelijk op basis van gearchiveerde atmosferische observaties heranalyses gemaakt van de mondiale atmosferische toestand over een veelvoud van jaren. Een goed voorbeeld is de 15-jarige heranalyse (ERA15) van het European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF). Als onderdeel van de heranalyses worden data sets van de fysische fluxen door het zeeoppervlak gegenereerd. Vanwege de combinatie van een hoge ruimtelijke en temporele resolutie met een homogene en consistente manier van berekening zijn deze fluxvelden bijzonder waardevol voor klimaatonderzoek. Toch bevatten deze velden fouten en onzekerheden ten gevolge van tekortkomingen in de fysische parameterisaties, in de verdeling en nauwkeurigheid van waarnemingen en in het gebruikte data-assimilatie systeem. Voor een kwantitatieve bestudering van klimaatvariabiliteit is het dus van belang deze tekortkomingen te analyseren en eventueel te verbeteren.

De afgelopen jaren is er veel onderzoek gedaan om de kwaliteit van velden van atmosfeer-oceaan fluxen uit atmosferische heranalyses te beoordelen, zie bijvoorbeeld, het recente eindrapport van de Working Group on Air-Sea Fluxes (WGASF, 2000). Dit proefschrift wil aan dit onderzoek bijdragen door antwoorden te zoeken op de volgende drie onderzoeksvragen:

- (a) Wat is de beste parameterisatie van de impulsflux?
- (b) Kan de kwaliteit van de ERA15 oppervlaktefluxen worden bepaald en verbeterd met behulp van oceanografische waarnemingen en simulaties met oceanografische modellen?
- (c) Zijn de ERA15 oppervlaktefluxen bruikbaar voor het onderzoek naar regionale patronen van klimaatvariabiliteit?

Het proefschrift begint met een algemene inleiding van de fluxen van impuls, warmte en vocht aan het zeeoppervlak op de mondiale schaal (hoofdstuk 1). De relevantie van de impuls-, warmte- en vochtflux voor klimaatmodellering komt aan bod, gevolgd door een overzicht hoe deze

fluxen worden bepaald vanuit waarnemingen en modelsimulaties. Tenslotte wordt het gebruik van golf- en oceaanmodellen ter validatie van de fluxen besproken.

Het onderzoek in dit proefschrift gaat in op de bovengenoemde drie vragen. Hoofdstuk 2 bevat een studie naar parameterisaties van de impulsflux. Bij een gegeven wind over het zeeoppervlak wordt de impulsflux bepaald door de windwrijvingscoëfficiënt. In deze studie zijn windwrijvingscoëfficiënten, zoals deze worden gebruikt in de atmosferische heranalyses van het ECMWF (ERA15 en ERA40), geanalyseerd en vergeleken met waargenomen coëfficiënten. Een belangrijk aspect daarbij is het effect van de interactie tussen golven en turbulentie in het onderste gedeelte van de atmosferische grenslaag. In de ERA15 heranalyse is een parameterisatie van de windwrijving gebruikt met een constante dimensieloze aërodynamische ruwheid (Charnock parameter). In de nieuwe heranalyse van het ECMWF (ERA40) zal echter een aërodynamische ruwheid worden gebruikt, die afhangt van het spectrum van de oppervlaktegolven.

Allereerst, is er een vergelijking gemaakt van de gemiddelde windwrijvingscoëfficiënten als functie van de windsterkte aan het oppervlak. Hierin zijn verschillen gevonden welke niet verwaarloosbaar zijn ten opzichte van de gewenste nauwkeurigheid voor de studie van klimaatvariabiliteit. Vervolgens is met behulp van statistische tests de geschiktheid van alternatieve parameterisaties bekeken voor de beschrijving van een lange reeks van metingen over de open oceaan. De metingen zijn gemaakt door het onderzoekschip, de RRS *Discovery* van het Southampton Oceanography Centre. In deze statistische studie wordt geconcludeerd dat een constante dimensieloze aërodynamische ruwheid een minder goede beschrijving van de waargenomen windwrijving geeft dan enerzijds een parameterisatie waarbij deze ruwheid afhangt van het ontwikkelingsstadium (wave age) van de oppervlaktegolven, en anderzijds een parameterisatie waarbij de windwrijvingscoëfficiënt lineair afhangt van de wind aan het oppervlak. De twee laatstgenoemde parameterisaties geven een beschrijving van een nagenoeg gelijke kwaliteit, waarbij de golfafhankelijke parameterisatie een geringe voorkeur geniet voor de beschrijving van variaties in de windwrijving.

Op basis van deze studie kan worden geconcludeerd dat de impulsfluxbepaling van de ERA40 heranalyse beter zal zijn dan die van de ERA15 heranalyse, omdat de Charnock parameter afhankelijk is gemaakt van de toestand van de golven.

In verband met de tweede onderzoeksvraag (hoofdstuk 3) zijn impulsfluxvelden bestudeerd door middel van inverse oceaanmodellering met een mondiaal oceaancirculatie model. Hiervoor is gebruik gemaakt van het 'Hamburg Ocean Primitive Equation' (HOPE) oceaan model. In samenwerking met de onderzoeksgroep voor seizoensvoorspellingen van het ECMWF is een vierdimensionaal variationeel data-assimilatiesysteem



(4DVAR) ontwikkeld om oceanografische temperatuurwaarnemingen in de tropische Stille Oceaan te assimileren in het oceaanmodel. Het systeem bepaalt tevens een voor het model optimale forcering door windwrijving. Om het functioneren van het data-assimilatiesysteem te bestuderen zijn allereerst experimenten uitgevoerd met synthetische waarnemingen, die uit de temperatuuranalyse van het model zijn afgeleid. Vervolgens zijn in twee experimenten de echte oceanografische temperatuurwaarnemingen geassimileerd. Daarbij is naar twee dingen gekeken. Ten eerste is de temperatuuranalyse van het HOPE model met het 4DVAR systeem vergeleken met die van het Optimal Interpolation (OI) data-assimilatiesysteem. Dit systeem wordt door het ECMWF op reguliere basis voor seizoensvoorspellingen gebruikt. Ten tweede is de geoptimaliseerde windwrijving in de tropische Stille Oceaan vergeleken met enerzijds de originele ERA15 windwrijving, en anderzijds met waarnemingen door het Amerikaanse onderzoeksschip *Moana Wave*. Uit deze onderzoeken is gebleken dat inverse modellering met het mondiale oceaan model slechts van beperkte waarde is om impulsfluxvelden te valideren. Wat dit aspect betreft komt het systeem het beste tot zijn recht in de equatoriale Stille Oceaan waar het aantal waarnemingen relatief hoog is, en waar de reactietijden van de oceaan op storingen in de windwrijving relatief klein zijn. De aanpassingen aan de temperatuuranalyses van het HOPE model zijn in dit gebied vergelijkbaar met die van het OI systeem.

Kortom, het ontwikkelde 4DVAR systeem is dus goed bruikbaar ter verbetering van de temperatuuranalyses in de equatoriale Stille Oceaan. Aldus draagt het bij aan het voorspellen van het El Niño/La Niña fenomeen.

Het laatste onderwerp (hoofdstuk 4) betreft een studie naar klimaatvariabiliteit in de Zuidelijke Oceaan. In het bijzonder is een mode van klimaatvariabiliteit op de interjaarlijkse tijdschaal, de zogenaamde Antarctic Circumpolar Wave, onderzocht. Deze mode heeft zowel een atmosferische als een oceanografische component. In deze studie zijn de oppervlaktedrukken en -temperaturen van de ERA15 heranalyse gebruikt voor een analyse van de atmosferische component van de ACW. Om de oceanografische component te bestuderen is het 'Hamburg Large Scale Geostrophic' (LSG) oceaanmodel geforceerd met de ERA15 fluxen van impuls, warmte en vocht. Zowel in de atmosferische als in de oceanografische analyse worden patronen van klimaatvariabiliteit gevonden met het karakter van de Antarctic Circumpolar Wave. Het ontstaansmechanisme van de oceanografische component van de ACW is vervolgens onderzocht met behulp van gevoeligheidsexperimenten. Gevonden is dat zowel de anomalieën van de warmteflux als die van de impulsflux van belang zijn, omdat ze beiden bijdragen aan een anomale oceanografische convectie.

Deze studie bevestigt het belang van een goede klimatologie van oppervlaktefluxen voor de bepaling van de tijdschalen van klimaatvariabiliteit. Het demonstreert tevens dat de oppervlaktefluxen van de ERA15 her-

nalyse goed geschikt zijn voor de bestudering van klimaatvariabiliteit op de interjaarlijkse tijdschaal.

2. A.J.H. FRIJNS, *A Four-Component Mixture Theory Applied to Cartilaginous Tissues: Numerical Modelling and Experiments*, Proefschrift, TUE, 2000.

*Samenvatting:*

Kraakbeenachtige materialen, zoals tussenwervelschijven, maar ook hydrogelen vertonen zwel- en krimpgedrag. Dit gedrag wordt veroorzaakt doordat er water aan de elektrisch geladen vaste-stof matrix wordt gebonden door een samenspel van mechanische, chemische en elektrische mechanismen. Om het inzicht in deze mechanismen te vergroten, wordt het zwellen en krimpen van het weefsel gemodelleerd door een vier-componenten mengseltheorie. In deze theorie wordt het weefsel beschouwd als een elektrisch geladen vaste-stofmatrix, die verzadigd is met een vloeistof waarin ionen zijn opgelost. Door onderscheid te maken tussen de positief geladen ionen en negatief geladen ionen kunnen de elektrische verschijnselen gemodelleerd worden.

De doelstellingen van dit onderzoek zijn:

- (a) Het ontwikkelen van een eindige-elementen beschrijving van het vier-componenten mengselmodel. Met behulp van dit eindige-elementen model berekenen we de vervormingen, de vloeistof- en de ionenstromingen, de vloeistofdruk, de ionenconcentraties en het elektrisch potentiaalveld.
- (b) De verificatie van het vier-componenten mengselmodel met betrekking tot het tijdsverloop van de vervormingen en van het elektrisch potentiaalveld door een-dimensionale zwel- en consolidatie-experimenten.

In dit proefschrift wordt het vier-componenten mengselmodel afgeleid uit de balanswetten en constitutieve relaties voor de vaste-stofvervormingen en de vloeistof- en ionenstromingen: de wet van Hooke voor de vaste stof en uitgebreide wetten van Darcy en Fick voor respectievelijk de vloeistof- en de ionenstromingen. Als men aanneemt dat er geen deeltjes in de vloeistof zijn opgelost, is deze theorie gelijk aan de twee-componenten mengseltheorie.

Als eerste wordt het twee-componenten mengselmodel bekeken. Het probleem heeft een unieke oplossing, wanneer er adequate aannamen worden gemaakt met betrekking tot de (wiskundige) eigenschappen van de verplaatsingen, de vloeistofstroming en de vloeistofdruk. Deze aannamen zijn in niet strijd met het onderzochte fysische probleem.

Het twee-componenten probleem wordt op twee manieren onderzocht: met behulp van de 'verplaatsing - druk' formulering en met behulp van de

'verplaatsing - druk - snelheid' formulering. De laatste formulering heeft als voordeel dat de vloeistofstroming nauwkeuriger wordt berekend dan in de 'verplaatsing - druk' formulering. Uit de 'verplaatsing - druk' formulering wordt een conforme eindige-elementen methode afgeleid. Uit de 'verplaatsing - druk - snelheid' formulering wordt een gemengd-hybride eindige-elementen methode afgeleid. In dit model wordt een extra Lagrange multiplicator ingevoerd, die de continuïteit van de normale componenten van de vloeistoffluxen afdwingt over de inwendige randen van de elementen. Door gebruik te maken van de speciale eigenschappen van de matrix, wordt het matrixvector stelsel verkleind tot een stelsel waarin alleen de vaste-stofverplaatsingen en de Lagrange multiplicatoren nog onbekend zijn. De vloeistofdrukken en de vloeistofstroming kan a posteriori worden berekend zonder verlies in nauwkeurigheid.

Voor beide methoden wordt de fout onderzocht, die samenhangt met de grootte van de elementen en de grootte van de tijdstappen in een een-dimensionaal experiment. Uit numerieke analyse volgt dat voor beide methoden de fout lineair afhangt van de grootte van de tijdstappen en kwadratisch afhangt van de grootte van de elementen. Bovendien is aangetoond, dat er oscillaties in de oplossing kunnen optreden wanneer de tijdstappen kleiner worden dan een kritische waarde. Deze kritische waarde is in de gemengd-hybride formulering 1,5 keer zo klein als in de conforme formulering. De berekende kritische tijdstapgrootte blijkt ook voor een twee-dimensionaal probleem te gelden.

Vervolgens wordt het twee-componenten mengselmodel uitgebreid tot het vier-componenten mengselmodel. Uit dit model wordt een gemengd eindige-elementen model afgeleid. Dit resulteert echter in een niet-lineair, riet-symmetrisch matrixvector stelsel. In een speciaal geval kunnen de  $\delta$ -continue vloeistofdruk, ionenconcentraties en het elektrisch potentiaalveld vervangen worden door continue electrochemische potentialen. Het matrixvector stelsel wordt dan echter sterk niet-lineair.

Het vier-componenten mengselmodel wordt geverifieerd aan de hand van een-dimensionale zwel- en consolidatie-experimenten aan tussenwervelschijf materiaal. Deze experimenten zijn gedaan aan cilindrische proefstukjes, die afkomstig waren uit het annulus fibrosus gedeelte van tussenwervelschijven uit de lumbale wervelkolom van honden. De vervorming van het proefstuk is gemeten. De waarden voor de materiaalparameters zijn bepaald door het 'fitten' van de experimentele data met het eindige-elementen model. De mengseltheorie wordt geverifieerd door de geschatte materiaalparameters te vergelijken met waarden, die in andere studies bepaald zijn. De geschatte waarden liggen in hetzelfde bereik. Het vier-componenten mengselmodel is dus in staat om het verloop van de vervorming goed te beschrijven.

Het vier-componenten mengsel model wordt ook geverifieerd aan de hand van een-dimensionale zwel- en consolidatie-experimenten aan hydrogelen.

