

Het Nummer

Nieuwsbrief van de Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde (WNW), verzorgd door de Stichting Wiskunde Onderzoek Nederland (SWON).

Redactie:	B. Koren	CWI
	P. Wesseling	TUD
	P.M. de Zeeuw	CWI
Redaktiesecretariaat en ledenadministratie:	Mw. N. Mitrovic	CWI
	tel: 020-5924189	
	fax: 020-5924199	
	e-mail: nada@cw.nl	
Correspondenten:	M.J.A. Borsboom	WL
	E.F.F. Botta	RUG
	R. de Bruin	RUG-RC
	J.C.M. Dijkzeul	EDS
	J.C.H. van Eijkeren	RIVM
	M. de Gee	L UW
	J.A. van de Griend	RUL
	W. Hoffmann	UvA
	R. van der Hout	AKZO
	J.K.M. Jansen	TUE
	A. Kattenberg	KNMI
	M.N. Kooper	PhNL+PhMS
	J.F.B.M. Kraaijevanger	KSEPL
	H.T.M. van der Maarel	MARIN
	J. Molenaar	TUE-IWDE
	G. Mur	TUD-EL
	A.C.B. den Ouden	ECN
	M.H.C. Paardekooper	KUB
	B.J.W. Polman	KUN
	H. Schippers	NLR(a)+NLR(b)
	A. van der Steen	ACCU
	R.J. Stroeker	EUR
	Th.L. van Stijn	RWS/RIKZ
	C.R. Traas	UT
	M. van Veldhuizen	VUA
	T.M.M. Verheggen	SRTCA
J.G. Verwer	CWI	
P. Wesseling	TUD	
L. Wuytack	UIA	
P.A. Zegeling	UU	

Werkgemeenschapscommissie:	P. Wesseling (voorzitter)	TUD
	P.M. de Zeeuw (secretaris)	CWI
	A.O.H. Axelsson	KUN
	J.W. Boerstol	NLR(b)
	Th.J. Dekker	UvA
	P.W. Hemker	CWI/UvA
	P.J. van der Houwen	CWI/UvA
	J. Kok (Woudschotencommissie)	CWI
	R.M.M. Mattheij	TUE
	M.H.C. Paardekooper	KUB
	M.N. Spijker	RUL
	C.R. Traas	UT
	M. van Veldhuizen	VUA
	A.E.P. Veldman	RUG
	H.A. van der Vorst	UU

WNW mailing list: wnw-list@cwil.nl

Ten geleide

Als gevolg van de kantelingsprocedure op het CWI heeft Simone Panka het redactiesecretariaat verlaten. We bedanken Simone voor haar trouwe medewerking aan Het Nummer. Op termijn zal Nada Mitrovic haar taken overnemen.

Het NA-Net verzorgt al zo'n tien jaar een lezenswaardige (wekelijkse) nieuwsbrief en databases voor numeriek wiskundigen (en andere onderzoekers) over de gehele wereld. Blijkens een recent overzicht staan er zo'n 6000 leden op de verzendlijst. Nederland telt nu 136 leden, goed voor een tiende plaats op de ranglijst, net onder Australië. Voor meer informatie (bijvoorbeeld hoe u zich op kunt geven) zie

http://www.netlib.org/na-net/na_home.html

of stuur een e-mailtje aan

na.help@na-net.ornl.gov

De redactie.

Inhoud

1	Verslagen uit de Werkgemeenschap	5
1.1	ECCOMAS '96, Parijs 9–13 september, (Christiaan Stoker (UT) en Jaap Noordmans (CWI))	5
1.2	Notulen van de Woudschotencommissie-vergadering (J. Kok)	6
1.2.1	Opening	6
1.2.2	Verslag voorbereiding van de 1996 conferentie	7
1.2.3	Overdracht voorzitterschap	7
1.2.4	Onderwerpen 1997	7
1.2.5	Data conferentie 1997	8
1.2.6	Rondvraag	8
1.3	Notulen van de Werkgemeenschapscommissie vergadering, gehouden op 25 september 1996, Conferentiecentrum Woudschoten (Barry Koren)	8
1.3.1	Opening	8
1.3.2	Samenwerking met Belgische numerici	8
1.3.3	Bespreking van in 1996 afgelopen project “Invariante discretiserings- en oplosmethoden voor de behoudswetten voor incompressibele stromingen”	9
1.3.4	Stichting Wiskunde Onderzoek Nederland (SWON)	9
1.3.5	Nederlands Mathematisch Congres 1997	9
1.3.6	Voorzitterschap WNW	9
1.3.7	Rondvraag	9
1.3.8	Sluiting	10
1.4	Impressie van de 21ste conferentie van numeriek wiskundigen in Woudschoten, 25–27 september 1996 (Jacques de Swart)	10
1.5	Fifth European Multigrid Conference (Arnold Reusken)	12
1.6	Afscheid Giel Paardekooper (Paul Smit)	14
1.7	Impressie van de Workshop Innovative Time Integrators (K.J. in 't Hout)	16
1.8	44e Bijeenkomst Kontaktgroep Numerieke Stromingsleer (M. Zijlema)	19
1.9	Wish you were here: Utrecht workshop on Theoretical and Practical Aspects of Incompressible CFD (Mikhail A. Botchev)	21
2	Publikaties	23
2.1	Rapporten	23
2.2	Proceedings en boekbijdragen	27
2.3	Tijdschriftartikelen	30
2.4	Proefschriften en boeken	33
3	Promoties	36
4	Onderzoeksprojecten	38

5	Bijeenkomsten	46
6	Buitenlands bezoek	53
6.1	Recente en komende buitenlandse bezoekers	53
6.2	Recente en komende buitenlandse verblijven	54
7	Ledeninformatie	55
7.1	Benoemingen	55
7.2	Mutaties	55
7.3	Ledenlijst	56
8	Adressen	62
8.1	Instituten en bedrijven	62
8.2	Overigen	66

1 Verslagen uit de Werkgemeenschap

1.1 ECCOMAS '96, Parijs 9–13 september, (Christiaan Stoker (UT) en Jaap Noordmans (CWI))

De "European Community on Computational Methods in Applied Sciences" (ECCOMAS) is opgericht om de samenwerking tussen de Europese universiteiten en onderzoeksinstituten enerzijds en de industrie anderzijds op het gebied van numerieke methoden en computer simulaties in de techniek en de toegepaste wetenschappen te bevorderen. Het hoofddoel van ECCOMAS is het stimuleren van de uitwisseling van informatie tussen onderzoeksinstituten en industrie op Europees niveau.

ECCOMAS heeft de ECCOMAS '96 georganiseerd bestaande uit twee conferenties, "Computational Fluid Dynamics Conference" en "Conference on Numerical Methods in Engineering". Dit had tot resultaat dat er zeer veel deelnemers (bijna 700) aanwezig waren uit de meest uiteenlopende disciplines en landen (met name uit Europa). Dit resulteerde in 3 proceedings met in totaal bijna 3000 pagina's. De grootte van de conferentie bleek ook uit het feit dat er soms 10 parallele sessies waren. Je moest dan ook over een grote mate van planningsvermogen beschikken om de gewenste lezingen te kunnen volgen. Dat dit niet voor iedereen gold bleek uit het feit dat veel mensen de zaal in en uit liepen tijdens de voordrachten.

In de "Conference on Numerical Methods in Engineering" werden onder andere de volgende onderwerpen behandeld, foutenanalyse, poreuze materialen, Helmholtz vergelijkingen, niet-lineaire materialen, elektromagnetisme, domein decompositie, platen en schalen, adaptive remeshing, biomechanica enz. Bij de conferentie "Computational Fluid Dynamics" kwamen onderwerpen aan de orde als high speed flows, low mach flow solvers, incompressible solvers, mesh adaptation en Euler solvers.

In de "Special Technical Sessions" waren sprekers uitgenodigd van de onderzoeksinstituten en de industrie. Zo waren er onder andere sprekers van Daimler Benz, British Aerospace, Shell, Volvo. In deze presentaties lag de nadruk meer op het resultaat dan op hoe de berekening in detail is uitgevoerd. Dit in tegenstelling tot de meeste presentaties van de onderzoeksinstituten, waarin tot in detail een numerieke methode werd uitgewerkt. Bij sommige presentaties kon men zich terecht afvragen of dit wel valt onder de noemer "Applied Sciences" (zie omschrijving ECCOMAS). En dan waren er nog de minisymposia die naar ons inziens alleen maar verschilden van de andere sessies in tijdsduur van de voordrachten (een half uur in tegenstelling tot 20 minuten bij de normale parallele sessies). Echt meer discussie na deze voordrachten was er niet en hier zouden juist de minisymposia zich van de parallele sessies moeten onderscheiden.