Een hydrogel is een kunststofmateriaal dat vergelijkbare eigenschappen heeft als kraakbeenachtige weefsels. De vervormingen van het proefstuk en het elektrisch potentiaalverschil over het proefstuk zijn gemeten. De waarden van de materiaalparameters zijn bepaald door het 'fitten' van de experimentele resultaten met het eindige-elementen model. De stijfheid, de permeabiliteit en de osmotische coëfficiënten zijn gefit aan de vervormingsmeting; de diffusiecoëfficiënten van de ionen zijn gefit aan de metingen van het elektrisch potentiaalverschil. De mengseltheorie wordt geverifieerd door de geschatte materiaalparameters te vergelijken met waarden, die in andere studies bepaald zijn. De geschatte waarden liggen in hetzelfde bereik. Het vier-componenten mengsel model is dus in staat om het tijdsverloop van de vervorming en het tijdsverloop van het elektrisch potentiaalverschil goed te beschrijven.

3. M.I. GERRITSMAN AND B. KOREN, *Lecture Notes Introduction to Computational Fluid Dynamics*, [www.hsa.lr.tudelft.nl/~marc/ICFD.html](http://www.hsa.lr.tudelft.nl/~marc/ICFD.html) (Delft University of Technology, Faculty of Aerospace Engineering).
4. C.C. STOLK <[cstolk@caam.rice.edu](mailto:cstolk@caam.rice.edu)>, Proefschrift, UU, 2000.

*Samenvatting:*

In een seismisch experiment probeert men door metingen aan het aardoppervlak een beeld van de ondergrond te verkrijgen. Hiertoe worden met bronnen aan het oppervlak elastische golven in de ondergrond opgewekt. Als bronnen kunnen een explosie of een zwaar trillend voorwerp (een vibroseis truck) worden gebruikt. Vervolgens worden de golven die terugkeren naar het oppervlak geregistreerd. Het probleem is nu om uit de verkregen data een beeld van de ondergrond te reconstrueren. In dit proefschrift onderzoeken we enkele wiskundige problemen die hieruit voortkomen.

Om de data te modelleren beschouwen we de aarde als een akoestisch of als een elastisch medium. Zo'n medium wordt beschreven door mediumparameters, die in het algemeen van de positie afhangen. In het akoestische geval zijn dat de lokale geluidssnelheid en de dichtheid, in het elastische geval de elasticiteitstensor en de dichtheid. De toestand van het medium wordt beschreven door de akoestische of elastische golfvergelijking, waarin de parameters als coëfficiënten voor komen. De meetgegevens kunnen nu ruwweg als volgt worden verklaard. Vanuit de bron planten de golven zich voort de ondergrond in. Op posities waar de coëfficiënten van het medium sterk variëren wordt een gedeelte van de energie gereflecteerd, terwijl een ander deel doorgaat. Wanneer de gereflecteerde signalen weer bij het oppervlak komen worden ze geregistreerd.

We nemen aan dat de mediumcoëfficiënten discontinu kunnen variëren, bijvoorbeeld bij een overgang tussen twee lagen. De eerste vraag die we onszelf stellen is of de akoestische en elastische golfvergelijkingen oplossingen hebben in dat geval. Het blijkt uit bestaande literatuur dat dit

inderdaad het geval is, dat de oplossingen uniek zijn en dat ze stabiel van de bronfunctie en de beginwaarden afhangen. De oplossingen hangen bovendien continu af van de coëfficiënten. Dit wordt beschreven in hoofdstuk 2. Daarnaast geven we enkele nieuwe resultaten voor het geval waar de coëfficiënten glad zijn, behalve langs een glad oppervlak waar ze een sprongdiscontinuïteit hebben. We onderzoeken ook de afgeleide van de oplossingen naar de coëfficiënten.

De vraag is nu of uit de data de in het algemeen discontinue coëfficiënten bepaald kunnen worden. In hoofdstukken 3 en 4 gebruiken we hoogfrequente asymptotiek, in het bijzonder de theorie van Fourier integraaloperatoren, om dit probleem aan te pakken. In de hoogfrequente limiet, en als het medium voldoende glad is, planten de golven zich voort langs stralen. Hierop gebaseerde methoden worden al succesvol toegepast. We geven nieuwe resultaten voor elastische media en voor het geval dat de golfvronten caustieken (brandfiguren) vormen. Dat wil zeggen dat de stralen die vanuit een punt in verschillende richtingen worden weggeschoten elkaar snijden.

In hoofdstuk 3 beschouwen we elastische media. We modelleren de data zowel met de Born- als met de Kirchhoff-benadering. In de Born-benadering worden de mediumparameters geschreven als de som van een glad achtergrond medium, en een singuliere (hoogfrequente) verstoring. De reflecties worden dan beschreven door de corresponderende verstoring van de Greense functie. In de Kirchhoff-benadering neemt men aan dat het medium stuksgewijs glad is, met sprongen langs gladde oppervlakken. Aan de sprongoppervlakken wordt een gedeelte van de inkomende golven gereflecteerd. Onder bepaalde aannames kunnen we in deze gevallen het singuliere deel van de mediumcoëfficiënten reconstrueren. We geven ook de relatie met de reconstructie van het gladde deel van de mediumcoëfficiënten (snelheidsanalyse).

In hoofdstuk 4 beschouwen we akoestische media waarbij we er vanuit gaan dat niet is voldaan aan de aanname die in de literatuur bekend staat als reistijdinjectiviteit. We gaan er vanuit dat bronnen en ontvangers zich op een open deel van de rand van het medium bevinden. De data worden gemodelleerd met de Born-benadering. We laten zien dat in sommige gevallen inversie voor de singuliere mediumverstoring niet mogelijk is. Echter, generiek bestaat de inverse wel. We lichten dit toe met voorbeelden.

5. U. TROTTEBERG, C.W. OOSTERLEE AND A. SCHÜLLER, *Multigrid*, Academic Press, London, 2000, 640 p. ISBN 0-12-701070-X.

*Samenvatting:*

Multigrid methods are the most efficient solvers for elliptic partial differential equations (PDEs) and belong to the fastest methods in scientific computing. They are invaluable to engineers and scientists in a wide

range of disciplines from computational physics up to financial engineering.

“Multigrid” is a complete overview of practical multigrid development over the last 20 years. The first part (Chapters 1 – 5) is an introduction to the field of multigrid methods for elliptic PDEs. It includes highly efficient multigrid components for the 2D/3D Poisson equation, theory based on Fourier analysis, the treatment of anisotropic equations in 2D and 3D, the Full Approximation Scheme (FAS) for nonlinear problems, Full Multigrid (FMG), higher order discretizations, the multigrid treatment of boundary conditions.

The second part (Chapters 6 – 10) and the three appendices cover advanced multigrid techniques, including parallel aspects, multigrid for problems of convection-diffusion type, ILU smoothers, problems with jumping coefficients, the use of multigrid as a preconditioner, treatment of systems of PDEs, multigrid solution of problems from fluid dynamics, adaptive grid techniques, a systematic introduction to algebraic multigrid (AMG) with applications on unstructured grids and an outline of modern multigrid theory.

Key features:

- Covers the whole field of multigrid methods from the basics up to advanced applications.
- Style is elementary and at the same time mathematically sound.
- With guest contributions by Achi Brandt (top multigrid efficiency in CFD), Peter Oswald (modern multigrid theory) and Klaus Stüben (AMG).
- This comprehensive book is targeted to both students and professionals. It provides the insight and the tools needed to apply multigrid to general PDE problems.

6. L.W. VIJFVINKEL, Proefschrift, KUN, 2001.

*Samenvatting:*

**Automatische roosterindeling voor adaptief verbeterde roosters**

Veel verschijnselen waarbij ruimtelijke spreiding een rol speelt worden beschreven met een zgn. partiële differentiaalvergelijking. Numerieke methoden worden dikwijls gebruikt om deze vergelijking op te lossen, cf beter: de oplossing ervan te benaderen. Om het probleem in een voor een computer handzame vorm te brengen wordt over het ruimtelijk definitiegebied (= domein) een rooster gelegd. In essentie bestaat dit rooster uit een grote maar eindige verzameling punten die op een of andere manier met elkaar samenhangen. De berekening beperkt zich tot het vinden van de oplossing in deze punten.

In veel gevallen (zie **Motivatie**) is het noodzakelijk het rooster op bepaalde plaatsen aan te passen en het rooster als geheel op een bepaalde manier in te delen. Hoe dit het beste gedaan kan worden is op voorhand onduidelijk omdat hiervoor kennis over de ruimtelijke spreiding van het verschijnsel, d.w.z. over de nog te vinden oplossing van de partiële differentiaalvergelijking, vereist is. Dit proefschrift gaat over adaptieve strategieën voor roosterindeling en -verfijning. Adaptief houdt in dat wijzigingen in het rooster automatisch worden gestuurd, d.w.z. door tussengegevens die de computer zelf berekent. De combinatie van een verfijnings- en een indelingsstrategie is vanuit fundamenteel oogpunt gezien lastig. Het belangrijke hoofdstuk 6 beschrijft een indelingsstrategie die vanwege het dynamische karakter kan worden toegepast op roosters die aan verandering onderhevig zijn, i.h.b. op adaptief verfijnde roosters.

### **Achtergrond**

Bij een grote klasse van numerieke methoden voor partiële differentiaalvergelijkingen is een sleutelrol weggelegd voor het begrip van een rooster op het ruimtelijke domein waarop de vergelijking beschouwd wordt. In de praktijk vereisen vrijwel alle discretisatietechnieken, d.w.z. manieren om de continue vergelijking om te zetten in een stelsel van lineaire vergelijkingen, een zekere hoeveelheid geometrische en topologische informatie. Meer specifiek komt dit voor de geometrie neer op een opdeling van het domein in een groot aantal kleinere structuren, meestal veelhoeken (of -vlakken) van dezelfde soort. De geometrische informatie omvat de posities van de hoekpunten van deze veelhoeken en/of andere bijzondere punten, zoals bijv. middelpunten van zijden. De topologie van het rooster legt feitelijk de verbindingen tussen verschillende onderdelen van de geometrische data: denk aan buurrelaties tussen veelhoeken of koppelingen tussen discretisatiepunten.

Welke informatie benodigd is hangt af van het type numerieke methode. Voor eindige differentiemethoden ligt de belangrijkste informatie in de zijden, omdat deze gebruikt worden om differentiestencils te definiëren. In eindige elementen wordt een discretisatieruimte opgezet die uitgaat van de veelhoeken, en discretisatiepunten associeert met basisfuncties voor deze ruimte. Voor eindige volume methoden ligt de nadruk nog sterker op de veelhoeken; deze worden steeds gebruikt als controlevolume.

### **Motivatie**

In de analyse van een numerieke methode worden verschillende aannamen gedaan over het rooster, zoals een uniforme bovengrens voor de diameter van de veelhoeken of bepaalde regulariteit in hun vorm of onderlinge verbondenheid. Zowel vanuit theoretisch als praktisch oogpunt is het duidelijk dat het rooster de kwaliteit van de methode in hoge mate bepaalt. Ruwweg kan men zeggen dat goede roosters altijd op een of andere manier het gedrag van de oplossing weerspiegelen. Omdat dat gedrag niet op voorhand bekend is, is adaptief verfijnen een geschikte methode voor de

opbouw van een rooster. Uitgaande van een (zeer) grof rooster wordt een rij van steeds verder verfijnde roosters gegenereerd, waarbij foutschattingen voor de benaderde oplossingen op het huidige rooster gebruikt worden als indicator voor verfijning.

In sommige gevallen is het nuttig roosters te beschouwen die zijn onderverdeeld in deelroosters. De motivatie hiervoor kan liggen in het feit dat het probleem te groot is om op een *single-processor* machine op te lossen, of dat we de methode willen versnellen door op meerdere processoren tegelijk te rekenen, of dat op domeindecompositie gebaseerde precnditioneringen gebruikt worden als *smoother*, zonder verder gebruik te maken van de mogelijkheid tot parallelisatie.

Een extra stap die gezet moet worden in deze gevallen is de bepaling van de partitie zelf. Voor adaptief verfijnde roosters ligt hier zeker een probleem, omdat dan (in principe) een nieuwe partitie gevonden moet worden na elke aanpassing van het rooster. Het niet tijdig aanpassen van de partitie aan het rooster kan en zal in veel gevallen negatief uitwerken op de effectiviteit van de onderliggende parallelisatie. In dit proefschrift staan strategieën voor adaptieve verfijning en daaraan gekoppeld de indeling van roosters centraal.

Tweedimensionale convectie-diffusie problemen worden hierbij als model gebruikt.

### Overzicht

Dit proefschrift bestaat uit drie delen. Het eerste deel, hoofdstuk 1-4, begint met een motivatie voor en een inleiding in convectie-diffusie en Stokes problemen. Voor de meest gebruikelijke methode van eindige elementen wordt het begrip stabiliteit besproken en van zgn. bubble-functies wordt aangetoond dat zij de stabiliteit verbeteren. Betrekken in de berekening van deze bubble-functies verschaft tevens nuttige a posteriori foutinformatie. De meeste theoretische resultaten in deze hoofdstukken zijn al bekend, maar zij zijn wel binnen een kader geplaatst dat op belangrijke onderdelen nieuw is.

Het tweede deel, hoofdstuk 5 en 6, is meer algoritmisch van aard. Het bevat enige algemene overwegingen over oplossmethoden op ingedeelde roosters en de beschrijving en analyse van een indelingsalgoritme, dat deels bestaat uit een zgn. *greedy approach*. De context is vrij algemeen en niet noodzakelijkerwijs gerelateerd aan de methoden en problemen uit deel 1 en deel 3.

Het derde deel, hoofdstuk 7-9, is gewijd aan het oplossen van scalaire convectie-diffusie problemen. De methode die wordt beschouwd is een bijzonder type eindige volumes en kan worden gerelateerd aan gemengde eindige elementen. Deze koppeling is tot dusver niet volledig uitgewerkt voor niet-symmetrische problemen en in die zin nieuw. Bovendien rechtvaardigt het de introductie van bubble-stabilisatoren als middel voor a posteriori foutschattingen.



7. P. WESSELING, *Principles of Computational Fluid Dynamics*, Springer, Heidelberg, 2000. XII, 642 p. ISBN 3-540-67853-0 (Springer Series in Computational Mathematics, Vol.29).

*Samenvatting:*

The book is aimed at graduate students, researchers, engineers and physicists involved in flow computations. An up-to-date account is given of the present state of the art of numerical methods employed in computational fluid dynamics. The underlying numerical principles are treated with a fair amount of detail, using elementary methods.

Attention is given to the difficulties arising from geometric complexity of the flow domain. Uniform accuracy and efficiency for singular perturbation problems is studied, pointing the way to accurate computation of flows at high Reynolds number. Much attention is given to stability analysis, and useful stability conditions are provided, some of them new, for many numerical schemes used in practice. Unified methods for compressible and incompressible flows are discussed. A treatment of the shallow-water equations is included. The theory of hyperbolic conservation laws is highlighted. Godunov's order barrier and how to overcome it by means of slope-limited schemes is discussed. A basic introduction is given to efficient iterative solution methods, using Krylov subspace and multigrid acceleration. Many pointers are given to the current literature, helping the reader to quickly reach the current research frontier.

### 3 Promoties (recente en aanstaande)

- UU 11-12-2000 C.C. Stolk  
*On the Modeling and Inversion of Seismic Data*  
promotor: J.J. Duistermaat
- 
- TUE 12-12-2000 A.J.H. Frijns  
*A Four-Component Mixture Theory Applied to  
Cartilaginous Tissues: Numerical Modelling  
and Experiments*  
promotores: R.M.M. Mattheij, T. Arts  
co-promotor: E.F. Kaasschieter
- 
- UU 1-2-2001 J.G. Bonekamp  
*On the physical air-sea fluxes for climate  
modeling*  
promotor: Gerbrand Komen
- 
- KUN 5-3-2001 L.W. Vijfvinkel  
*Automatic mesh domain partitioning for  
adaptively refined grids*  
promotor: A.O.H. Axelsson
- 
- UU 5-3-2001 M.E. Verbeek  
*Iterative solvers and preconditioning for  
electromagnetic boundary integral equations*  
promotor: H.A. van der Vorst  
co-promotor: J.R.M. Bergervoet (Philips Research)
-

TUE 25-4-2001 M.J.H. Anthonissen  
*Local Defect Correction Techniques,*  
*Analysis and Application to Combustion*  
promotor: R.M.M. Mattheij

---

## 4 Onderzoeksprojecten

CWI	titel:	<i>Sparse-Grid Methods for Transport Problems</i>
	periode:	1998-2002
	projectleiders:	B. Koren en J.G. Verwer
	medewerker:	B. Lastdrager (OIO)
	financiering:	NWO
<hr/>		
CWI	titel:	<i>Algorithms for Atmospheric Flow Problems</i>
	periode:	1992 - 2001
	projectleider:	J.G. Verwer
	medewerkers:	P. Berkvens, J.G. Blom, M. Botchev, D. Lanser (OIO), B. Lastdrager (OIO), W.M. Lioen
	samenwerking:	met TNO, RIVM, KNMI, IMAU en EMEP
	gebruikers:	RIVM, KNMI, IMAU en Cray Research
	financiering:	CRAY Research, GOA en SWON
<hr/>		
CWI/ MARIN	titel:	<i>Robustness Improvement and Extension of PARNASSOS</i>
	periode:	1997-2001
	coördinatie:	B. Koren en H.T.M. van der Maarel
	medewerkers:	E.H. van Brummelen (OIO), P.W. Hemker, M. Hoekstra, H.C. Raven en A. van der P.oeg
	financiering:	MARIN en CWI
<hr/>		
CWI/ MARIN	titel:	<i>Development of a state-of-the-art Navier- Stokes solver for water flows around moving ships</i>
	periode:	oktober 1999 - oktober 2003
	coördinatie:	B. Koren en H.T.M. van der Maarel

- medewerkers: M.R. Lewis (OIO), P.W. Hemker,  
M. Hoekstra, H.C. Raven en A. van der Ploeg  
financiering: STW, MARIN en CWI
- 
- CWI/  
UU titel: *Design and analysis of domain decomposition  
based preconditioning techniques for large  
sparse linear systems of equations and linear  
eigenproblems*  
periode: 1 februari 1997 – 1 mei 2001  
projectleiders: B. Koren, G.L.G. Sleijpen  
medewerker: M. Genseberger (OIO)  
financiering: NWO
- 
- CWI/(24) titel: *Parallel Implementation of a State-of-the-Art,  
Incompressible Navier-Stokes Method*  
periode: 2001  
coördinatie: B. Koren  
medewerkers: M. Nool, M. Proot (24) en M.I. Gerritsma (24)  
financiering: NSF
- 
- IMAU titel: *Stability and Variability of the Climate System*  
periode: 1 juli 1996 - 1 juli 2001  
projectleider: H.A. Dijkstra  
medewerkers: H. Öksüzöğlü, W. Weijer, E. Simonnet,  
M.J. Schmeits, L.A. te Raa, J.J. Nauw  
financiering: NWO (PIONIER project)
- 
- KJB titel: *Adjustment processes*  
periode: 1 januari 1999 - 1 januari 2004  
projectleider: A.J.J. Talman  
medewerkers: J.R. van den Brink, W.A. van den Broek, J.C. Eng-  
werda, P.J.J. Herings, M. Kosfeld, R.J.A.P. Peeters,  
P.H.M. Ruys, S. Schalk, J.J.J. Thijssen

- samenwerking: TU Eindhoven, VU Amsterdam, University of Tsukuba, Yokohama National University, London School of Economics
- 
- KUN titel: *Adaptive refinement and uniformly convergent numerical methods for singularly perturbed convection diffusion equations*  
 periode: 1 november 1999 - 1 november 2003  
 projectleider: A.O.H. Axelsson  
 medewerker(s): N.N. (sollicitatieprocedure loopt nog)  
 financiering: NWO
- 
- KUN titel: *High Performance Computing in Geosciences II; Safety of Constructions with respect to Rock Deformations and Movements (Hipergeos II) Eu Keep-in-Touch (KIT) project*  
 periode: september 1998 - september 2001  
 coördinatie: O. Axelsson  
 medewerkers: M. Neytcheva, B. Polman, A. Padiy  
 samenwerking: (1) R. Beauwens, Université Libre de Bruxelles, Brussels, Belgium  
 (2) R. Blaheta, Institute of Geonics, Czech Academy of Sciences, Ostrava, The Czech Republic  
 (3) J. Nedoma, Institute of Computer Science, Czech Academy of Sciences, Prague, The Czech Republic  
 (4) P. Vassilevski, Central Laboratory for Parallel Processing, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria  
 financiering: EU  
 webpagina: [www-math.sci.kun.nl/math/Copernicus](http://www-math.sci.kun.nl/math/Copernicus)
- 
- RUG titel: *Dynamica van vloeistof-gevulde ruimtevcartuigen*  
 periode: 1 september 1996 - 1 maart 2001  
 projectleider: A.E.P. Veldman

- medewerker: J. Gerrits (OIO)  
financiering: SRON
- 
- RUG titel: *Vrije-oppervlakte stromingen met drijvende objecten*  
periode: 1 maart 1999 - 1 maart 2003  
projectleider: A.E.P. Veldman  
medewerker: G. Fekken (OIO)  
financiering: MARIN
- 
- RUG titel: *Viskeus/niet-viskeuze interactie voor aerodynamische stromingen*  
periode: 1 november 1999 - 1 november 2000  
projectleider: A.E.P. Veldman  
medewerkers: E.G.M. Coenen (OIO)  
financiering: 3e geldstroom
- 
- RUG titel: *Cartesian grid algorithms for direct numerical simulation of turbulent flow*  
periode: 1 september 2000 - 1 september 2004  
projectleiders: R.W.C.P. Verstappen, A.E.P. Veldman  
medewerkers: M.T. Dröge (OIO)  
financiering: 3e geldstroom
- 
- RUG titel: *Numerical simulation of hydrodynamic loading on offshore platforms*  
periode: 1 november 2000 - 1 november 2004  
projectleider: A.E.P. Veldman  
medewerker: K.M.T. Helmholt (OIO)  
samenwerking: MARIN, CorrOcean (Noorwegen)  
financiering: EU 'Growth'
-

- RUG/  
UU    titel:            *Vloeistof-structuur interactie in viskeuze stromingen*  
          periode:        1 augustus 1998 - 1 augustus 2002  
          projectleider:    A.E.P. Veldman  
          medewerker:      G.E. Loots (AIO)  
          financiering:      RUG
- 
- TUD    titel:            *Computation of compressible and incompressible flows by a staggered finite volume scheme on unstructured grids*  
          periode:        1 november 1997 – 1 november 2001  
          projectleider:    P. Wesseling  
          medewerker:      I. Wenneker (OIO)  
          gebruikers:        algemeen  
          financiering:      NWO
- 
- TUE    titel:            *Glass morphology*  
          periode:        1998 – 2001  
          projectleider:    R.M.M. Mattheij  
          medewerkers:     J.K.M. Jansen, K. Laevsky (OIO), V. Nefedov (AIO), K. Wang (AIO)  
          samenwerking:    TUE-W, Philips Nat.Lab., TNO-TPD, Verenigde Nederlandse Glasfabrieken  
          financiering:      TUE/Verenigde Nederlandse Glasfabrieken
- 
- TUE    titel:            *Radiative heat transfer*  
          periode:        1997 – 2001  
          projectleider:    R.M.M. Mattheij  
          medewerker:      B.J. van der Linden (OIO)  
          samenwerking:    TUE-W, TNO-TPD  
          financiering:      STW
-



- TUE titel: *Numerical simulation of laminar flames*  
 periode: 1993 – 2004  
 projectleiders: J.H.M. ten Thije Boonkkamp, R.M.M. Mattheij  
 medewerker: M.G. Graziadei (AIO)  
 samenwerking: TUE-W, Gastec  
 financiering: Gastec
- 
- TUE titel: *Gemengde eindige elementen methoden en lineaire oplossers*  
 periode: 1998 – 2002  
 projectleiders: R.M.M. Mattheij en J.M.I. Maubach  
 medewerker: W.D. Drenth  
 financiering: NWO
- 
- TUE titel: *Laserboren, eindige elementen methoden*  
 periode: 1998 – 2002  
 projectleiders: R.M.M. Mattheij en J.K.M. Jansen  
 medewerker: J.C.J. Verhoeven  
 financiering: ELDIM, Rolls Royce
- 
- TUE titel: *Numerical simulation of cryogenic processes*  
 periode: 1 september 2000-1 september 2004  
 projectleider: R.M.M. Mattheij  
 medewerkers: A.S. Tijsseling, I.A. Lioulina (OIO)  
 samenwerking: TUE-N, Stirling Cryogenics  
 financiering: Stirling Cryogenics
- 
- UvA titel: *Numerical Linear Algebra for Vector- and Parallel Systems*  
 periode: 1 september 1971 -  
 projectleider: W. Hoffmann  
 medewerker: Th.J. Dekker

samenwerking: met H.A. van der Vorst (UU)  
 gebruikers: algemeen  
 financiering: eerste geldstroom

---

UG/  
 CWI/  
 Rusland

titel: *Numerical analysis of local and global bifurcations in ordinary differential equations*  
 periode: september 1999 - augustus 2001  
 medewerkers: W. Govaerts (UG), M. Hazewinkel (CWI), Yuri A. Kuznetsov (CWI), Yuri Aponin (Institute for mathematical problems of biology, Pushchino), Andrei Shilnikov (Nizhny Novgorod State University)  
 samenwerking: in het kader van INTAS

---

UL

titel: *Numerieke oplossing van beginwaardeproblemen*  
 periode: 1 november 1971 -  
 projectleider: M.N. Spijker  
 medewerkers: J.A. van de Griend, N.A. Borovykh (AIO), E.G. van den Heuvel (AIO), K.J. in 't Hout (postdoc)  
 financiering: 1ste en 2de geldstroom

---

UT

titel: *Triangulatiemethoden (wiskunde toegepast)*  
 periode: 1999 -2003  
 projectleiders: C.R.Traas (UT) & R.M.J. van Damme (UT)  
 medewerkers: L.S. Alboul (postdoc), A. Netchaev (OIO)  
 gebruikers: Nederlands Kanker Instituut (afd. radiotherapie), Silicon Biomedical Instruments B.V., Advanced Numerical Technologies B.V / Biomagnetic Centre Twente

---

- UU titel: *High performance methods for mathematical optimization*  
projectleider: H.A. van der Vorst  
medewerker: M. van Bossum (OIO)  
periode: 1998–2002  
financiering: SWON/NWO
- 
- UU titel: *Iterative subspace methods for the linear eigenvalue and singular value problem*  
projectleider: H.A. van der Vorst  
medewerker: M.E. Hochstenbach (OIO)  
periode: 1998–2002
- 
- UU titel: *Finite element wavelets for solving operator equations*  
projectleiders: J.J. Duistermaat en R.P. Stevenson  
medewerker: H. Nguyen (OIO)  
periode: 2001–2004
- 
- UU titel: *Stability and Variability of the Climate System*  
projectleider: H.A. Dijkstra  
medewerkers: M.J. Molemaker, R. van der Toorn,  
M.J. Schmeits, N. Rittemard  
periode: 1 juli 1996 – 1 juli 2001  
financiering: NWO (PIONIER project)
-