Tot slot waren er natuurlijk ook nog invited speakers die wat meer tijd kregen om een verhaal uiteen te zetten. Sprekers zoals bijvoorbeeld J.T. Oden, R. de Borst, M. Ortiz en F. Brezzi en M. Crisfield konden hier hun hart luchten.

De ervaring van deze sprekers en de extra tijd had dan ook meestal tot gevolg dat dit redelijk te volgen interessante verhalen waren.

Donderdagavond was het conferencediner, waar een prijs werd uitgereikt aan Zienkiewicz voor zijn bijdrage aan de wetenschap op het gebied van eindige elementen methoden en hij kreeg de prijs uitgereikt "in the name of the National Ministry of Education" en werd benoemd tot "Knight of the order of the *Palmes Académiques*". Tevens kreeg Périaux een prijs voor zijn verdiensten op het gebied van numerical analysis. Ook Jacques Périaux werd benoemd tot ridder in de orde van *Palmes Académiques*. De speeches rondom deze prijsuitreiking waren meestal in het Frans, hetgeen tot gevolg had dat een groot deel van het publiek meer oog had voor andere zaken. Om toch nog een en ander te kunnen volgen was de organisatie wel zo vriendelijk geweest om de Engelse vertaling van de Franse speeches uit te delen.

Al met al is een algemene conferentie een ideale gelegenheid om mensen uit verschillende vakgebieden te ontmoeten en kennis op te doen die ook van toepassing kan zijn op je eigen vakgebied. Door het houden van de "Special Technical Sessions" kunnen onderzoekers een idee krijgen van de wensen van de industrie. Omgekeerd heeft men vanuit de industrie een beeld gekregen van de stand van de wetenschap. Deze laatste twee punten komen overeen met de doelstelling van de conferentie. Concluderend kunnen we zeggen dat er zo nu en dan goede sprekers waren en dat het een ideale gelegenheid is om je horizon te verbreden. Daarnaast was er natuurlijk nog Parijs, een prachtige stad, die uiteraard de moeite van het bezoeken waard is. Om al vast een blik in de toekomst te bieden, verwijzen we naar de ECCOMAS '2000 conferentie die gehouden wordt in Barcelona, wij kunnen u zeker aanraden om daar naar toe te gaan.

1.2 Notulen van de Woudschotencommissie-vergadering (J. Kok)

Datum: 25 september 1996

Plaats: Conferentiecentrum Woudschoten

Aanwezig: J. de Groot (Philips), P.J. van der Houwen (CWI/UvA), J. Kok (CWI), A. van der Sluis (UU), M.N. Spijker (RUL), C.R. Traas (UT), S. Vandewalle (KU Leuven), A.E.P. Veldman (RUG), H.A. van der Vorst (UU), P. Wesseling (TUD).

Afwezig met kennisgeving: O. Axelsson, T.J. Dekker, P.W. Hemker, R.M.M. Mattheij, M.H.C. Paardekooper, M. van Veldhuizen.

Vorbereidingscommissie 1996: Veldman (voorz.), van der Houwen, van der Vorst, Kok (secr.)

1.2.1 Opening

Veldman opent de vergadering. Hij verwelkomt speciaal Vandewalle. Een brief van Axelsson o.m. over nieuwe onderwerpen wordt rondgedeeld.

1.2.2 Verslag voorbereiding van de 1996 conferentie

De voorzitter schetst de gang van zaken bij de organisatie van de conferentie 1996, die zeer voorspoedig was verlopen, zowel voor Thema 1: *iteratieve methoden voor lineaire stelsels met sterk niet-symmetrische matrix* als voor Thema 2: *numerieke methoden voor transportvergelijkingen*. Kok meldt dat de subsidie van de Wetenschappelijke Raad voor 1995 niet geheel toereikend was gebleken voor de reiskosten van de sprekers van de vorige conferentie maar dat dit door het grote deelnemersaantal niet tot financiële problemen had geleid. Hij verwacht voor 1996 (met vier sprekers uit Noord-Amerika en een nog grotere opkomst van deelnemers) een analoge afloop.

1.2.3 Overdracht voorzitterschap

Veldman draagt het voorzitterschap over aan (vice-voorzitter) Van der Houwen. Deze bedankt de oude commissie voor het vele verzette werk.

1.2.4 Onderwerpen 1997

Naast de thema's van de conferentie 1996 zijn vorig jaar genoemd de onderwerpen: numeriek oplossen van stochastische differentiaalvergelijkingen, bijv. met stochastische bronterm, kleinste-kwadratenmethoden in relatie tot medische beeldanalyse, recente ontwikkelingen voor de numerieke bepaling van eigenwaarden, nauwkeurige approximatie op onregelmatige roosters, gegeneraliseerde eigenwaarde-probleem.

Verder wordt voorgesteld: oplossingsmethoden voor nietlineaire randwaardeproblemen, met toepassingen voor elasticiteits- en elasto-plastische vergelijkingen, numerieke oplossingsmethoden voor stelsels eerste orde PDEs en adaptieve verfijning, singuliere-waardenontbinding met toepassingen (in signaalanalyse), te combineren met het gegeneraliseerde eigenwaardeprobleem, numerieke methoden voor continuering en bifurcatie, financiële wiskunde en stochastische vergelijkingen (gesuggereerd wordt een kennismaking door een informerende voordracht, niet een groot thema; alternatieve titels zijn Option pricing en Financial modeling), optimalisatie, tweede-generatie wavelets / hiërarchische bases (5 jaar na het aan de orde stellen op de conferentie van 1992).

Na discussie van de genoemde onderwerpen wordt besloten tot drie onderwerpen met resp. 3, 2, en 1 spreker(s), nl.:

Thema 1: "Nietlineaire-randwaardeproblemen" (aspecten als continueringmethoden en bifurcatie komen aan de orde),

Thema 2: "Gegeneraliseerde eigenwaardeproblemen en singuliere-waardenontbinding",

Thema 3: "Numerieke behandeling van financiële modellen".

Aan de voorbereidingscommissie worden toegevoegd Wesseling (vice-voorzitter) en Roose (KU Leuven) als lid.

1.2.5 Data conferentie 1997

Besloten wordt de volgende conferentie te houden op woensdag tot vrijdag 24, 25, en 26 september 1997 in Woudschoten.

1.2.6 Rondvraag

De commissie overweegt maatregelen om problemen met een tekort aan accommodatie het hoofd te bieden, maar betwijfelt of een volgend jaar op een even hoge opkomst gerekend mag worden en schrijft de opkomst in de laatste twee jaar toe aan de interessante onderwerpen. Besloten wordt bekend te maken dat deelname beperkt kan zijn door de beschikbare accommodatie. De voorzitter sluit de vergadering.

1.3 Notulen van de Werkgemeenschapscommissie vergadering, gehouden op 25 september 1996, Conferentiecentrum Woudschoten (Barry Koren)

Aanwezig: J. de Groot, P.J. van der Houwen, J. Kok, B. Koren (secretaris), A. van der Sluis, M.N. Spijker, C.R. Traas, A.E.P. Veldman, S. Vandewalle (gast), H.A. van der Vorst, P. Wesseling (voorzitter).

Afwezig met bericht van verhindering: Th.J. Dekker.

1.3.1 Opening

20.00 u: De voorzitter opent de vergadering en heet de aanwezigen welkom, in het bijzonder de gast (Vandewalle).

1.3.2 Samenwerking met Belgische numerici

Tijdens de AMS-Benelux Meeting, 22-25 mei 1996, hebben de voorzitter en Vandewalle de mogelijkheid geopperd om in 1997 de Woudschotenconferentie gezamenlijk met de Belgen te organiseren. N.a.v. dit idee zijn (per e-mail) de meningen gevraagd van de leden van de Werkgemeenschapscommissie. De meningen bleken verdeeld te zijn.

Vandewalle licht toe dat de Belgische zusterorganisatie van de Nederlandse Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde (WNW) te klein is voor het organiseren van een conferentie vergelijkbaar met de Woudschotenconferentie. Wesseling stelt de volgende twee varianten voor, voor een gezamenlijk met de Belgen te organiseren conferentie numerieke wiskunde:

- afwisselend in Nederland en België,
- jaarlijks, zoals nu, in Nederland, maar met één of meer Belgen in de organisatie.