## 5 Bijeenkomsten

- CWI/  
VUA
- titel: *37e Nederlands Mathematisch Congres*  
 datum: 19–20 april 2001  
 lokatie: VUA hoofdgebouw, Boelelaan 1105, Amsterdam  
 organisatie: CWI & VU Amsterdam, onder auspiciën van  
 het Wiskundig Genootschap  
 webpagina: [www.cwi.nl/conferences/NMC2001/](http://www.cwi.nl/conferences/NMC2001/)  
 inlichtingen: [Wilmy van Ojik \(Wilmy.van.Ojik@cwi.nl\)](mailto:Wilmy.van.Ojik@cwi.nl)
- 
- CWI/  
VUA/  
elders
- titel: *NWO-Jaartheme Mathematische Biologie*  
 frequentie: 9 dagen en een winterschool, jan.–nov. 2001  
 inhoud: De onderwerpen zijn zo gekozen dat deze zowel  
 raakvlakken met de wiskunde als met de toe-  
 passingen in de biowetenschappen hebben.  
 webpagina: [www.cwi.nl/projects/NWO-jaartheme](http://www.cwi.nl/projects/NWO-jaartheme)  
 inlichtingen: L. Stougie ([stougie@cwi.nl](mailto:stougie@cwi.nl)),  
 S.M. Verduyn Lunel ([verduyn@math.leidenuniv.nl](mailto:verduyn@math.leidenuniv.nl))
- 
- CWI
- titel: *CWI Crossroads Seminar* in het kader van  
*NWO-Jaartheme Mathematische Biologie*  
 datum: 23 maart 2001  
 plaats: CWI  
 webpagina: [www.cwi.nl/projects/NWO-jaartheme/bio.htm](http://www.cwi.nl/projects/NWO-jaartheme/bio.htm)  
 inlichtingen: M. Laurent (020-5924105), L. Schrijver  
 (020-5924087), L. Stougie (020-59244045).
-

- CWI      titel:            *IFIP WG2.5 workshop on scientific computing  
and the computational sciences*  
datum:            28–29 mei 2001  
plaats:            CWI  
inhoud:            New challenges in the fields of Numerical Software  
and Scientific Computing  
organisatie:       P.W. Hemker, H.A. van der Vorst  
webpagina:       [www.cwi.nl/conferences/WG2.5\\_2001/](http://www.cwi.nl/conferences/WG2.5_2001/)  
inlichtingen:    N. Mitrovic (020-5924233, Nada.Mitrovic@cwi.nl)  
P.W. Hemker (020-5924108; P.W.Hemker@cwi.nl)
- 
- CWI      titel:            *CFD-werkbesprekingen*  
frequentie:       twee- tot drie-wekelijks  
plaats:            CWI  
webpagina:       [www.cwi.nl/~barry](http://www.cwi.nl/~barry) → "CFD-meetings at CWT"  
inlichtingen:    B. Koren (020-5924114, Barry.Koren@cwi.nl)
- 
- Egmond  
a. Zee    titel:            *Parallel CFD 2001 conference*  
plaats:            Hotel Zuiderduin, Egmond aan Zee  
datum:            21–23 mei, 2001  
webpagina's:     [www.parcfd.org](http://www.parcfd.org)  
<http://ta.twi.tudelft.nl/wagm/users/wilders/>  
inlichtingen:    P. Wilders (015-2787291, P.Wilders@its.tudelft.nl)
- 
- MRI      titel:            *Master Class on Scientific Computing*  
datum:            1 september 2001 – juni 2002  
inhoud:            Vier universiteiten die samenwerken in het zoge-  
naamde Mathematics Research Institute (MRI)  
organiseren genoemde Master Class. Dit keer  
ligt de nadruk op numerieke oplossing van PDEs  
met geavanceerde technieken.

aanmelding: uiterlijk 1 mei 2001  
 webpagina: [www-mri.sci.kun.nl/mri/Education/mc.html](http://www-mri.sci.kun.nl/mri/Education/mc.html)  
 inlichtingen: Rob Stevenson (030-2534790,  
 stevenson@math.uu.nl)

---

TUE titel: *Colloquium Scientific Computing*  
 plaats: TUE  
 frequentie: tweewekelijks op woensdag, van 11.35-12.35 u.  
 inlichtingen: A.S. Tijsseling (040-2472755, A.S.Tijsseling@tue.nl)

---

Trois-/  
 Ponts titel: *PhDays 2001*  
 plaats: kasteel van Wanne (chateau de Wanne)  
 datum: 25-27 mei 2001  
 inhoud: Een informele bijeenkomst voor PhD-studenten.  
 webpagina: [www.math.rug.nl/~erwin/phdMMI/phdays.html](http://www.math.rug.nl/~erwin/phdMMI/phdays.html)  
 inlichtingen: Mervyn Lewis (Mervyn.Lewis@cwi.nl),  
 Evelyne Vanraes (Evelyne.Vanraes@cs.kuleuven.ac.be),  
 Wim Michiels (Wim.Michiels@cs.kuleuven.ac.be),  
 Erwin Loots (erwin@math.rug.nl),  
 Willemijn van Til (w.vanTil@tnw.tudelft.nl),  
 Caroline De Meester  
 (Caroline.DeMeester@cs.kuleuven.ac.be),  
 Jo Simoens (Jo.Simoens@cs.kuleuven.ac.be)

---

UvA titel: *HPCN EUROPE 2001*  
 datum: 25-27 juni, 2001  
 webpagina: [www.wins.uva.nl/events/HPCN2001/](http://www.wins.uva.nl/events/HPCN2001/)

---

UvA/  
 UT werkgroep: *Spline Approximaties and Geometric Design*  
 plaats: UvA  
 frequentie: zeswekelijks

- inlichtingen: C.R. Traas (053-4893408,  
traas@math.utwente.nl)
- 
- UT    titel:            *DLES4, workshop on Direct and Large-Eddy  
Simulation - IV*
- plaats:        UT
- datum:        18 – 20 juli 2001
- sprekers:     C. Meneveau, J.A. Domaradzki, S. Sarkar,  
                      J.G.M. Kuerten, P. Comte, N. Adams,  
                      G. Tryggvason, J. Fröhlich,  
                      N.D. Sandham, G. Winckelmans
- webpagina:    [www.math.utwente.nl/~geurts/dles4/](http://www.math.utwente.nl/~geurts/dles4/)
- inlichtingen: B.J. Geurts (053-4894125,  
                      b.j.geurts@math.utwente.nl)
- 
- UU    titel:            *Six lectures concerning the solution of  
large-scale eigenvalue problems*
- plaats:        nader aan te kondigen
- datum:        26 maart – 7 april 2001
- spreker:       G.W. Stewart
- inlichtingen: H.A. van der Vorst (vorst@math.uu.nl)
- 
- Zeist titel:            *Woudschoten-conferentie 2001*
- lokatie:        Conferentiecentrum Woudschoten, Zeist
- datum:        12 - 14 september 2001
- programma:    Thema's van deze conferentie zijn:  
                      [1] Discontinue Galerkin systemen.  
                      [2] Symbolisch-numerieke technieken.  
                      De volledige aankondiging verschijnt spoedig  
                      op de conferentie-webpagina.
- webpagina:    [www.cwi.nl/conferences/NumAnalysis.html](http://www.cwi.nl/conferences/NumAnalysis.html)
- inlichtingen: Jan Kok (020-5924107, Jan.Kok@cwi.nl),  
                      per adres:  
                      Vorbereidingscommissie Woudschoten-conferentie

Centrum voor Wiskunde en Informatica  
Postbus 94079, 1090 GB Amsterdam

---

- (78) titel: *Summer school on computational materials science*  
plaats: Univ. of Ill., Urbana-Champaign  
datum: 29 mei – 7 juni 2001  
webpagina: [www.mcc.uiuc.edu/SummerSchool/](http://www.mcc.uiuc.edu/SummerSchool/)  
inlichtingen: Eric de Sturler (+1.2172446720, [sturler@uiuc.edu](mailto:sturler@uiuc.edu))
-



## 6 Buitenlands bezoek

### 6.1 Recente en komende buitenlandse bezoekers

CWI gast: K.Strehmel (Martin-Luther-Univ.  
Halle-Wittenberg)  
gastheer: P.J. van der Houwen  
periode: 19 oktober - 20 oktober, 2000

---

CWI gast: C.T.H. Baker (Manchester Univ.)  
gastheer: P.J. van der Houwen  
periode: 18 oktober - 20 oktober, 2000

---

CWI gast: A.O.H. Axelsson (KUN)  
gastheer: P.J. van der Houwen  
periode: 20 oktober, 2000

---

CWI gast: M.N. Spijker (UL)  
gastheer: P.J. van der Houwen  
periode: 20 oktober, 2000

---

CWI gast: H. Brunner (Memorial Univ. of  
Newfoundland)  
gastheer: H. te Riele  
periode: 18 oktober - 21 oktober, 2000

---

CWI gast: M. Garbey (CDCS, Univ. Claude  
Bernard Lyon 1)  
gastheer: J.G. Verwer  
periode: 22 november 2000

---

- CWI gast: B. Kholodenko (Thomas Jefferson  
Univ., Philadelphia)  
gastheer: J.G. Blom & M.A. Peletier  
periode: 27 november 2000
- 
- CWI gast: B. Sportisse (CERMICS, Paris)  
gastheer: J.G. Verwer  
periode: 28 november - 1 december 2000
- 
- CWI gast: H. Berestycki (Univ. Pierre et  
Marie Curie, Paris)  
gastheer: C.J. van Duijn  
periode: 7 december - 8 december 2000
- 
- CWI gast: R. Folch (Paris)  
gastheer: U. Ebert  
periode: 8 november - 11 november 2000
- 
- CWI gast: J. Lang (ZIB, Berlin)  
gastheer: J.G. Verwer  
periode: 27 januari - 29 januari 2001
- 
- CWI gast: G.I. Shishkin (IMM, Ekaterinburg, Russia)  
gastheer: P.W. Hemker  
periode: 2 november - 30 november 2000
- 
- CWI gast: I. Tselisheva (IMM, Ekaterinburg, Russia)  
gastheer: P.W. Hemker  
periode: 2 november - 30 november 2000
-

- CWI gast: E. Turkel (School of Mathematical Sciences,  
Tel-Aviv University, Israel)  
gastheer: B. Koren  
periode: 19 maart 2001  

---
- KUN gast: S. Margenov (Bulgarian Academy of Science)  
gastheer: A.O.H. Axelsson  
periode: 2 mei 2001 – 31 mei 2001  

---
- KUN gast: A. Kucherov (Moscow State University)  
gastheer: A.O.H. Axelsson  
periode: 2 mei 2001 – 31 mei 2001  

---
- UU gast: C.W. Oosterlee (GMD, Sankt Augustin)  
gastheer: R.P. Stevenson  
periode: 15 – 16 februari, 2001  

---
- UU gast: O. Davydov (Giessen, Duitsland)  
gastheer: R.P. Stevenson  
periode: 28 februari – 2 maart, 2001  

---
- UU gast: Michal Křížek, (Ac.Sc. Praag, CZ.)  
gastheer: Jan Brandts  
periode: 23 – 27 april 2001  

---

## 6.2 Recente en komende buitenlandse verblijven

- Calif. gast: A.O.H. Axelsson  
gastheer: Lawrence Livermore Nat. Lab.  
periode: 14 april 2001 – 2 mei 2001  

---

## 7 Ledeninformatie

### 7.1 Personalia

Bij besluit van 24 oktober 2000 heeft het College van Bestuur van de UvA ingestemd met de benoeming van de heer dr. J.G. Verwer tot bijzonder hoogleraar Numerieke Wiskunde en Informatica in de Faculteit der Natuurwetenschappen, Wiskunde en informatica vanwege de Stichting voor Hoger Onderwijs in de Toegepaste Wiskunde. Jan Verwer, die zijn hoofdtaak houdt op het CWI, volgt hiermee Piet van der Houwen op, die zijn bijzonder hoogleraarschap vanwege genoemde stichting per 1 september 2000 beëindigd heeft. In overleg met Jan zal de datum worden vastgesteld waarop hij zijn werkzaamheden aanvangt. Zie nadere informatie over de Stichting voor Hoger Onderwijs in de Toegepaste Wiskunde op webpagina [www.science.uva.nl/research/math/SHOTW/](http://www.science.uva.nl/research/math/SHOTW/).

Na zijn promotie blijft Arjan J.H. Frijs verbonden aan de TUE. Sinds 1 februari 2001 is hij werkzaam bij de faculteit Werktuigbouwkunde, zijn E-mail adres is overeenkomstig aangepast.

Martijn J.H. Anthonissen is per 1 januari 2001 benoemd als universitair docent aan de TUE, hij promoveert aldaar op 25 april.

Sinds december 2000 is Ruben Schulkes aangesteld als buitengewoon hoogleraar in de stromingsleer aan de Faculty of Mathematics and Natural Sciences binnen de Mechanics Division van de Universiteit van Oslo (zie [www.math.uio.no/](http://www.math.uio.no/)).

Jan de Groot, Ruben Schulkes en Ivo Wenneker hebben een nieuw E-mail adres.

### 7.2 Mutaties

<b>Nieuw:</b>	CWI	ir. Marc H. van Raalte
	KNMI	drs. F.C. Bosveld
	KNMI	T. van Eck
	KNMI	N. Emami
	KNMI	dr. N. van Lipzig
	KUL	prof.dr.ir. R. Cools
	RUG	ir. K.M.T. Helmholt
	UU	drs. Hoang Nguyen
	(19)	ir. M.P.C. de Jong
	(87)	dr. Julie D. Pietrzak

<b>Verhuisd:</b>	van CWI naar (1)	dr. M.A. Botchev
	van KUN naar SEPTAR	dr. L.W. Vijfvinkel
	van VUA naar UL	prof.dr. S.M. Verduyn Lunel
	van TUE naar (71)	dr.ir. A.J.H. Frijns
	van (51) naar (TUD-TA)	ir. Suzanne van Dalen
	van (35) naar (PhPED)	dr. D.R. Fokkema
	van (77) naar (46)	drs. C. van Velzen

---

<b>Uit dienst:</b>	KUL	dr.ir. S. Goossens
	KUL	dr.ir. G. De Samblanx
	KUL	dr.ir. D. Vanderstraeten
	UG	dr. Tanja van Hecke
	UU	dr. J.L.M. van Dorsseleer

---

<b>Opgezegd:</b>	(75)	dr.ir. F. Kuijt
	DEOS	dr.ir. M. van Gelderen

---

## 7.3 Ledenlijst

Naam	Adres	Tel.	E-mail
Aernouts, ir. W.	KUL	+32.16327641	Werner.Aernouts@cs.kuleuven.ac.be
Agtersloot, drs. R.C.	WL	015-2858401	ron.agtersloot@wldelft.nl
Anthonissen, ir. M.J.H.	TUE	040-2475151	martijna@win.tue.nl
Axelsson, prof.dr. A.O.H.	KUN	024-3653231	axelsson@sci.kun.nl
Bakker, dr. M.	CWI	020-5924172	Miente.Bakker@cw.nl
Bakker, dr. P.M.	SEPTAR	070-3113141	p.m.bakker@siep.shell.com
Ballast, drs. A.	MARIN	0317-493467	A.Ballast@marin.nl
Beckum, dr. F.P.H. van	UT	053-4893414	frits@math.utwente.nl
Beest, dr. B.W.H. van	SEPTAR	070-3112877	ksbbe1@siep.shell.com
Berg, prof.dr.ir. P.M. van den	TUD-EL	015-2786254	P.M.vandenBerg@its.tudelft.nl
Berghe, prof.dr. G. vanden	UG	+32.92644805	Guido.VandenBerghe@rug.ac.be
Berkenbosch, dr. A.C.	(9)	0317-475270	A.C.Berkenbosch@ATO.DLO.NL
Bijl, dr.drs.ir. H. Bijl	(24)	015-2785373	H.Bijl@lr.tudelft.nl
Bisseling, dr. R.H.	UU	030-2531481	bisseling@math.uu.nl
Blom, drs. J.G.	CWI	020-5924263	Joke.Blom@cw.nl
Boerstael, prof.dr.ir. J.W.	(67)	0251-653960	
Bomhof, ir. W.	UU	030-2531529	bomhof@math.uu.nl
Bonekamp, dr.ir. J.G.	(19)	015-2789452	j.g.bonekamp@ct.tudelft.nl
Boonstra, ir. B.H.	(10)	035-5855307	
Borovykh, drs. N.A.	UL	071-5277115	natalia@math.leidenuniv.nl
Borsboom, dr.ir. M.J.A.	WL	015-2858435	mart.borsboom@wldelft.nl
Bossum, drs. M. van	UU	030-2531527	bossum@math.uu.nl
Bosveld, drs. F.C.	KNMI	030-2206787	bosveld@knmi.nl
Botchev, dr. M.A.	(1)	030-6096953	botchev@rijnh.nl
Botta, dr. E.F.F.	RUG	050-3633974	E.F.F.Botta@math.rug.nl
Brakkee, dr.ir. E.	ErTel	0161-242152	erik.brakkee@ericsson.com
Brand, dr. M.G.E.	HP	020-5476911	mario.brand@hp.com
Brand, drs. P.	(38)	0182-536444	peter.brand@mscsoftware.com
Brandts, dr. J.H.	UU	030-2534161	brandts@math.uu.nl
Broek, ir. W.A. van den	KUB	013-4663151	W.A.vdnBroek@kub.nl
Bruin, ir. I.C.C. de	UT	053-4893437	i.c.c.debruin@math.utwente.nl
Bruin, dr. R. de	RUG-RC	050-3633370	R.de.Bruin@RC.rug.nl
Brummelen, ir. E.H. van	CWI	020-5924119	harald@cw.nl
Burg, dr.ir. J.W. van der	NLR(b)	020-5113696	vdburg@nlr.nl
Burgers, drs. A.R.	ECN	0224-564703	burgers@ecn.nl
Cate, dr.ir. H.H. ten	RWS/RIKZ	070-3114436	H.H.tCate@rikz.rws.mir.venw.nl
Coenen, ir. E.G.M.	RUG	050-3633957	edith@math.rug.nl
Cools, prof.dr.ir. R.	KUL	+32.16327562	Ronald.Cools@cs.kuleuven.ac.be
Crone, dr. G.C.	(64)	030-2899521	lianne@pff-software.demon.nl
Cuppen, dr.ir. J.J.M.	PhMS	040-2764202	Jan.Cuppen@philips.com
Cuyt, prof.dr. A.	UIA	+32.38202407	cuyt@uia.ua.ac.be
Daele, dr. M. Van	UG	+32.92644809	Marnix.VanDaele@rug.ac.be
Dalen, ir. S. van	(TUD-TA)	015-2784278	S.vanDalen@its.tudelft.nl
Dam, dr. A.A. ten	NLR(b)	020-5113447	tendam@nlr.nl
Damme, dr. R.M.J. van	UT	053-4893417	vandamme@math.utwente.nl
Deconinck, prof.dr.ir. H.	VKI	+32.23599618	deconinck@vki.ac.be
Dekker, dr. K.	TUD	015-2787230	K.Dekker@math.tudelft.nl

Dekker, prof.dr. Th.J.	(84)	0251-651092	dirk@fwi.uva.nl
Dijkstra, dr. D.	UT	053-4893395	d.dijkstra@math.utwente.nl
Dijkstra, dr.ir. H.A.	IMAU	030-2533858	H.A.Dijkstra@phys.uu.nl
Dijkzeul, ir. J.C.M.	WL	015-2858916	johan.dijkzeul@wldelft.nl
Dingemans, dr.ir. M.W.	WL	015-2858613	maarten.dingemans@wldelft.nl
Dooren, prof.dr. P. Van	(33)	+32.10478040	vandooren@anma.ucl.ac.be
Dorsselaer, dr. J.L.M. van	UU	030-2534630	dorssela@math.uu.nl
Drenth, drs. W.D.	TUE	040-2474328	drenth@win.tue.nl
Driesen, dr.ir. C.H.	KPN		C.H.Driesen@research.kpn.com
Driesser, drs. M.M.A.	PhNL	040-2744897	Marjan.Driessen@philips.com
Döge, ir.drs. M.T.	RUG		marc@math.rug.nl
Duijn, prof.dr.ir. C.J. van	TUE	040-2472855	c.j.v.duijn@tue.nl
Ebert, dr. U.M.	CWI	020-5924206	Ute.Ebert@cwil.nl
Eck, T. van	KNMI	030-2206780	eckvan@knmi.nl
Eggermont, ir. M.	WL	015-2858988	michiel.eggermont@wldelft.nl
Eijkelen, drs. J.C.H. van	RIVM	030-2742164	Jan.van.Eijkelen@rivm.nl
Elkenbracht-Huizing, dr. R.M.	(50)		Marije.Elkenbracht@nl.abnamro.com
Elshof, ir. H.	(45)	030-2886689	adshle@skferc.nl
Emami, N.	KNMI	030-2206387	emami@knmi.nl
Emde Boas, dr. P. van	UvA	020-5256065	peter@fwi.uva.nl
Engelborghs, ir. K.	KUL	+32.16327537	Koen.Engelborghs@cs.kuleuven.ac.be
Eshof, drs. J. van den	UU	030-2531462	eshof@math.uu.nl
Everaars, drs. C.T.H.	CWI	020-5924053	Kees.Everaars@cwil.nl
Fekken, ir. G	RUG	050-3637124	g.fekken@math.rug.nl
Fijnvandraat, ir. J.G.	PhNL	040-2744771	Jaap.Fijnvandraat@philips.com
Flokstra, ir. C.	WL	015-2858634	cor.flokstra@wldelft.nl
Fokkema, dr. D.R.	(PhPED)	024-3535326	diederik.fokkema@philips.com
Frank, J., M.Sc.	CWI	020-5924102	J.E.Frank@cwil.nl
Frijns, dr.ir. A.J.H.	(71)	040-2474825	a.j.h.frijns@tue.nl
Gee, dr. M. de	LUW	0317-484592	maarten.degee@ztw.wk.wau.nl
Genseberger, drs. M.	UU/CWI	030-2531530	genseber@math.uu.nl
Georges. A.	UG		Andy.Georges@rug.ac.be
Gerrits, ir.drs. J.	RUG	050-3633989	jeroen@math.rug.nl
Gerritsen, dr.ir. H.	WL	015-2858470	herman.gerritsen@wldelft.nl
Gerwen, ir. J.C.H. van	PhNL	040-2744884	Jan.C.H.van.Gerwen@philips.com
Geurts, dr.ir. B.J.	UT	053-4894125	b.j.geurts@math.utwente.nl
Gijzen, dr. M.B. van	(51)	070-3740713	vanGijzen@fel.tno.nl
Gilding, dr. B.H.	UT	053-4893372	B.H.Gilding@math.utwente.nl
Gmelig Meyling, dr.ir. R.H.J.	(27)	0592-369111	
Goede, dr. E.D. de	WL	015-2858475	erik.degoede@wldelft.nl
Gololobov, drs. S.	KUN		gololobo@sci.kun.nl
Govaerts, dr. W.	UG	+32.92644893	Willy.Govaerts@rug.ac.be
Gragert, dr. P.K.H.	UT	053-4893401	gragert@math.utwente.nl
Graziadei, M.G., M.Sc.	TUE	040-2474582	
Griend, dr. J.A. van de	UL	071-5277142	vdgriend@math.leidenuniv.nl
Groen, prof.dr. P.P.N. de	VUB	+32.26413307	pieter@tena2.vub.ac.be
Groeneweg, drs. J.	WL	015-2858426	Jacco.Groeneweg@wldelft.nl
Groot, ir. J. de	(53)	0413-473828	grootdej@cistron.nl
Haan, ir. B.J. de	RIVM	030-2743080	brunno.de.haan@rivm.nl
Haas, dr.ir. P. de	TUE	040-2472801	haas@win.tue.nl
Hassel, dr. R.R. van	TUE	040-2474278	reneh@win.tue.nl

Heeg, dr.ir. R.S.	(68)	020-6695359	ruerd.heeg@reuters.com
Heemink, prof.dr.ir. A.W.	TUD	015-2785813	a.w.heemink@math.tudelft.nl
Hegen, dr. D.	TNO-TPD-e	040-2650254	hegen@tpd.tno.nl
Heijstek, dr. J.J.	NLR(a)	0527-248446	heystek@nlr.nl
Heinsbroek, dr.ir. A.G.T.J.	WL	015-2858491	anton.heinsbroek@wldelft.nl
Helmholt, ir. K.M.T.	RUG	050-3633972	theresa@math.rug.nl
Hemker, prof.dr. P.W.	CWI/UvA	020-5924108	P.W.Hemker@cw.nl
Henkes, dr.ir. R.A.W.M.	(52)	020-6303783	Ruud.A.W.Henkes@opc.shell.com
Herings, prof.dr. P.J.J.	UM (econ.)	043-3883824	P.Herings@algec.unimaas.nl
Herman, dr.ir. G.C.	TUD-TA	015-2783825	g.c.herman@math.tudelft.nl
Heul, ir. D.R. van der	TUD-TA	015-2781692	vdheul@nw.twi.tudelft.nl
Heuvel, drs. E.G. van den	UL	071-5277115	heuvel@math.leidenuniv.nl
Hirsch, prof.dr.ir. Ch.	(23)	+32.26292391	hirsch@stro10.vub.ac.be
Hochstenbach, drs. M.E.	UU	030-2531462	hochsten@math.uu.nl
Hoekstra, dr.ir. M.	MARIN	0317-493334	M.Hoekstra@marin.nl
Hof, dr.ir. B. van 't Hof	(46)	015-2850125	bas.vanthof@vortech.nl
Hoffmann, dr. W.	UvA	020-5257538	walter@wins.uva.nl
Hogeweyj, G.M.D.	(1)	030-6031224	
Hollenberg, drs. J.	SARA	020-5923000	hollenberg@sara.nl
Hoop, prof.dr.ir. A.T. de	TUD-EL	015-2785203	de_hoop@et.tudelft.nl
Houben, ir. S.H.M.J.	PhNL/TUE	040-2743497	stephanh@win.tue.nl
Hout, dr. K.J. in 't	UL	071-5277147	hout@math.leidenuniv.nl
Hout, prof.dr. R. van der	AKZO NOBEL	026-3664553	rein.vanderhout@akzo-nobel.com
Houwen, prof.dr. P.J. van der	CWI/UvA	020-5924083	P.J.van.der.Houwen@cw.nl
Hundsorfer, dr. W.H.	CWI	020-5924096	W.Hundsorfer@cw.nl
Jacobs, ir. F.J.	(36)	070-3282313	jacobsmn@xs4all.nl
Jansen, dr.ir. J.K.M.	TUE	040-2474599	J.K.M.Jansen@tue.nl
Jansen, ir. M.H.	KUL	+32.16327080	maarten.jansen@cs.ku-leuven.ac.be
Jeugt, dr. J. van der	UG	+32.92644812	Joris.VanderJeugt@rug.ac.be
Jong, dr.ir. J.L. de	TUE	040-2472979	jldejong@win.tue.nl
Jong, ir. M.P.C. de	(19)	015-2785064	m.p.c.dejong@ct.tudelft.nl
Jongen, dr. T.	(55)	010-4605210	Thibauld.Jongen@unilever.com
Kaasschieter, dr. E.F.	TUE	040-2472804	wsank@win.tue.nl
Kan, ir. J.J.I.M. van	TUD	015-2783634	J.vanKan@math.tudelft.nl
Kats, drs. J.M. van	HP	020-5476911	jan-van_kats@hp.com
Keer, prof.dr. R. van	UG-WA	+32.92644947	rvk@cage.rug.ac.be
Keijzer, ir. H.	(26)	0317-483641	henriette.keijzer@bodlyg.benp.wau.nl
Kester, ir. J.A.Th.M. van	WL	015-2858523	jan.vankester@wldelft.nl
Klopman, ir. G.	(72)	0527-244288	gert.klopman@afr.nl
Kok, drs. J.	CWI	020-5924107	Jan.Kok@cw.nl
Kok, ir. J.C.	NLR(b)	020-5113445	jkok@nlr.nl
Kok, dr. J.M. de	RWS/RIKZ	070-3114310	J.M.dKok@rikz.rws.minvenw.nl
Koren, dr.ir. B.	CWI/(24)	020-5924114	Barry.Koren@cw.nl
Koster, ir. J.	(83)	+47.55584314	jak@ii.uib.no
Kraaijevanger, dr. J.F.B.M.	(82)	+968.67.5118	hans.jfb.kraaijevanger@pdo.co.om
Kramer, dr.ir. M.E.	SRTCA	020-6302108	Martina.E.Kramer@opc.shell.com
Kruisbrink, ir. A.C.H.	WL	015-2858533	arno.kruisbrink@wldelft.nl
Kuerten, dr. J.G.M.	(71)	040-2472362	j.g.m.kuerten@wtb.tue.nl
Kuijt, dr.ir. F.	(75)		frans.kuijt@nl.abnamro.com
Laan, drs. C.G. van der	(11)		
Laan-de Klerk, ir. P.	UT	053-4893411	P.Laan-deKlerk@math.utwente.nl