Bij rondvraag blijkt een ruime meerderheid voorstander van de tweede variant te zijn. Vandewalle verlaat na dit punt de vergadering.

1.3.3 Bespreking van in 1996 afgelopen project “Invariante discretiserings- en oplosmethoden voor de behoudswetten voor incompressibele stromingen”

Wesseling kan melden dat de promovendus (M. Zijlema) in maart is gepromoveerd en dat het project met gunstig gevolg is afgesloten.

1.3.4 Stichting Wiskunde Onderzoek Nederland (SWON)

De secretaris meldt dat per 6 mei j.l. de SMC als landelijke stichting is overgegaan in de SWON. (De SMC bestaat nog wel, maar dan alleen als beheersstichting van het CWI.) De landelijke werkgemeenschappen wiskunde (LAW's), waaronder de WNW, vallen nu onder SWON. SWON komt binnenkort met een home page op internet (via NWO) en er komt een gezamenlijk SWON-STW financieringsprogramma voor onderzoek, onder de naam “Wiskunde Werkt”. Contactpersonen voor “Wiskunde Werkt” zullen zijn mw. De Jong (STW) en de heer Aspers (SWON).

De voorzitter voorziet de komende vijf jaar nog meer veranderingen (de mogelijke overgang van instituten zoals het CWI van NWO naar KNAW, en mogelijk ook weer de opheffing van SWON.)

1.3.5 Nederlands Mathematisch Congres 1997

Het Nederlands Mathematisch Congres 1997 zal te Wageningen worden gehouden, van 3-4 april, aan de Landbouwniversiteit. De WNW zal een minisymposium organiseren. Een aantal promovendi zal worden uitgenodigd om over hun recente werk te spreken. Voorstellen voor uit te nodigen promovendi kunnen worden gedaan aan de secretaris, die als coördinator van het minisymposium zal optreden. Traas is bereid om een (parallele) hoofdvoordracht over splines te houden.

1.3.6 Voorzitterschap WNW

In mei heeft Wesseling, volgens de geldende afspraak, zijn zetel als voorzitter van de WNW ter beschikking gesteld. Op de e-mail oproep om kandidaten voor de functie in te dienen, zijn geen reacties binnengekomen. Wesseling stelt zich weer kandidaat voor het voorzitterschap. De kandidatuur wordt in de Werkgemeenschapscommissie met algemene stemmen aanvaard.

1.3.7 Rondvraag

De Groot meldt dat hij per 1 mei 1997 Philips gaat verlaten en daarmee ook de Werkgemeenschapscommissie. De Werkgemeenschapscommissie zal omzien naar een geschikte opvolger voor De Groot.

Van der Sluis deelt mee dat hij inmiddels 7 jaar met emeritaat is en nu wil uittreden uit de Werkgemeenschapscommissie. De voorzitter bedankt Van der Sluis voor zijn verdiensten voor gedurende vele jaren, Van der Sluis bedankt de voorzitter voor zijn vriendelijke woorden.

1.3.8 Sluiting

± 21.30 u: De voorzitter sluit de vergadering.

1.4 Impressie van de 21ste conferentie van numeriek wiskundigen in Woudschoten, 25–27 september 1996 (Jacques de Swart)

Een decennium geleden leek de tijd van de ‘homo universalis’ voorgoed voorbij. De materie werd zo ingewikkeld dat men geoorloofd was zich met de oogkleppen op terug te trekken in het speerpuntje dat het specialistische vakgebied veelal geworden was. Daar is verandering in gekomen. Tegenwoordig wordt een specialist beschouwd als iemand die steeds meer van steeds minder weet en in de limiet alles van niets. Interdisciplinair werken komt weer in de mode. Het CWI gaat kantelen, de wiskundegroep van het Natlab wordt verdeeld over themagroepen, in Nederland kan men nu ook computational science studeren en projectvoorstellen zonder interactie met andere vakgebieden maken geen kans. Doordrongen van dit alles besloot ik ook dit jaar weer naar Woudschoten te gaan, hoewel geen van beide thema’s – iteratieve methoden voor lineaire stelsels met sterk niet-symmetrische matrix en numerieke methoden voor transportvergelijkingen – direct op mijn vakgebied lag. Natuurlijk ligt een andere reden in het feit dat de Woudschotenconferentie nu eenmaal meer is dan de som van de losse voordrachten. Het is ook een jaarlijks weerzien met vaklandgenoten met de karakteristieke, uit pijlers samengestelde bar als katalysator.

De opzet schijnt zo te zijn dat enkele sprekers ‘tutorials’ over de conferentietema’s geven. Helaas is mijn ervaring dat velen hier niet in slagen. Kennelijk voelen zij zich verplicht om de aanwezigen die wèl ingewijd in het onderwerp zijn, te imponeren met hun nieuwste bijdragen op het vakgebied. Zoniet de eerste spreker. De jeugdige, immer lachende Peter Forsyth hield zich keurig aan zijn opdracht een inleidend verhaal te geven. Om aan te geven hoe interdisciplinair hij zelf is, behandelde hij beide thema’s. De toehoorders werd vooral gevoel voor het onderwerp bijgebracht: Welke variabelen zijn hyperbolisch-achtig. Filosofisch noemde hij het vraagstuk hoeveel werk de preconditionering over moet laten voor de iteratieve solver. Prikkelend was zijn uitspraak dat directe solvers betrouwbaarder zijn dan iteratieve. Ter afsluiting maakte hij reclame voor C++. Hij schetste het beeld van een steeds smaller worden fractie Fortran code, die geplet wordt tussen twee zware, in C++ geschreven pre- en postprocessing blokken. De ‘hot-shot graduates’ zullen projecten waarin Fortran de programmeertaal is, de rug toekeren, waarschuwde de spreker. Bovendien, C++ is niet zo traag als veel Fortran gebruikers denken, betoogde

hij aan de hand van een voorbeeld op een Sun, waarvoor de gratis GNU C++ slechts 5 % langzamer was dan Fortran 77. Nu werd de High-Performance Fortran lobby in het publiek wakker. 'Het is algemeen bekend dat de Fortran 77 compiler op de Sun slecht geoptimaliseerd is', klonk er uit de zaal.

Uit zijn tweede voordracht bleek dat Forsyth kaas heeft gegeten van de toepassingsgebieden. Voor device simulations met 'slechts' 16000 onbekenden was hij niet bang, evenmin voor niet-comprimeerbare Navier-Stokes vergelijkingen, hoewel zijn aanpak daar iets minder goed werkte. Ook had hij aan grondwatermodellen gerekend die voor zuiveringsinstallaties gebruikt worden. Zijn vele blauw-bordeaux-rood-bruine schilderijen toonden aan dat grondwaterzuivering niets anders is dan luchtvervuiling, omdat de troep uit het water de lucht in wordt geblazen. Gelukkig kan de numeriek wiskundige daar ook weer aan rekenen . . .

Iedereen rekent verkeerd aan transportmodellen door met lage-orde methoden het verkeerde probleem op te lossen. Gelukkig is er B.P. Leonard, die door jarenlang onvermoeibaar tegen deze bierkaai te blijven vechten, ons nu van ons transportprobleem komt verlossen. Mits men er oor voor heeft. Voorzitter van het organisatiecomité Veldman, die in de discussie na afloop toegaf met lage-orde centrale differenties in combinatie met gridverfijning te werken, kreeg een blik van de spreker toegeworpen, waaruit een boodschap sprak die het midden hield tussen 'hoe haal je het in je hoofd' en 'heb je het dan nog niet begrepen'. Dat Leonard zijn Bounded-High-Order en Velocity-Direction-Independent methoden toch niet helemaal in zijn eentje heeft verzonnen, blijkt uit zijn abstract in het conferentieboekje. Maar liefst vier van de negentien referenties zijn niet naar hemzelf!

Williamson uit Boulder ging een fikse formulebrei niet uit de weg. Dat we hier toch te maken hadden met een meteoroloog, maakten jargontermen als 'orographically locked precipitation' duidelijk. Ondanks numerieke nep-regen en de ontegenzeggelijke discrepantie tussen weer en weervoorspellingen, mogen we de komende tijd gewoon doorrekenen aan weer- en klimaatmodellen, omdat een wiskundige plus computer nog altijd stukken goedkoper is dan een extra satelliet, zo stelde hij het publiek gerust.