Laevsky m.sc., K.	TUE	040-2475151	laevsky@win.tue.nl
Lander, J.	RWS/RIKZ		
Lanser, ir. D.	CWI	020-5924077	Debby.Lanser@cw.nl
Lastdrager, drs. B.	CWI	020-5924077	Boris.Lastdrager@cw.nl
Leendertse, ir. G.P.	ECN	0224-564105	leendertse@ecn.nl
Leer, prof.dr. B. van	(14)		bram@engin.umich.edu
Lengowski, mw.ir. L.S.	PhNL	040-2744035	Linda.Lengowski@philips.com
Lewis, ir. M.R.	CWI	020-5924122	Mervyn.Lewis@cw.nl
Linde, cr. H.J. van	RUG-RC		
Linden, ir. B.J. van der	TUE	040-2474290	linden@win.tue.nl
Lioen, drs. W.M.	CWI	020-5924101	Walter.Lioen@cw.nl
Lioulina, I.A., M.Sc.	TUE	040-2474378	ilyulina@win.tue.nl
Lipzig, dr. N. van	KNMI	030-2206776	lipzig@knmi.nl
Loon, dr.ir. M. van	TNO-MEP	055-5493385	loon@mep.tno.nl
Loots, ir.drs. G.E.	RUG	050-3637124	erwin@math.rug.nl
Lu, dr. H.	(2)		hlu@isc.tamu.edu
Lugt, dr.ir. P.M.	(31)	030-6075957	
Maarel, dr.ir. H.T.M. van der	MARIN	0317-493479	H.T.M.v.d.Maarel@marin.nl
Markus, ir. A.A.	WL	015-2858559	arjen.markus@wldelft.nl
Maten, dr. E.J.W. ter	PhNL	040-2743497	Jan.ter.Maten@philips.com
Mattheij, prof.dr. R.M.M.	TUE	040-2472080	mattheij@win.tue.nl
Maubach, dr. J.M.L.	TUE	040-2474358	maubach@win.tue.nl
Meijer, dr.ir. K.L.	(73)	0521-361850	karel@meyer.nl
Meijerink, drs. E.	KPN		E.Meijerink@research.kpn.com
Meijerink, drs. J.A.	(79)	023-5283145	j.a.meijerink@hccnet.nl
Melis, J.	(30)	040-2333599	jeroen@cosinus.nl
Melisser, dr. J.B.M.	TUD-SSOR	015-2782547	j.b.m.melissen@its.tudelft.nl
Metselaar, drs. A.A.R.	UT	053-4893409	A.A.R.Metselaar@math.utwente.nl
Meyer, dr. H. de	UG	+32.92644810	Hans.DeMeyer@rug.ac.be
Michielse, dr.ir. P.H.	(20)	030-6696862	peterm@demeern.sgi.com
Mol, ir. W.J.A.	RIVM	030-2742378	Wim.Mol@rivm.nl
Molenaar, dr. J.	TUE-IWDE	040-2474757	jaapm@win.tue.nl
Mooiman, ir. J.	WL	015-2858568	jan.mooiman@wldelft.nl
Morsche, dr. H.G. ter	TUE	040-2474241	morscheh@win.tue.nl
Moulinec, dr. C.	TUD		C.Moulinec@math.tudelft.nl
Mulder, dr. W.A.	SEPTAR	070-3112905	w.a.mulder@siep.shell.com
Mur, dr.ir. G.	TUD-EL	015-2786294	mur@et.tudelft.nl
Mynett, dr.ir. A.E.	WL	015-2858571	arthur.mynett@wldelft.nl
Nefedov m.sc., V.	TUE	040-2472702	nefedov@win.tue.nl
Neytcheva, dr. M.G.	KUN	024-3652485	neytchev@sci.kun.nl
Nguyen, drs. Hoang	UU	030-2531741	nguyen@math.uu.nl
Nieland, dr. H.M.	CWI	020-5924092	Henk.Nieland@cw.nl
Nieuwstadt, prof.dr.ir. F.T.M.	(18)	015-2781005	f.nieuwstadt@wbmt.tudelft.nl
Nikolova, mw.dr. M.V.	PhNL	040-2745455	mariana.nikolova@philips.com
Nool, drs. M.	CWI	020-5924101	Margreet.Nool@cw.nl
Noot, dr.ir. M.J.	TNO-TPD-e	040-2650259	mnoot@tpd.tno.nl
Nooyen, dr. R.R.P. van	(43)	015-2786503	R.vanNooyen@CT.TUdelft.NL
Noorden, drs. T.L. van	VUA	020 4447686	tycho@cs.vu.nl
Oonincx, dr.ir. P.J.	CWI	020-5924177	Patrick.Oonincx@cw.nl
Oosterlee, dr.ir. C.W.	(13)	+49.2241142118	Kees.Oosterlee@gmd.de
Opheusden, dr. J. van	LUW	0317-482160	joost.vanopheusden@ztw.wk.wau.nl

Ouden, ir. A.C.B. den	ECN	0224-564866	denouden@ecn.nl
Paardekooper, prof.dr. M.H.C.	(80)		akelei@iaehv.nl
Padiy, dr. A.	PhNL		alexander.padiy@philips.com
Pas, drs. R.J. van der	(25)	033-4501234	ruud.vanderpas@sun.com
Pauwels, dr. E.J.	CWI	020-5924225	Eric.Pauwels@cwil.nl
Peerdeman, drs. A.P.W.	(4)	074-2482314	peerdeman@signaal.nl
Peletier, dr. M.A.	CWI	020-5924226	Mark.Peletier@cwil.nl
Peters, ir. J.M.F.	PhNL	040-2744771	Jos.Peters@philips.com
Peters, dr. M.	(49)		Peters@Springer.de
Peters, dr.ir. M.C.A.M.	TNO-TPD-d	015-2692114	RPeters@TPD.TNO.NL
Petit, ir. H.A.H.	WL	015-2858923	henri.petit@wldelft.nl
Pflugger, dr. P.	UvA	020-5255204	pia@wins.uva.nl
Pietrzak, dr. J.D.	(87)	015-2785466	julie@dutcvmml.ct.tudelft.nl
Ploeg, dr.ir. A. van der	MARIN	0317-493320	A.v.d.Ploeg@marin.nl
Polak, drs. S.J.	PhMS	040-2762160	Simon.Polak@philips.com
Polman, dr. B.J.W.	KUN	024-3652862	polman@sci.kun.nl
Postma, ir. L.	WL	015-2858593	leo.postma@wldelft.nl
Pothof, ir. I.W.M.	WL	015-2858448	ivo.pothof@wldelft.nl
Praagman, dr. N.	(39)		
Quak, ir. D.	TUD-EL	015-2786913	quak@et.tudelft.nl
Raalte, ir. M.H. van	CWI/UvA	020-5257009	mvr@science.uva.nl
Raven, dr.ir. H.C.	MARIN	0317-493438	H.C.Raven@marin.nl
Reusken, prof.dr. A.A.	(59)	+49.241807972	reusken@igpm.rwth-aachen.de
Riele, dr.ir. H.J.J. te	CWI	020-5924106	Herman.te.Riele@cwil.nl
Riemens, ir. L.M.	RWS/RIKZ	070-3114228	l.riemens@rikz.rws.minvenw.nl
Rekers, dr.ir. G.	(34)	046-761873	gerrit.rekers@dsm-groep.com
Romate, dr.ir. J.E.	SRTCA	020-6303400	romate1@siop.shell.nl
Roose, prof.dr. D.	KUL	+32.16327546	Dirk.Roose@cs.kuleuven.ac.be
Rusch, drs. J.J.	PhNL	040-2742832	Jurgen.Rusch@philips.com
Sauter, ir. F.J.	RIVM	030-2743155	Ferd.Sauter@rivm.nl
Schepper, dr. H. de	UG-WA	+32.92644897	Hennie.DeSchepper@rug.ac.be
Schilders, prof.dr. W.H.A.	PhNL	040-2744008	Wil.Schilders@philips.com
	TUE	040-2474621	w.h.a.schilders@tue.nl
Schippers, dr.ir. H.	NLR(a)	0527-248635	schipiw@nlr.nl
Schoemaker, drs. R.M.	TUE	040-2473447	vortex@win.tue.nl
Scholten, ir. D.J.	UT	053-4893419	D.J.Scholten@math.utwente.nl
Schotting, dr.ir. R.J.	TUD	015-2781692	R.J.Schotting@TWI.TUDelft.nl
Schulkes, prof.dr. R.M.S.M.	(21)	+47.35563339	ruben.schulkes@hydro.com
Schumacher, prof.dr. J.M.	KUB	013-4662050	jms@kub.nl
Schuppen, drs. R.T. van	ACCU	030-2534168	T.vanSchuppen@accu.uu.nl
Schurer, prof.dr.ir. F.	TUE	040-2472855	schurer@win.tue.nl
Segal, ir. A.	TUD	015-2785535	g.segal@math.tudelft.nl
Simoens, ir. J.E.	KUL	+32.16327081	jo.simoens@cs.kuleuven.ac.be
Sleijpen, dr. G.L.G.	UU	030-2531732	sleijpen@math.uu.nl
Sluis, prof.dr. A. van der	UU	030-2512159	vdsluis@math.uu.nl
Smith, dr. W.R.	TUE	040-2474277	warren@win.tue.nl
Sommeijer, dr. B.P.	CWI	020-5924192	B.P.Sommeijer@cwil.nl
Sonneveld, ir. P.	TUD	015-2783732	P.Sonneveld@math.tudelft.nl
Spee, dr. E.J.	RWS/RIKZ	070-3114261	E.J.Spee@rikz.rws.minvenw.nl
Spekreijse, dr.ir. S.P.	NLR(a)	0527-248361	sspek@nlr.nl
Spijker, prof.dr. M.N.	UL	071-5277132	spijker@math.leidenuniv.nl

Sprengel, dr. F.	(13)	+49.2241142544	Frauke.Sprengel@gmd.de
Starke, ir. A.R.	MARIN	0317-493312	B.Starke@marin.nl
Steelant dr.ir. J.			steelant@estec.esa.nl
Steen, dr.ir. A.J.	UU-ICP	030-2531444	A.vanderSteen@phys.uu.nl
Stelling, prof.dr.ir. G.S.	WL	015-2858762	guus.stelling@wldelft.nl
Stevenscn, dr. R.P.	UU	030-2534790	stevenson@math.uu.nl
Stijn, dr.ir. Th.L. van	RWS/RIKZ	070-3114243	T.L.vStijn@rikz.rws.minvenw.nl
Stoker, ir. H.C.	(85)	+4017274200	stoker@hks.com
Stortelder, dr.ir. W.J.H.	(62)	+972.36944208	wstortelder@bloomberg.com
Stroeker, dr. R.J.	EUR	010-4081260	stroeker@few.eur.nl
Struijs, dr.ir. R.	(56)		gpsoni@free.fr
Sturler, dr.ir. E. de	(78)	+1.2172446720	sturler@uiuc.edu
Talman, prof.dr. A.J.J.	KUB	013-4662346	talman@kub.nl
Temme, dr. N.M.	CWI	020-5924240	Nico.Temme@cw.nl
Thije Boonkkamp, dr.ir. J.H.M. ten	TUE	040-2474123	tenthije@win.tue.nl
Thijssen, dr. J.M.	(86)	015-2783220	J.M.Thijssen@TNW.TUdelft.nl
Tiesinga, dr.ir. G.	RUG	050-3633989	G.Tiesinga@math.rug.nl
Tijsseling, dr.ir. A.S.	TUE	040-2472755	A.S.Tijsseling@tue.nl
Timmermans, dr.ir. L.J.P.	ICT	010-2422600	luc.timmermans@ict.nl
Traas, prof.dr. C.R.	UT	053-4893408	traas@math.utwente.nl
Trompert, dr.ir. R.A.	SARA	020-5923000	ron.trompert@sara.nl
Vandewalle, prof.dr.ir. S.	KUL	+32.16327654	Stefan.Vandewalle@cs.kuleuven.ac.be
Vatvani, ir. D.K.	WL	015-2858784	deepak.vatvani@wldelft.nl
Veen, dr.ir. W.A. van der	(38)	0182-536444	wolter.vanderveen@mscsoftware.com
Vegt, prof.dr.ir. J.J.W. van der	UT	053-4895628	j.j.w.vandervegt@math.utwente.nl
Veldhuizen, prof.dr. M. van	VUA	020-5483537	velm@cs.vu.nl
Veldmar, prof.dr. A.E.P.	RUG	050-3633988	A.E.P.Veldman@math.rug.nl
Veling, dr. E.J.M.	(65)	015-2783156	Ed.Veling@ct.tudelft.nl
Velthoven, dr. P.F.J. van	KNMI	030-2206419	velthove@knmi.nl
Velzen, drs. C. van	(46)	015-2850125	Nils.vanVelzen@Vortech.nl
Ven, dr. H. van der	NLR(b)	020-5113633	venvd@nlr.nl
Venis, ir. A.C.J.	(38)	0182-536444	arthur.venis@mscsoftware.com
Venner, dr.ir. C.H.	(29)	053-4892488	c.h.venner@wb.utwente.nl
Verbeek, dr. M.E.	UU	030-2531527	verbeek@math.uu.nl
Verboom, dr.ir. G.K.	WL	015-2858787	gerrit.verboom@wldelft.nl
Verduyn Lunel, prof.dr. S.M.	UL		verduyn@math.leidenuniv.nl
Verheggen, dr.ir. T.M.M.	SRTCA		verhegg1@ksla.nl
Verhoeven, ir. J.C.J.	TUE	040-2472992	keesverh@win.tue.nl
Vermolen, ir. F.J.	TUD-TA	015-2784844	f.j.vermolen@math.tudelft.nl
Verschaeren, dr. D.	UIA	+32.38202416	Dennis.Verschaeren@uia.ua.ac.be
Verstappen, dr.ir. R.W.C.P.	RUG	050-3633958	R.W.C.P.Verstappen@math.rug.nl
Verwer, prof.dr. J.G.	CWI	020-5924095	Jan.Verwer@cw.nl
Vijfvinkel, dr. L.W.	SEPTAR	070-3113706	l.w.vijfvinkel@siep.shell.com
Vink, dr. J.C.	ITF		jcink@wins.uva.nl
Vis, dr.ir. M.A.	TNO-WT	015-2697768	Vis@wt.tno.nl
Vogels, ir. M.E.S.	NLR(b)	020-5113426	vogels@nlr.nl
Vollebregt, dr.ir. E.A.H.	(46)	015-2850125	edwin.vollebregt@vortech.nl
Vorst, prof.dr. H.A. van der	UU	030-2533732	vorst@math.uu.nl
Vos, dr. R.J.	IVM	020-4449506	robert.vos@ivm.vu.nl
Vosbeek, dr.ir. P.W.C.	KNMI	030-2206365	vosbeek@knmi.nl

Vreugdenhil, prof.dr.ir. C.B.	(48)	053-4892615	C.B.Vreugdenhil@sms.utwente.nl
Vries, ir. E. de	(38)	0182-536444	edwin.devries@macsch.com
Vuik, dr.ir. C.	TUD	015-2785530	c.vuik@math.tudelft.nl
Wachters, dr. A.J.H.	PhNL	040-2743787	wachters@natlab.research.philips.com
Wang m.sc., K.	TUE	040-2474277	wang@win.tue.nl
Wees, dr.ir. A.J. van der	(28)	0348-410239	cho.ajw@net.HCC.nl
Wenneker, ir. I.	TUD	015-2781692	i.wenneker@its.tudelft.nl
Wesseling, prof.dr.ir. P.	TUD	015-2783631	p.wesseling@math.tudelft.nl
Wiel, drs. M.C.J. van de	PhLTG	024-3535323	Marcel.van.de.Wiel@philips.com
Wilders, dr. P.	TUD	015-2787291	p.wilders@math.tudelft.nl
Windt, ir. J.	MARIN	0317-493262	J.Windt@marin.nl
Winter, D.T.	CWI	020-5924131	Dik.Winter@cwil.nl
Wolkenfelt, dr. P.H.M.	(3)		
Wubs, dr.ir. F.W.	RUG	050-3633994	F.W.Wubs@math.rug.nl
Wuytack, prof.dr. L.	UIA	+32.38202406	wuytack@UIA.UA.AC.BE
Zeeuw, dr. P.M. de	CWI	020-5924209	Paul.de.Zeeuw@cwil.nl
Zegeling, dr. P.A.	UU	030-2533720	zegeling@math.uu.nl
Zijlema, dr.ir. M.	RWS/RIKZ	070-3114291	M.Zijlema@rikz.rws.minver.w.nl
Zoerner, drs. T.	KUN	024-3652873	zoerner@sci.kun.nl
Zuidwijk, dr. R.A.	(69)	010-4082235	R.Zuidwijk@fac.fbk.eur.nl
Zwier, dr.ir. G.	UT	053-4893411	G.Zwier@math.utwente.nl

## 8 Adressen

### 8.1 Instituten en bedrijven

ACCU	Academisch Computer Centrum Utrecht, Budapestlaan 6, 3584 CD Utrecht. Tel.: 030-2531436.
AKZO NOBEL	Akzo Nobel Central Research, Afd. RGP, Velperweg 76, 6824 BM Arnhem. Postbus 9300, 6800 SB Arnhem. Fax: 026-3665464.
CWI	Centrum voor Wiskunde en Informatica, Kruislaan 413, 1098 SJ Amsterdam. Postbus 94079, 1090 GB Amsterdam. Tel.: 020-5929333 of 592 en doorkiesnummer. Fax: 020-5924199. URL: <a href="http://www.cwi.nl/">www.cwi.nl/</a>
DEOS	Delft Institute for Earth-Oriented Space Research, TU Delft, Thijsseweg 11, Postbus 5030, 2600 GA Delft. Fax: 015-2783711. URL: <a href="http://www.deos.tudelft.nl/">www.deos.tudelft.nl/</a>
ECN	Energieonderzoek Centrum Nederland, Postbus 1, 1755 ZG Petten. Tel.: 0224-564505.
EDS	EDS Nederland B.V., Postbus 406, 2260 AK Leidschendam. Tel.: 070-3014654. Fax: 070-3207999.
EUR	Erasmus Universiteit Rotterdam, Econometrisch Instituut, Burgemeester Oudlaan 50, 3602 PA Rotterdam. Postbus 1738, 3000 DR Rotterdam. Tel.: 010-4081111.
ErTel	Ericsson Telecommunicatie B.V., Ericssonstraat 2, 5121 ML Rijen. Fax: 0161-249933.
HP	Hewlett Packard Nederland BV, Startbaan 16, 1187 XR Amstelveen. Tel.: 020-5476911, Fax: 020-5477750.
ICT	ICT Telecom B.V., Postbus 22092, 3003 DB Rotterdam. Fax: 010 - 2422601.

- IMAU Universiteit Utrecht, Instituut voor Marien en Atmosferisch Onderzoek Utrecht, Buys-Ballot Laboratorium, Princetonplein 5, 3584 CC Utrecht, Postbus 80.005, 3508 TA Utrecht. Fax: 030-2543163. URL: [www.phys.uu.nl/~wwwimau/](http://www.phys.uu.nl/~wwwimau/)
- ITF Instituut voor Theoretische Fysica, Valckenierstraat 65, 1018 XE Amsterdam.
- IVM Instituut voor Milieuvraagstukken, Vrije Universiteit, De Boelelaan 1115, 1081 HV Amsterdam.
- KNMI Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, Wilhelminalaan 10, 3732 GK De Bilt. Postbus 201, 3730 AE De Bilt. Fax: 030-2202570. URL: [www.knmi.nl](http://www.knmi.nl)
- KPN KPN Research, Sint Paulusstraat 4, 2264 XZ Leidschendam. Postbus 421, 2260 AK Leidschendam.
- KUB Katholieke Universiteit Brabant, Departement Econometrie, Postbus 90153, 5000 LE Tilburg. Fax: 013-4663280. URL: [cwis.kub.nl/~few5/Etrie/home.htm](http://cwis.kub.nl/~few5/Etrie/home.htm)
- KUL Katholieke Universiteit Leuven, Departement Computerwetenschappen, Celestijnenlaan 200A, B-3001 Leuven-Heverlee, België. Fax: +32 16 327996. URL: [www.cs.kuleuven.ac.be/](http://www.cs.kuleuven.ac.be/)
- KUN Mathematisch Instituut der Katholieke Universiteit Nijmegen, Toernooiveld 1, 6525 ED Nijmegen. Tel.: 024-3652986.
- LUW Vakgroep Wiskunde van de Landbouw Universiteit Wageningen, De Dreijen 8, 6703 BC Wageningen. Postbus 8003, 6700 EB Wageningen. Tel.: 0317-484385, Fax: 0317-483554.
- MARIN Maritiem Research Instituut Nederland, Postbus 28, 6700 AA Wageningen. Fax: 0317-493245. URL: [www.marin.nl](http://www.marin.nl)

- NLR  
(a) Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium,  
Voorsterweg 31, 8316 PR Marknesse. Postbus 153, 8300  
AD Emmeloord. Tel.: 0527-248444, Fax: 0527-248210.
- (b) Anthony Fokkerweg 2, 1059 CM Amsterdam. Postbus  
90502, 1006 BM Amsterdam. Tel.: 020-5113113, Fax: 020-  
5113210. URL: [www.nlr.nl](http://www.nlr.nl)
- PhMS Nederlandse Philips Bedrijven B.V., Philips Medical Sys-  
tems, Postbus 10.000, 5680 DA Best. Tel.: 040-2762014.
- PhNL Philips Research Laboratories, Electronic Design & Tools,  
Prof. Holstlaan 4, 5656 AA Eindhoven.
- PhLTG Philips Semiconductors B.V., Library Technology Group,  
Building FB2.116, Gerstweg 2, 6534 AE Nijmegen. Fax:  
024-3534048.
- PhPED Philips Semiconductors B.V., Product Engineering Dept.,  
Building FD 0.S24, Gerstweg 2, 6534 AE Nijmegen. Fax:  
024-3535177.
- RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne,  
Postbus 1, 3720 BA Bilthoven. Tel.: 030-2749111 of 030-  
274 en doorkiesnummer.
- RUG Rijksuniversiteit Groningen, Instituut voor Wiskunde en  
Informatica, Postbus 800, 9700 AV Groningen. Tel.: 050-  
3633939, Fax: 050-3633800. URL: [www.math.rug.nl](http://www.math.rug.nl)
- RUG-RC Rekencentrum der Rijksuniversiteit Groningen, Zernike-  
complex, Landleven 1, Postbus 800, 9700 AV Groningen.  
Tel.: 050-3639111.
- RWS/RIKZ Rijkswaterstaat, Rijksinstituut voor Kust en Zee (RIKZ),  
Postbus 20907, 2500 EX Den Haag. Kortenaerkade 1, 2518  
AX Den Haag. Tel.: 070-3114311. Fax: 070-3114321.

- SARA Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam, Postbus 94613, 1090 GP Amsterdam. Fax: 020-6683167.
- SEPTAR Shell Exploration and Production Technology Application and Research, Volmerlaan 8, Postbus 60, 2280 AB Rijswijk. Tel.: 070-3113911 of 311 en doorkiesnummer.
- SRTCA Shell Research and Technology Center Amsterdam, Badhuisweg 3, 1031 CM Amsterdam. Postbus 38000, 1030 BN Amsterdam. Tel.: 020-6309111 of 630 en doorkiesnummer.
- TNO-MEP Postbus 342, 7300 AH Apeldoorn, Fax: 055-5419837.
- TNO-TPD-d TNO-Technisch Fysische Dienst, Afd. Stromingsdynamica, Stieltjesweg 1, Postbus 155, 2600 AD Delft. Fax: 015-2692111.
- TNO-TPD-e TNO-Technisch Fysische Dienst, Glass Technology, Postbus 595, 5600 AN Eindhoven. Fax: 040-2449350.  
URL: [www.tpd.tno.nl/TPD/smartsite40.html](http://www.tpd.tno.nl/TPD/smartsite40.html)
- TNO-WT TNO Automotive, Vehicle Dynamics Department, Postbus 6033, 2600 JA Delft. Fax: 015-2624321.  
URL: [www.automotive.tno.nl](http://www.automotive.tno.nl)
- TUD Technische Universiteit Delft, Technische Wiskunde en Informatica, Mekelweg 4, 2628 CD Delft. Postbus 5031, 2600 GA Delft. Tel.: 015-2783833 of 278 en doorkiesnummer. Fax: 015-2787209.
- TUD-EL Basiseenheid Elektromagnetisme, Faculteit Informatietechnologie en Systemen, Technische Universiteit Delft, Mekelweg 4, 2628 CD Delft. Postbus 5031, 2600 GA Delft. Tel.: 015-2786620, Fax: 015-2786194.  
URL: <http://embib.et.tudelft.nl/index.html>
- TUD-SSOR Technische Universiteit Delft, Faculteit Informatietechnologie en Systemen, SSOR, Postbus 5031, 2600 GA Delft.



- TUD-TA Afdeling Toegepaste Wiskundige Analyse, Technische Universiteit Delft, Mekelweg 4, 2628 CD Delft. Postbus 5031, 2600 GA Delft.
- TUE Onderafdeling der Wiskunde, Technische Universiteit Eindhoven, Den Dolech 2, 5612 AZ Eindhoven. Postbus 513, 5600 MB Eindhoven. Tel.: 040-2479111 of 247 en doorkiesnummer. URL: [www.win.tue.nl/math](http://www.win.tue.nl/math)
- TUE-IWDE Instituut Wiskundige Dienstverlening Eindhoven, Technische Universiteit Eindhoven, Den Dolech 2, 5612 AZ Eindhoven. Postbus 513, 5600 MB Eindhoven. Tel.: 040-2474760.
- UG Vakgroep Toegepaste Wiskunde en Informatica, Universiteit Gent, Krijgslaan 281 - S9, B - 9000 Gent, België. Fax: +32 9 2644995. URL: [twiserv.rug.ac.be/](http://twiserv.rug.ac.be/)
- UG-WA Vakgroep Wiskundige Analyse, Universiteit Gent, Galglaan 2, B - 9000 Gent, België. Fax: +32 9 2644987.
- UL Afdeling Wiskunde en Informatica der Universiteit van Leiden, Niels Bohrweg 1, 2333 CA Leiden. Postbus 9512, 2300 RA Leiden. Tel.: 071-5272727 of 527 en doorkiesnummer. Fax: 071-5276985. URL: [www.math.leidenuniv.nl/](http://www.math.leidenuniv.nl/)
- UM Department of Mathematics, Universiteit Maastricht, Postbus 616, 6200 MD Maastricht. Tel.: 043-3883498. Fax: 043-3211889. URL: [www.Math.unimaas.nl/](http://www.Math.unimaas.nl/)
- UM (econ.) Vakgroep Algemene Economie, Universiteit Maastricht, Postbus 616, 6200 MD Maastricht. Tel.: 043-3883635. Fax: 043-3884878.
- UT Faculteit der Toegepaste Wiskunde, Universiteit Twente, Drienerlo, Postbus 217, 7500 AE Enschede. Tel.: 053-4899111 of 489 en doorkiesnummer, Fax: 053-4324981.