De boodschap van Thomas Huckle was even duidelijk als omstreden. In plaats van een preconditionering gebaseerd op Incomplete LU factorisatie (ILU), stelde hij een benadering van de inverse voor als preconditioner. Als zoekcriterium diende het verschil tussen het produkt van de matrix en de te bepalen benadering van zijn inverse, en de eenheidsmatrix, gemeten in de Frobenius norm. In tegenstelling tot ILU levert dit een uitstekend te paralleliseren methode op. Een nadeel is dat de inverse van een ijle matrix niet noodzakelijkerwijs ook ijl is. De hoofdschuddende conversaties tijdens de koffiepauze na afloop van Huckle's lezing doen echter vermoeden dat er nog meer nadelen aan zijn aanpak kleven.

Hoewel hij iets te veel wilde behandelen, maakte Yousef Saad zijn faam toch waar met een paar sympathieke lezingen. Buiten de voordrachten om bleek hij bovendien een zeer toegankelijke persoon te zijn, wiens interesses verder reiken

dan numerieke lineaire algebra alleen. Op het gebied van programmeeromgevingen overtroefde hij Forsyth door zijn lezing af te sluiten met de voorspelling dat over 5 jaar geen student meer in C++ zal programmeren, omdat ze allemaal Java gebruiken.

De lezingen van Rolf Jeltsch waren vooral degelijk. Ondanks dat men toch ietwat gaar wordt van twee-en-een-halve dag naar lezingen luisteren, was het door zijn overal doordringende stem onmogelijk om tijdens de laatste lezing in slaap te sukkelen.

De bijdragen van conferentiegangers mogen niet onvermeld blijven. Han de Bruijn, Mariana Nikolova, Edwin Spee en Freddy Wubbs hielden voordrachten van 25 minuten. De lezing van De Bruijn had een ongewoon karakter. Het was een verslag van een soort filantropische bijdrage aan het modelleren van een kosmische straal in een Duits project. Zelf kon hij de oorsprong van het probleem ook niet helemaal doorgronden, omdat het model gedeeltelijk geheim was. Toch was hij erin geslaagd om goede resultaten te bereiken door een directe lineaire solver te vervangen door SOR. Op de vraag uit het publiek of SOR, nu niet bepaald de meest geavanceerde iteratieve solver, niet vervangen kon worden door iets beters, gaf hij als antwoord: 'Vast wel, maar met die factor 300 die ik met SOR ten opzichte van LU won, was ik al dik tevreden!'

Onder leiding van Jan Kok verliep de praktische gang van zaken uitermate gladjes. De bar sloot woensdagavond aanmerkelijk later dan aangekondigd vanwege de grote belangstelling (ondanks de trieste 0-1 bij Ajax-Grasshoppers). Nieuw was de verlengde lunchpauze op de tweede dag. Deze bood de mogelijkheid om de conferentie-voetbalpot op een christelijk tijdstip af te werken, in plaats van half acht 's ochtends zoals het jaar daarvoor.

Tot slot de Belgen. Was de conferentie tot nu toe bedoeld voor Nederlandse numeriek wiskundigen, nu gaan er stemmen op om 'Nederlandse' door 'Nederlandstalige' te vervangen. Als aanzet tot deze uitbreiding zal Dirk Roose volgend jaar zitting nemen in de voorbereidingscommissie. Nederlandstalig, dat betekent Vlamingen wel, Walen niet. Ik ben benieuwd of we zo een verlengstuk van de taalstrijd naar Zeist halen. In ieder geval heeft de zes man sterke delegatie die België dit jaar afvaardigde, getoond verstand van bier te hebben!

1.5 Fifth European Multigrid Conference (Arnold Reusken)

Van 1 tot en met 4 oktober 1996 is deze conferentie gehouden bij het ICA (Institut für Computeranwendungen) van de universiteit van Stuttgart. Deze conferentie was de vijfde in een serie: EMG1 (Keulen '81), EMG2 (Keulen '85), EMG3 (Bonn '90), EMG4 (Amsterdam '93). Voorzitters en tevens organisatoren van EMG5 waren Gabriel Wittum (Stuttgart) en Wolfgang Hackbusch (Kiel). De organisatie bleek uitstekend te zijn. Er waren ongeveer 120 deelnemers en 62 voordrachten. Elke dag waren er enkele voordrachten van 60 minuten door uitgenodigde sprekers en verder een aantal voordrachten van 30 minuten in twee of drie parallele sessies. Op woensdag werd ons een receptie

aangeboden, voorafgegaan door een optreden van een strijkkwartet. De donderdagmiddag was gereserveerd voor een excursie naar het Maulbronn klooster. De wandeling door het dorpje en de rondleiding in het klooster waren de moeite waard. Dit bleek niet zomaar een klooster te zijn, maar (citaat uit de gids) "Maulbronn, the former Cistercian abbey which is almost 850 years old, is considered to be the best preserved and thus the most impressive mediaeval abbey north of the Alps". Na de rondleiding was het conferentiediner in Maulbronn. Wat betreft het wetenschappelijke deel zal ik me beperken tot enkele opmerkingen over de voordrachten van de uitgenodigde sprekers. De openingsvoordracht werd gehouden door Randy Bank (San Diego). Hij vertelde ons over recent werk waaruit blijkt dat de hierarchische basis multigrid methode vertaald kan worden (met incomplete LU technieken) naar een puur algebraïsche methode, dus een methode waarbij men alleen de matrix (en geen roosters) als input nodig heeft. Piet Hemker (Amsterdam) hield een voordracht over semi-coarsening en zogenaamde ijle roosters. Hij introduceerde een "rooster van roosters" en hij toonde numerieke resultaten (3D Euler) waaruit bleek dat je met gestructureerde (maar ijle) roosters met relatief weinig roosterpunten redelijke numerieke benaderingen kunt bepalen. Dimitri Mavriplis (Hampton) liet ons een scala aan multigrid technieken voor CFD problemen zien. Hij besprak technieken waarbij roosters een belangrijke rol spelen en ook meer algebraïsche technieken. Peter Deuffhard (Berlijn) vertelde over inexacte Newton methoden for gediscrètiseerde elliptische pde's. In zijn voordracht ging hij in op de vraag hoe nauwkeurig het Jacobiaan stelsel moet worden opgelost om uiteindelijk een efficiënte solver voor het niet-lineaire probleem te krijgen. Michael Griebel (Bonn) hield een verhaal over zogenaamde "gridless discretization methods". Bij dergelijke methoden wordt geprobeerd een pde te discretiseren met behulp van een (groot) aantal punten in het domein die geen onderlinge geometrische relatie (rooster) hebben. Hij legde uit welke technieken zoal gebruikt worden. Verder liet hij zien hoe met een algebraïsche multigrid methode het gediscrètiseerde probleem kan worden opgelost. Klaus Stüben (Bonn) sprak over de door hem en Ruge ontwikkelde AMG (algebraic multigrid) methode. Deze AMG methode is al ruim 10 jaar oud en staat sinds kort opnieuw in de belangstelling. Stüben deed een voorstel voor verbetering van de prolongatie operator die in AMG wordt gebruikt. Ulrich Langer (Linz) behandelde een combinatie van domein decompositie, FEM, BEM, en multigrid. Hierbij wordt een elliptische pde gediscrètiseerd met een combinatie van BEM en FEM. Het resulterende discrete probleem wordt parallel opgelost met een domein decompositie techniek waarbij de oplossingen van de locale problemen met behulp van multigrid worden bepaald. Eric Van de Velde (Pasadena) vergeleek een parrallelle multigrid aanpak met een domein decompositie methode waarbij als inner solver een multigrid methode wordt gebruikt. Zijn conclusie was dat in veel gevallen de efficiëntie van de eerstgenoemde significant hoger is. Uit zijn voordracht werd duidelijk dat domein decompositie niet zijn favoriete methode is voor de parallelisatie van een iteratieve solver. Wolfgang Dahmen (Aachen) behandelde in zijn voordracht diverse interessante numerieke aspecten van wa-

velets. Hij ging in op eigenschappen van wavelets die te maken hebben met ijle representatie en benaderingskwaliteit van wavelets. Ook de conditionering van het discrete probleem resulterend uit de representatie ten opzichte van een wavelet basis kwam aan de orde. G. Mack (Hamburg) sprak over simulatie van een ingewikkeld ("disordered") systeem met daarin (zeer) veel deeltjes die elkaar onderling lokaal beïnvloeden. Hij liet voorbeelden zien van multigrid technieken die bruikbaar zijn om de numerieke simulatie uit te voeren. Ralf Kornhuber (Stuttgart) hield een voordracht over numerieke methoden voor het oplossen van een klasse van variationele ongelijkheden (b.v. contact problemen). Hij liet theoretische en numerieke resultaten zien van een multigrid methode die globaal convergent (robuust) en lokaal snel convergent (efficiënt) is. De slotvoordracht werd gehouden door de schrijver van dit verslagje. Daarin werd een methode besproken waarbij technieken bekend van ILU preconditionering gecombineerd worden met algebraïsche multigrid technieken.