- UT-RC Rekencentrum der Universiteit Twente, Postbus 217, 7500 AE Enschede. Tel.: 053-4899111.
- UIA Universitaire Instelling Antwerpen, Departement Wiskunde, Universiteitsplein 1, B-2610 Wilrijk, België. Tel.: + 32.38282528. URL: [win-www.uia.ac.be/hpwisinf/](http://win-www.uia.ac.be/hpwisinf/)
- UvA Korteweg-de Vries Instituut voor Wiskunde, Faculteit Wiskunde Informatica Natuurkunde en Sterrenkunde, Universiteit van Amsterdam Plantage Muidergracht 24, 1018 TV Amsterdam. Tel.: 020-5255091. Fax: 020-5255101.
- UU Mathematisch Instituut Universiteit Utrecht, Universiteitscentrum De Uithof, Budapestlaan 6, 3584 CD Utrecht. Postbus 80.010, 3508 TA Utrecht. Tel.: 030-2531430 of 253 en doorkiesnummer. Fax: 030-2518394. URL: [www.math.uu.nl/](http://www.math.uu.nl/)
- UU-ICP Institute of Computational Physics, Universiteit Utrecht, Postbus 80195, 3508 TD Utrecht. URL: [www.phys.uu.nl/~wwwfi/](http://www.phys.uu.nl/~wwwfi/)
- VKI Von Karman Institute for Fluid Dynamics, Waterlooosteenweg 72, 1640 St-Genesius-Rode, België. Fax: +32 2 3599600. URL: [www.vki.ac.be](http://www.vki.ac.be)
- VUA Faculteit Wiskunde en Informatica, Vrije Universiteit Amsterdam, De Boelelaan 1081a, 1081 HV Amsterdam. Postbus 7161, 1007 MC Amsterdam. Tel.: 020-5489111 of 548 en doorkiesnummer. URL: [www.cs.vu.nl/](http://www.cs.vu.nl/)
- VUB Vrije Universiteit Brussel, Departement Wiskunde, Pleinlaan 2, B-1050 Brussel, België.
- WL WL—Delft Hydraulics, Rotterdamseweg 185, 2629 HD Delft. Postbus 177, 2600 MH Delft. Tel.: 015-2858535. Fax: 015-2858582. URL: [www.wldelft.nl](http://www.wldelft.nl)

## 8.2 Overigen

1. FOM-Instituut voor Plasma-Fysica 'Rijnhuizen', Postbus 1207, 3430 BE Nieuwegein.
2. Institute for Scientific Computation, Texas A & M University, College Station, Texas 77843-3404, U.S.A.
3. Het Achtkant 8, 1906 GD Limmen.
4. Hollandse Signaalapparaten B.V., Zuidelijke Havenweg 40, 7550 GD Hengelo.
5. Nat. Lab. Philips, WY-5.05, Postbus 80.000, 5600 JA Eindhoven.
6. Ingenieursbureau Svasek B.V., Heer Bokelweg 145, 3032 AD Rotterdam. Fax.: 010-4674559.
7. Fokker Space B.V., Postbus 32070, 2303 DB Leiden, Fax: 020-071-5245725.
8. Laboratorium voor Fysiologie, Institute for Cardiovascular Research (ICaR-VU), Vrije Universiteit Amsterdam, Van der Boechorststraat 7, 1081 BT Amsterdam. Fax: 020-4448255.
9. Instituut voor Agrotechnologisch Onderzoek (ATO-DLO), Bornsesteeg 59, Postbus 17, 6700 AA Wageningen. Fax: 0317-412260.
10. Heereweg 9, Castricum.
11. Hunzeweg 57, 9893 PB Garnwerd.
12. SCSC-ETH Zürich, Swiss Federal Institute of Technology, ETH-Zentrum, CH-8092 Zürich, Zwitserland. Fax: +41.16321104
13. GMD/SCAI, Schloss Birlinghoven, Postfach 1316, D-53754 Sankt Augustin, Duitsland. Fax: +49.2241142460.
14. The University of Michigan, Department of Aerospace Engineering, François Xavier Bagnoud Building, 1320 Beal Avenue, Ann Arbor, MI 48109-2118, USA.
15. Universiteit Utrecht, Vakgroep Fysische Informatica, Buys Ballotlaboratorium, Princetonplein 5, 3584 CC Utrecht.
16. CERFACS, 42, Avenue Gustave Coriolis, 31057 Toulouse, Frankrijk.
17. Universiteit Utrecht, Faculteit Aardwetenschappen, Vakgroep Theoretische Geofysica, Budapestlaan 4, 3584 CD Utrecht, Postbus 80.021, 3508 TA Utrecht. Fax: 030-2535030. URL: [www.geof.uu.nl/](http://www.geof.uu.nl/)

18. Technische Universiteit Delft, Faculteit Werktuigbouwkunde, Laboratorium voor Aero- en Hydrodynamica, Rotterdamseweg 145, 2628 AL Delft. Fax: 015-2782947.
19. Faculteit der Civiele Techniek, Technische Universiteit Delft, Postbus 5048 2600 GA Delft
20. Silicon Graphics BV, Veldzicht 2a, 3454 PW De Meern. Fax: 030-6621454.
21. Norsk Hydro a.s., Research Centre Porsgrunn, P.O. Box 2560, N-3907 Porsgrunn, Noorwegen. URL: [www.hydro.com](http://www.hydro.com)
22. Philips Research, Prof. Holstlaan 4, (Postbox WL 11) 5656 AA Eindhoven.
23. Vrije Universiteit Brussel, Dienst Stromingsmechanica, Pleinlaan 2, B-1050 Brussel, België. Fax: +32.26292880.
24. Technische Universiteit Delft, Faculteit der Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek, Postbus 5058, 2600 GB Delft.
25. Sun Microsystems, Postbus 1270, 3800 BG Amersfoort. Fax: 033-4553058.
26. Vakgroep Bodemkunde en Plantenvoeding van de Landbouw Universiteit Wageningen, Dreijenplein 10, 6703 HB Wageningen.
27. NAM-Assen, Afd. XEX/6, Schepersmaat 2, 9405 TA Assen.
28. CMG Den Haag B.V., Divisie Advanced Technology, Postbus 187, 2501 CD Den Haag. Fax: 070-3029300.
29. Faculteit der Werktuigbouwkunde, Universiteit Twente, Postbus 217, 7500 AE Enschede. Fax: 053-4893695.
30. Cosinus Computing B.V. Fellenoord 19, 5612 AA Eindhoven, Postbus 52, 5600 AB Eindhoven. Tel: 040-2333599. Fax: 040-2333588. URL: [www.cosinus.nl](http://www.cosinus.nl)
31. SKF ERC B.V., Postbus 2350, 3430 DT Nieuwegein. Fax: 030-6043812.
32. Laboratory of Scientific Computing, Department of Mathematics, University of Jyväskylä, P.O. Box 35, 40351 Jyväskylä, Finland.
33. Université Catholique de Louvain, Department of Mathematical Engineering, Bâtiment Euler, 4, Avenue Georges Lemaitre, B-1348 Louvain la Neuve, België. Fax: +32.10472180.
34. DSM Research, Postbus 18, 6160 MD Geleen.
35. ISE Integrated Systems Engineering AG, Technopark Zürich, Technoparkstrasse 1, CH-8005 Zürich, Switzerland.

36. Breitnerlaan 46, 2596 HC Den Haag.
37. TNO-Bouw, Numerieke Mechanica, Postbus 49, 2600 AA Delft.
38. MSC. Software (E.D.C.) B.V., Groningenweg 6, 2803 PV Gouda. Tel: 0182-536444. Fax: 0182-538418. URL: [www.mssoftware.com](http://www.mssoftware.com)
39. Ing. Bureau SEPRA B.V., p/a Boomkwekerij 30, 2635 KD Den Hoorn.
40. Cray Research B.V., c/o Silicon Graphics B.V., Veldzicht 2a, 3454 PW De Meern. Fax: 030-6696899.
41. Universiteit Gent, Vakgroep Werktuigkunde en Warmtetechniek, St.-Pietersnieuwstraat 41, 9000 Gent, België. Fax: +32.92643586.
42. University of Nottingham, Dept. of Theoretical Mechanics, University Park, Nottingham, NG7 2RD, United Kingdom. Fax: +44.1159513837.
43. Technische Universiteit Delft, Faculteit der Civiele Techniek, Vakgroep Waterbeheer, Milieu- en Gezondheidstechniek, Sectie Land- en Waterbeheer, Postbus 5048, 2600 GA Delft. Fax: 015-2785559.
44. Dr. van Stratenweg 748, 4105 LL Gorinchem.
45. Hoogravenseweg 3, 3523 TG Utrecht.
46. VORtech Computing, Torenhove gebouw, Martinus Nijhofflaan 2, Delft. Postbus 260, 2600 AG Delft. Fax: 015-2850126. URL: [www.vortech.nl](http://www.vortech.nl)
47. Universität Tübingen, Mathematisches Institut, Auf der Morgenstelle 10, D-72076 Tübingen, Duitsland.
48. Universiteit Twente, Faculteit Technologie & Management, Waterhuishouding & Milieu, Postbus 217, 7500 AE Enschede. Tel: 053-4892615 (secr.). Fax: 053-4894040.
49. Mathematics Ed., Springer-Verlag, Tiergartenstraße 17, D-69121 Heidelberg.
50. ABN AMRO Bank N.V., Market Risk Modelling & Product Analysis (HQ 5041), Postbus 283, 1000 EA Amsterdam
51. TNO FEL, Afdeling onderwaterakoestiek, Oude Waalsdorperweg 63, Postbus 96864, 2509 JG Den Haag
52. Shell Research and Technology Centre, Amsterdam, SIOP-ORTET/2, Badhuisweg 3, 1031 CM Amsterdam, Postbus 38000, 1030 BN Amsterdam. Fax: 020-6302235.
53. Zwaluw 23, 5492 PK Sint-Oedenrode.

54. Vossenschanslaan 122, 3445 EE Woerden.
55. Unilever Research Laboratory, Olivier van Noortlaan 120, Postbus 114, 3130 AC Vlaardingen. Fax: 010-4605972.
56. 28, av. de Gascogne, 31170 Tournefeuille, Frankrijk.
57. Hogeschool 's-Hertogenbosch/HIO, Postbus 732, 5201 AS 's-Hertogenbosch. Fax: 073-6295205.
58. TU-Delft, Faculteit der Civiele Techniek, M&C GCL, Postbus 5048, 2600 GA Delft. Fax: 015-2611465.
59. Institut für Geometrie und Praktische Mathematik, RWTH Aachen, Templergraben 55, D-52056 Aachen, Duitsland.
60. E. Hellenraadstraat 115, 3067 NT Rotterdam.
61. I.B.M. Global Services, Technical Information Systems, Beukenlaan 149, Postbus 2040, 5600 CA Eindhoven. Fax: 040-2572366, URL: [www.nl.ibm.com](http://www.nl.ibm.com)
62. Bloomberg Financial Markets, IBM House 10th floor, 2 Weizmann St, Tel-Aviv 61336, Israël. Fax: 00-972-6944225.
63. Dept. for Computation and Information, Rutherford Appleton Laboratory, Chilton Didcot, Oxfordshire OX11 0QX, Engeland.
64. Olympus 205, 3524 WC Utrecht.
65. Delft University of Technology, Faculty of Civil Engineering and Geosciences, Dept. of Water Management, Environmental and Sanitary Engineering, Section for Hydrology and Ecology, Stevinweg 1, 2628 CN Delft.
66. School of Mathematics, The University of New South Wales, Sydney 2052, Australië.
67. Jan van Galenlaan 16, 1901 WE Castricum.
68. J. Huizingalaan 233, 1066 AN Amsterdam.
69. Erasmus Universiteit Rotterdam, Faculteit Bedrijfskunde, Vakgroep Beslissingen en Informatiewetenschappen, Postbus 1738, 3000 DR Rotterdam. URL: [www.fbk.eur.nl/FBK/VG1/](http://www.fbk.eur.nl/FBK/VG1/)
70. UI AV CR, Pod Vodárenskou Věží 2, 182 07 Praha 8, Czech Republic. Fax: +4202 8585789.
71. Faculteit Werktuigbouwkunde, Technische Universiteit Eindhoven, Postbus 513, 5600 MB Eindhoven. URL: [www.wtb.tue.nl/](http://www.wtb.tue.nl/)

72. Albatros Flow Research, Postbus 85, 8325 ZH Vollenhove. Fax: 0527-244289. Bezoekadres: Geomatica Park, Voorsterweg 28, Marknesse.  
URL: [www.afr.nl](http://www.afr.nl)
73. MEYER, Technisch-wetenschappelijke dienstverlening, 't Klooster 3, 8355 AR Giethoorn. Tel: 0521-361850, Fax: 0521-361501.  
URL: [www.meyer.nl](http://www.meyer.nl)
74. DIOC Infrastructures, Postbus 5069, 2600 GA Delft. Fax 015-2783422.
75. ABN AMRO Bank N.V., Department Credit Risk Modelling (AA3270), Foppingadreef 22, Postbus 283, 1000 EA Amsterdam.
76. Origin Nederland B.V., Bakenmonde 2, 3434 KK Nieuwegein, Postbus 1444, 3430 BK Nieuwegein.
77. Technip Benelux B.V., Division Pyrotec, P.O. Box 86, 2700 AB Zoetermeer, The Netherlands.
78. 2312 Digital Computer Laboratory, MC-258, University of Illinois at Urbana-Champaign, 1304 West Springfield Avenue, Urbana, IL 61801 - 2987, U.S.A.
79. Heemsteedse Dreef 104, 2102 KP Heemstede.
80. Akeleilaan 6, 5552 GS Valkenswaard.
81. ECTM - DIMES, TU Delft, Feldmannweg 17, Postbus 5053, 2600 GB Delft. URL: <http://ectm.et.tudelft.nl/>
82. Petroleum Development Oman, P.O. Box 81, Muscat, Postal Code 113, Sultanate of Oman.
83. Parallab, University of Bergen, 5020 Bergen, Noorwegen.
84. Van Uytrechtlaan 25, 1901 JK Bakkum.
85. HKS Technical Support, Hibbitt, Karlsson & Sorensen Inc., 1080 Main Street, Pawtucket, RI 02860, U.S.A.
86. Computational Physics group / Physics Teaching Group, Dept. of Applied Physics, TU Delft, Postbus 5046, 2600 GA Delft.  
URL: [www.cp.tn.tudelft.nl](http://www.cp.tn.tudelft.nl)
87. Fluid Mechanics Section, Civiele Techniek en Geowetenschappen, TU Delft, Stevinweg 1, 2628 CN Delft.  
URL: <http://fluidmechanics.tudelft.nl/>