Het is niet gepast om te spreken van "baanbrekende nieuwe ideeën", maar ik zou de voorzichtige conclusie willen trekken dat algebraïsche multigrid technieken momenteel sterk in de belangstelling staan. Naar mijn mening was EMG5 een interessante en (dus) geslaagde conferentie.

1.6 Afscheid Giel Paardekooper (Paul Smit)

"Weggaan is iets anders
dan het huis uitsluipen,
zacht de deur dichttrekken"

Een citaat van Rutger Kopland, uitgesproken aan het begin van de afscheidsrede van Giel Paardekooper, 11 oktober 1996, aan de Katholieke Universiteit Brabant te Tilburg. Op 30 september beëindigde hij zijn professionele loopbaan als numeriek wiskundige en bracht daarmee de afdeling numerieke wiskunde van de KUB een zeer gevoelige klap toe: een halvering. Als 'vrijwilliger' zal hij echter nog enige tijd de universiteit bezoeken om zijn laatste promovendus te begeleiden. Genoemde dichtregels brachten hem ertoe het afscheid niet onopgemerkt voorbij te laten gaan en dat resulteerde in een dagvullend programma met een symposium, zijn afscheidsrede, een receptie en een diner voor genodigden.

Tegen elven begonnen vertegenwoordigers van numeriek Nederland en andere collega's zich te verzamelen voor het symposium, getiteld "De Kunst van het Afronden". Dit begon met een korte inleiding van de decaan van de economische faculteit. Wiskunde is aan de KUB immers onderdeel van deze faculteit en meer specifiek van de vakgroep econometrie. Vervolgens stak de eerste spreker van wal: Henk van der Vorst (UU). Zijn "zoektocht naar eigerwaarde(n)" gaf een fraai historisch overzicht van wat er zoal is gebeurd op het gebied van iteratieve eigenwaarde algoritmen. Via de stationnetjes van machtsmethode, QR, Jacobi, Giel's methode om normalere matrices te verkrijgen en Krylov methoden verliep een interessante reis die eindigde in het hypermoderne station

met de kruisende sporen ‘Jacobi’ en ‘Davidson’. Na de lunch werd verder numeriek voedsel aangedragen door Krešimir Veselić van de Fernuniversität Hagen. Een trouw aanhanger van Jacobi’s algoritme die in zijn “New Developments on Jacobi Eigenreduction Algorithms” aantoonde dat deze methode beslist niet is afgedankt en in bepaalde situaties stabiel is dan de alternatieven. Een andersoortig wiskundig vervolg weerspiegelde Giel’s brede belangstelling. Jan-Willem Nienhuys (TUE) bracht een discrete sfeer in de zaal door op zijn eigen karakteristieke manier te verhalen van Fibonacci getallen en de Lucas-test voor Mersenne priemgetallen. Zeer toepasselijk omdat hij en Giel beide huizen met perfecte huisnummers bewoonden. Ook Fibonacci getallen bleken deel uit te maken van de echte wereld zoals aan de hand van een meegebrachte ananas werd gedemonstreerd. Konijnen bleken tijdens deze lezing ook zeer nuttig; ze introduceerden de Fibonacci getallen en werden op kritische momenten uit hoge hoeden gehaald.

Na een pauze werd het tijd voor Giel om zelf in actie te komen en in de aula zijn allerlaatste college te geven. Op een kleine afrondfout na was dit vijftwintig jaar na zijn “Openbare les” ter gelegenheid van zijn benoeming aan de toen nog Katholieke Hogeschool Tilburg. En wat voor titel past nu beter bij een scheidend numericus dan “Ik ga afronden...”? Zoals het een afscheidsrede betaamt was deze terugblikkend van karakter. Eerst over de automatisering van het rekenen waarbij de toehoorder moeilijk een glimlach kon onderdrukken bij het aanhoren van hoe men splines construeerde met een flexibele lat en gewichtjes. Vervolgens over de numerieke wiskunde zelf, van ondergeschoven kindje naar een zelfbewuste volwassene. Dat het rekenen sommigen een nachtmerrie was toonde Giel aan met een geluidsfragment uit Ravel’s “l’Enfant et les Sortilèges” waar een jochie de horror van de getallen beleeft. De ontwikkeling van numerieke software werd behandeld en ook hier kwam een kort overzicht van eigenwaarde algoritmen ter sprake. De geschiedenis werd localer bij het bespreken van de wiskunde in Tilburg. Giel kreeg hier de gelegenheid mee te helpen aan de vormgeving van een serieus wiskunde-programma hetgeen er destijds een stuk minder goed voorstond dan tegenwoordig. De breedheid van werkterrein die zo’n positie met zich meebracht beviel hem zeer. Na een filosofie over de waarde van de wiskunde en wiskundige methoden sloot hij af met de voordracht van het volledige gedicht waar bovenstaande regels uit afkomstig waren.

Na korte toespraakjes van de decaan, een student en de vakgroepsvoorzitter en een dankwoordje van Giel vormde zich op de receptie een lange rij om hem en zijn vrouw handjes te schudden, te bedanken, dan wel geluk te wensen voor de toekomst. ’s Avonds werd een select gezelschap vergast op een heerlijk diner in een nabij gelegen restaurant waar tussen de gangen door nog meer toespraken volgden en kado’s werden aangeboden. Twee tussentijdse permutaties in de tafelindeling moesten de gasten verzekeren van een wisselend gezelschap tijdens het diner, maar helaas moest uw verslaggever constateren dat het daartoe gebruikte algoritme verre van optimaal was. Hij kon echter uit des gastheers mond optekenen dat niet alleen rationele argumenten een rol hebben gespeeld

bij deze keuze. De wijn deed zijn sfeerbevoorrend werk, maar tegen enen verlieten ook de laatsten het pand, hetgeen ondergetekende niet uit de tweede hand heeft. Het een-na-laatste sfeerbeeld was dat van Jan-Willem die Giel's dochter op de parkeerplaats fanatiek zat aan te wijzen waar die Fibonacci getallen zich dan wel in de ananas bevonden en het laatste was dat van auto's wegrijdend in de koele nacht, terwijl uw correspondent zich met een tevreden gevoel naar zijn fiets begaf.

(De afscheidsrede van Giel Paardekooper getiteld "Ik ga afronden..." is gepubliceerd bij Tilburg University Press, 1996, ISBN 90-361-9557-8.)

1.7 Impressie van de Workshop Innovative Time Integrators (K.J. in 't Hout)

Van 30 oktober tot en met 1 november 1996 werd op het CWI een driedaagse, internationale workshop gehouden georganiseerd door dr. Jan Verwer van het CWI en prof. Chus Sanz-Serna van de Universiteit van Valladolid. De workshop betrof twee belangrijke thema's binnen het huidige onderzoek naar numerieke tijdsintegratie methoden voor beginwaardeproblemen bij gewone en partiële differentiaalvergelijkingen. Het eerste thema was efficiënte tijdsintegratie methoden voor zeer grootschalige problemen. Hierbij kan men bijvoorbeeld denken aan stelsels van partiële differentiaalvergelijkingen in meerdere plaatsvariabelen, of aan integratie over zeer grote tijdsintervallen. Het tweede thema was tijdsintegratie methoden die de kwalitatieve eigenschappen van differentiaalvergelijkingen behouden. Veel aandacht gaat hier bijvoorbeeld uit naar Hamiltoniaanse systemen. Het onderzoek naar deze twee thema's staat internationaal sterk in de belangstelling, en leidt tot veel nieuwe typen van numerieke tijdsintegratie methoden (klassieke methoden voldoen vaak niet).

De organisatoren Verwer en Sanz-Serna waren erin geslaagd een indrukwekkende lijst van sprekers, 34 in totaal, samen te stellen, die uit 14 verschillende landen kwamen, zowel van binnen als buiten Europa. De workshop begon op woensdagmorgen om 10.00 uur met een openingswoord van Jan Verwer, waarna het de beurt was aan de eerste twee sprekers, die beide van Nederlandse bodem kwamen: prof. Piet van der Houwen (CWI) en prof. Marc Spijker (Universiteit van Leiden). Zij gaven twee heldere voordrachten over hun huidige onderzoek. Van der Houwen sprak over efficiënte methoden voor de numerieke oplossing van impliciete differentiaalvergelijkingen op parallele computers. De methoden die hij behandelde waren gebaseerd op impliciete Runge-Kutta methoden, waarbij een nieuwe techniek werd gebruikt voor het iteratief oplossen van de grote stelsels van niet-lineaire vergelijkingen die in iedere tijdsstap optreden. Spijker gaf een voordracht over recent bereikte resultaten in zijn onderzoek naar de stabiliteit van numerieke processen voor beginwaardeproblemen. Het centrale probleem is hier (de normen van) machten van matrices zo goed mogelijk af te schatten onder de aanname van een resolvente voorwaarde.

Na de koffiepauze waren de eerste voordrachten over Hamiltoniaanse systemen. Daniel Okunbor (Universiteit van Missouri-Rolla) gaf een voordracht

over de toepassing van symplectische methoden (d.w.z. numerieke tijdsintegratie methoden die de Hamiltoniaan bewaren) bij zeer grootschalige problemen uit de moleculaire dynamica. De grootschaligheid wordt hier bepaald door het aantal deeltjes in het systeem (kan variëren van 20.000 tot 1 miljard !), en de lange tijdsintervallen waarover men wil integreren.

Een probleem betreffende symplectische methoden dat al enige tijd openstaat is dat de Hamiltoniaan i.h.a. alleen bewaard blijft wanneer men constante stapgrootten gebruikt, wat veelal niet wenselijk is. Prof. Ernst Hairer (Universiteit van Genève) gaf een heldere voordracht, waarin hij een oplossing voor dit probleem aandroeg. Zijn idee (wat tegelijkertijd ook onafhankelijk door S. Reich was gevonden) berustte op een transformatie van het Hamiltoniaanse systeem, dat vervolgens wel met constante stapgrootten wordt opgelost.

Prof. Peter Rentrop (Technische Hogeschool Darmstadt) besprak numerieke aspecten van de verbetering van een bestaande computercode voor de simulatie van automotoren. Een complicatie hierbij was dat het wiskundig model en de gebruikte numerieke methoden in de 120.000 regels tellende code waren verweven, en niet eenvoudig te ontrafelen waren. Desondanks was Rentrop erin geslaagd, door gebruik van andere numerieke technieken (ENO schema's), een aanzienlijk verbeterde code te verkrijgen.

De tweede dag van de workshop bracht wederom verschillende voordrachten over Hamiltoniaanse systemen. Prof. Robert Skeel (Universiteit van Illinois) sprak over de numerieke behandeling van stijve Hamiltoniaanse systemen. Bij het gebruik van standaard impliciete symplectische methoden is het van belang dat de optredende stelsels niet-lineaire vergelijkingen zeer nauwkeurig worden opgelost, omdat de numerieke Hamiltoniaan anders niet bewaard blijft. Dit leidt echter tot zeer lange rekentijden. Skeel behandelde een aantal typen numerieke methoden die dit nadeel, voor bepaalde klassen stijve Hamiltoniaanse systemen, opheffen.

Na de goede lunch in de CWI-kantine (die dit keer via een 'geheime' zij-ingang werd bereikt, opdat een workshop-deelnemer niet per abuis in een wachtrij zou belanden), volgden twee voordrachten over de numerieke oplossing van tijdsafhankelijke partiële differentiaalvergelijkingen. Uri Ascher (Universiteit van British Columbia) besprak, voor de tijdsintegratie van de grote stelsels gewone differentiaalvergelijkingen die worden verkregen na discretisatie in de plaats, de klasse van IMEX methoden. Deze methoden vormen een samensmelting van impliciete met expliciete tijdsintegratie methoden: voor het stijve deel van het stelsel gewone differentiaalvergelijkingen worden impliciete methoden gebruikt, en voor het niet-stijve deel expliciete methoden. Willem Hundsdorfer (CWI) gaf eveneens een voordracht over IMEX methoden. In de numerieke groep van het CWI worden deze methoden gebruikt bij het oplossen van grote atmosferische transport-chemie problemen. Hundsdorfer presenteerde in zijn voordracht een analyse van de nauwkeurigheid en stabiliteit van IMEX methoden.

Al bijna aan het einde van de tweede dag, gaf prof. V.I. Lebedev (Russische Akademie van Wetenschappen) een voordracht, die om meerdere redenen bij-

zonder was. Lebedev liet zich bijstaan door een jongere onderzoeker, die zijn Russisch naar het Engels vertaalde, en bracht aan het begin van zijn voordracht zowel het publiek als de vertaler gelijk in vervoering met een metaforische grap, die ging over een Russische professor die een bordeel wilde bezoeken, en moest illustreren dat er geen universeel bevredigende numerieke methode bestaat. Het onderwerp van de voordracht van Lebedev was expliciete methoden voor de numerieke integratie van gewone differentiaalvergelijkingen die matig stijf zijn. Lebedev gebruikte hiertoe Chebyshev Runge–Kutta methoden met een zeer groot aantal stadia.

De tweede dag werd besloten met een voordracht van Stefan Vandewalle (Katholieke Universiteit Leuven). Hij gaf een helder overzicht over de toepassing van waveform relaxatie methoden bij het numeriek oplossen van tijdsafhankelijke partiële differentiaalvergelijkingen. Een belangrijk voordeel van deze methoden is hun inherente parallelisme. De convergentiesnelheid van standaard waveform relaxatie methoden is echter vaak te langzaam, en Vandewalle besprak recent ontwikkelde typen waveform relaxatie methoden die een grotere convergentiesnelheid bezitten.

Ook de derde en laatste dag van de workshop bracht een spectrum aan interessante voordrachten. Ben Sommeijer (CWI) besprak een numerieke code voor het oplossen van advection-diffusie-reactie vergelijkingen in 3D, welke een model vormen voor de verspreiding van verontreinigingen in ondiep water. Dit leidt tot stelsels van, bijvoorbeeld, 1 miljoen gewone differentiaalvergelijkingen. De code, die op een parallelle/vector computer werkt, is verassenderwijs gebaseerd op een volledig impliciete tijdsintegratie methode. Doordat de stelsels niet-lineaire vergelijkingen echter op een speciale manier worden opgelost, is een zeer efficiënt numeriek proces verkregen.

Prof. Christian Lubich (Universiteit van Tübingen) presenteerde een nieuwe type multi-rate methode waarmee de grote stelsels gewone differentiaalvergelijkingen die optreden bij de modellering van de evolutie van de massa-verdeling in ringen rond witte dwergen (in het heelal) zeer efficiënt worden opgelost. De motivatie voor de keuze van een multi-rate methode is dat de snelheid aan de buitenkant van de ring veel langzamer is dan aan de binnenkant. Lubich's methode partitioneert op goedkope, automatische wijze de stelsels gewone differentiaalvergelijkingen in snellere en langzamere componenten. Dit vormt een groot voordeel ten opzichte van de reeds bestaande multi-rate methoden, waarbij de partitionering reeds van te voren bekend moet zijn.

Reinout Quispel (La Trobe Universiteit) begon zijn voordracht met een gemeend advies: speel nooit rugby vlak voordat je naar een conferentie gaat. Hij had het wel gedaan, en zijn been gebroken. Quispel besprak, zittend, numerieke methoden die kwalitatieve eigenschappen van gewone differentiaalvergelijkingen behouden. Hierbij keek hij naar andere dan Hamiltoniaanse systemen. Hij gaf o.a. resultaten omtrent het behoud van volume, en van 'eerste integralen'.

Des Higham (Universiteit van Strathclyde) besprak de numerieke oplossing van gewone differentiaalvergelijkingen met stationaire punten. Numerieke schema's behouden (in het algemeen) deze punten, maar kunnen tevens extra

stationaire punten bezitten, wat niet gewenst is. Higham concentreerde zich op de klasse van Runge–Kutta methoden, en toonde aan dat door een aanpassing van de standaard mechanismen voor de stapgrootten-keuze extra stationaire punten worden voorkomen.

De workshop werd 's avonds besloten met een heerlijk diner in een Indonesisch restaurant in het centrum van Amsterdam, waarna iedereen in de nacht verdween. Er kan worden teruggekeken op een zeer geslaagde workshop. Naast de besproken voordrachten, was er nog een keur aan andere interessante voordrachten te beluisteren (vgl. het CWI-rapport NM-N9602). Na afloop van de voordrachten en in de pauzes was er volop de gelegenheid voor discussies, waarvan uitgebreid gebruik werd gemaakt.

1.8 44e Bijeenkomst Kontaktgroep Numerieke Stromingsleer (M. Zijlema)

Maandag 18 november jl. vond de 44e halfjaarlijkse bijeenkomst van de Kontaktgroep Numerieke Stromingsleer (KNS) plaats. Ditmaal trad TU Eindhoven op als gastheer. Nadat wij plaats hadden genomen in een middelklein zaaltje, opende voorzitter prof. Wesseling (TUD) de bijeenkomst met de mededeling dat de opkomst van 35 deelnemers goed te noemen was. Voorafgaand aan de vier voordrachten die op het programma stond deed de KNS-secretaris A.E. Mynett (WL) enkele praktische mededelingen.

Wegens ziekte kon R. Luppens (TUE) zijn voordracht getiteld 'Numerical solution methods and turbulence models for turbulent jets and diffusion flames' niet houden. Besloten werd dat R. Bastiaans (TUE) de spits zou afbijten met een voordracht over Large Eddy Simulatie (LES) van transitie van thermische pluimen. Dit vormde geen enkel probleem, daar deze bijeenkomst grotendeels in het teken stond van turbulentie. In de bijdrage van Bastiaans werd in het kort het concept van LES, zoals filtering en subgrid modellering, toegelicht. Tevens besprak hij over het verkrijgen van experimentele resultaten met behulp van een techniek die bekend staat als Particle Tracking Velocimetry (PTV). Tot slot werden LES, DNS en PTV resultaten voor een stroming geïnduceerd door een verhitte strip op de bodem van een rechthoekige, gesloten ruimte gepresenteerd.

De tweede lezing was van R. Ovink (TUE) en had als onderwerp het modelleren van turbulente diffunderende vlammen op basis van het zogenoemde 'flamelet principe'. Met deze aanpak worden eerst de oplossingen van de chemische componenten - verkregen middels het oplossen van chemische reactievergelijkingen - in een bibliotheek ('flamelet library') opgeslagen. Vervolgens wordt deze bibliotheek gekoppeld aan het turbulente stromingsveld gedurende de berekening. De stromingsvergelijkingen zijn Favre-gemiddeld en de effecten van turbulentie worden door het $k-\epsilon$ model verdisconteerd. De Favre-gemiddelde scalaire grootheden uit de bibliotheek worden bepaald met behulp van de zgn. Probability Density Function. Aan de hand van de resultaten van een modelprobleem liet Ovink zien dat deze ontwikkeling in methode en werkwijze geslaagd is.

Na de lunch was het woord aan prof. Hanjalić (TUD), die zich bezig houdt met geavanceerde turbulentie modellering voor engineering flows. Zijn voordracht had de ietwat pessimistische titel: 'Higher-order turbulence closures and numerical frustrations'. In zijn lezing ging hij uitvoerig in op de zogeheten differential Reynolds stress modellering. Deze aanpak behelst het formuleren van sluitingsmodellen voor enkele termen in de vergelijking voor de Reynolds stress tensor. Vergeleken met sluiting in de vergelijking voor de gemiddelde snelheid met behulp van een twee-vergelijking model ($k-\varepsilon$, $k-\omega$, etc.), wordt hiermee het sluitingsprobleem naar een vergelijking van hogere orde verplaatst. De motivatie is tweërlei. In de eerste plaats is de verwachting dat de oplossing van het stromingsprobleem minder gevoelig zal zijn voor de Reynolds stress modellen dan voor eerste orde sluiting. In de tweede plaats blijkt dat er voor de produktieterm van Reynolds stress tensor geen sluitingsmodel nodig is. Dit feit wordt vaak als belangrijkste argument ten gunste van Reynolds stress modellering genoemd. Hanjalić onderstreepte het belang van de exacte beschrijving van de produktie van Reynoldsspanning door tweede orde sluiting met enkele praktische voorbeelden. Er schuilt echter een adder onder het gras: het numeriek oplossen van het Reynolds stress model is aanzienlijk lastig. Dit komt vooral door het simpelweg ontbreken van diffusie-achtige termen in de Reynolds-gemiddelde Navier-Stokes vergelijkingen. Dergelijke termen zijn onontbeerlijk voor het handhaven van stabiliteit van de berekeningen. Enkele suggesties uit de literatuur werden gedaan, maar ze zijn of gecompliceerd of wiskundig minder elegant. Kortom, een probleem dat zeker om aandacht vraagt.

In de laatste voordracht presenteerde C. Driesen (UT) een model voor het etsprobleem. Het model bestaat uit een rechthoekige gebied dat voor een deel is bedekt met een masker. Voor het beschrijven van het etsproces is het noodzakelijk om de stroming in het gebied door te rekenen. Uitgangspunt is de Stokes vergelijking. Hieruit kan men een biharmonische vergelijking voor de stroomfunctie afleiden. Er werden een tweetal methoden besproken voor het numeriek oplossen van deze vergelijking. De eerste is gebaseerd op 'matching' van reeksontwikkelingen in verschillende delen van het gebied. Door middel van het afkappen van reeksen kunnen de stroomfunctie en zijn afgeleides in elk willekeurig punt worden benaderd. Een belangrijk nadeel van deze aanpak is het ontstaan van singulariteiten bij de randen waardoor de convergentie verslechtert. Bovendien is de methode relatief onnauwkeurig als gevolg van het afkappen. Om dit probleem voor een deel te ondervangen worden extrapolaties vanuit het binnengebied toegepast. De tweede aanpak die de spreker in het kort aan de orde stelde is de randelement methode. Hier moet een randintegraal vergelijking worden opgelost. Het blijkt dat meer elementen in de berekening leidt tot verslechtering van de conditie van de matrix.

De bijeenkomst werd afgesloten met een interessante rondleiding door het Laboratorium van Warme Werktuigbouwkunde.

1.9 Wish you were here: Utrecht workshop on Theoretical and Practical Aspects of Incompressible CFD (Mikhail A. Botchev)

A three-day workshop "Theoretical and Practical Aspects of Incompressible CFD" (January 8–19, 1997) organised at Utrecht University by Henk van der Vorst may hardly be considered like an ordinary event, just another workshop in the eternal line of conferences and symposiums overfilling the calendar. The bright "team" of lecturers consisting of

Howard Elman (University of Maryland at College Park, U.S.A.),

Bernd Fischer (Medical University of Lübeck, Germany),

David Silvester (University of Manchester Institute of Science and Technology, U.K.) and

Andy Wathen (Oxford University, U.K.)

provided the participants an excellent flavour of the-state-of-the-art of the field.

The workshop action was developing simultaneously mainly in two directions: (1) finite element CFD analysis and (2) iterative methods for solving linear systems arising in (1). However, these two trends were kept closely interconnected, so that the workshop philosophy may be shortly manifested like "a Matrix Analysis view at the Finite Elements for CFD". In this sense, the title of one lecture from the last day, "Fast Iterations Imply Optimally Stabilised Discretisation Methods", proved to be perfectly illuminating the essence of the matter.

Although the workshop was intended primary for PhD students and post-docs and, indeed, the lecturers managed to keep things simple enough to understand them fast and easily, the workshop would be by no means a waste of the time for an expert in the field as well. The material given was of pretty high level and have often turned out to be extremely new. To mention just few up-to-date topics presented at the workshop which seemed to the reviewer especially interesting, point the following ones: indefinite preconditioning technique for discretised Navier–Stokes equations developed recently by Gene Golub and Andy Wathen (Stanford University Report SCCM-95-07 (1995), to appear in *SIAM J. Sci. Comput.*; see also <http://www.comlab.ox.ac.uk/oucl/people/andy.wathen.html>), stable and unstable FE analysis for incompressible flows by David Griffiths and David Silvester (Manchester Centre for Computational Mathematics, Reports # 257 (1994) and 262 (1995); <http://www.ma.man.ac.uk/MCCM/MCCM.html>; see also <http://www.strath.ac.uk/Departments/-Maths/reports/>), an excellent overview of Krylov subspace iterative methods given from the polynomial point of view by Bernd Fischer (see his recent book "Polynomial Based Iteration Methods for Symmetric Linear Systems", Wiley-Teubner, 1996) and, finally, Howard Elman's preconditioner exhibiting impressively mild dependence both on viscosity ($\ll 1$) and mesh-size (University of Maryland Report UMCP-CSD: CS-TR-3712 (1996); <http://www.cs.umd.edu/~elman/>). As it was noted at the workshop by Andy Wathen, the last result by right may be regarded like a break-through. (Please note that there must

not be any hyphens ("-") in the http addresses given above.)

...But apparently the most interesting things at the workshop have occurred during the afternoon's software MATLAB sessions, when everyone was able to see "how does all this really work". The typical scenario was: (a) try the codes in work; (b) bravely change them; (c) after getting them spoiled completely, complain about it to the poor lecturers, authors of the codes. You are cordially invited to try doing the same. Just pick up the software from

<http://www.math.ruu.nl/wcfd/> .

ATTN: For the sake of completeness of the experiments, the BiCGstab(ℓ) code was added to the package recently.

In conclusion, some words have to be said about the workshop's atmosphere which was (due to the organiser and the lecturers) more than just informal but very informal, stimulating and open. Discussions usually started long before the first lecture, right in the meadows between de Bilt and de Uithof, on the way from the hotel to the university.

2 Publikaties

2.1 Rapporten

1. R. AGTERSLOOT, C. VUIK AND M. ZIJLEMA, *A comparison of two CFD packages and engineering formulae for fluid flow problems*, Report 96-93, Delft University of Technology, Faculty of Technical Mathematics and Informatics, Delft, 1996.
2. H. BIJL, P. WESSELING, *A method for the numerical solution of the almost incompressible Euler equations*, Report 96-37, Faculty of Technical Mathematics and Informatics, Delft University of Technology, 1996.
3. J.G. BLOM, CH. KESSLER AND J.G. VERWER, *An Evaluation of the Cray T3D Programming Paradigms in Atmospheric Chemistry/Transport Models*, CWI Report NM-R9604.
4. H. BOENDER, *The number of relations in the quadratic sieve algorithm*, CWI Report NM-R9622.
5. E.F.F. BOTTA, K. DEKKER, Y. NOTAY, A. VAN DER PLOEG, C. VUIK, F.W. WUBS AND P.M. DE ZEEUW, *How fast the Laplace equation was solved in 1995*, Report W-9701, Math. Dept. Univ. of Groningen (1997).
Beschikbaar als: <http://www.math.rug.nl/~wubs/laplace.ps>
6. R.P. BRENT, P.L. MONTGOMERY AND H.J.J. TE RIELE, *Factorizations of $a^n \pm 1$, $13 \leq a < 100$: update 2*, CWI Report NM-R9609.
7. J.L.M. VAN DORSSELAER, *Computing eigenvalues occurring in continuation methods with the Jacobi-Davidson QZ method*, Preprint 999, Department of Mathematics, University Utrecht, February, 1997.
8. K.A. DRIVER AND N.M. TEMME, *Zero and Pole Distribution of Diagonal Padé Approximants to the Exponential Function*, (accepted for publication in *Questiones Mathematicae*) CWI Report MAS-R9701, 1997.
9. D.R. FOKKEMA, G.L.G. SLEIJPEN, AND H.A. VAN DER VORST, *A parallelizable and fast algorithm for very large generalized eigenproblems*, Preprint, Department of Mathematics, University Utrecht, June, 1996.
10. J. FRANK, W. HUNSDORFER AND J.G. VERWER, *Stability of implicit-explicit linear multistep methods*, CWI Report NM-R9623.
11. J. FRANK, A. SEGAL, K. VUIK, *Parallel domain decomposition with incomplete subdomain solution*, TUD Report 96-83, Faculty of Technical Mathematics and Informatics, Delft University of Technology.

12. L.P.H. DE GOEY AND J.H.M. TEN THIJE BOONKKAMP, *The Mass Burning Rate of Stretched Flames with Multi-Component Transport and Chemistry*, Report RANA 96-23, Department of Mathematics and Computing Science, Eindhoven University of Technology.
13. GENE H. GOLUB AND HENK A. VAN DER VORST, *Closer to the solution: iterative linear solvers*, Preprint 982, Department of Mathematics, University Utrecht, 1996.
14. P.J. VAN DER HOUWEN AND E. MESSINA, *Parallel linear system solvers for Runge-Kutta-Nyström methods*, CWI Report NM-R9613.
15. P.J. VAN DER HOUWEN AND B.P. SOMMEIJER, *CWI contributions to the development of parallel Runge-Kutta methods*, CWI Report NM-R9608.
16. P.J. VAN DER HOUWEN AND B.P. SOMMEIJER, *Euler-Chebyshev methods for integro-differential equations*, CWI Report NM-R9612.
17. P.J. VAN DER HOUWEN, B.P. SOMMEIJER AND J. KOK, *The Iterative Solution of Fully Implicit Discretizations of Three-Dimensional Transport Models*, CWI Report NM-R9621.
18. P.J. VAN DER HOUWEN AND J.J.B. DE SWART, *Parallel Linear System Solvers for Runge-Kutta Methods*, CWI Report NM-R9616.
19. P.J. VAN DER HOUWEN AND W.A. VAN DER VEEN, *Waveform relaxation methods for implicit differential equations*, CWI Report NM-R9617.
20. W. HUNSDORFER, *A Note on Stability of the Douglas Splitting Method*, CWI Report NM-R9606.
21. W. HUNSDORFER, *Numerical solution of advection-diffusion-reaction equations – lecture notes*, CWI Note N9603.
22. W. HUNSDORFER, *Trapezoidal and Midpoint Splittings for Initial Boundary Value Problems*, CWI Report NM-R9605.
23. W.M. LIOEN, J.J.B. DE SWART AND W.A. VAN DER VEEN, *Test set for IVP solvers*, CWI Report NM-R9615.
24. J.H.P.A. MARTENS, J.C. REIJENGA, J.H.M. TEN THIJE BOONKKAMP, R.M.M. MATTHEIJ AND F.M. EVERAERTS, *Transient Modelling of Capillary Electrophoresis, Isotachophoresis*, Report RANA 97-01, Department of Mathematics and Computing Science, Eindhoven University of Technology.
25. E. MESSINA, J.J.B. DE SWART AND W.A. VAN DER VEEN, *Parallel iterative linear solvers for Multistep Runge-Kutta methods*, CWI Report NM-R9619.

26. R.R.P. VAN NOOYEN, C. VUIK AND P. WESSELING, *Parallelism in GMRES applied to the computation of incompressible flows*, TUD Report 96-109, Faculty of Technical Mathematics and Informatics, Delft University of Technology.
27. C.W. OOSTERLEE AND T. WASHIO, *An evaluation of parallel multigrid as a solver and as a preconditioner for singular perturbed problems, Part I: The standard grid sequence*, GMD Arbeitspapier 980, Sankt Augustin, Germany, March (1996).
28. A. VAN DER PLOEG, *Reordering strategies and LU-decomposition of block tridiagonal matrices for parallel processing*, CWI Report NM-R9618.
29. A. REUSKEN, *An approximate cyclic reduction multilevel preconditioner for general sparse matrices*, Report RANA 96-20, Eindhoven University of Technology (1996).
30. A. REUSKEN, *A note on multigrid methods for nonlinear problems*, Report RANA 95-07, Eindhoven University of Technology (1995).
31. A. SANDU, J.G. VERWER, J.G. BLOM, E.J. SPEE AND G.R. CARMICHAEL, *Benchmarking Stiff ODE Solvers for Atmospheric Chemistry Problems II: Rosenbrock Solvers*, CWI Report NM-R9614.
32. A. SANDU, J.G. VERWER, M. VAN LOON, G.R. CARMICHAEL, F.A. POTRA, D. DABDUB AND J.H. SEINFELD, *Benchmarking Stiff ODE Solvers for Atmospheric Chemistry Problems I: Implicit versus Explicit*, CWI Report NM-R9603.
33. G. SEGAL, K. KASSELS, P. WESSELING, *Experiments with the improved finite volume discretization of the incompressible Navier-Stokes equations in non-smooth boundary-fitted coordinates in two dimensions*, Report 96-107, Faculty of Technical Mathematics and Informatics, Delft University of Technology, 1996.
34. G.L.G. SLEIJPEN AND H.A. VAN DER VORST, *Iterative Bi-CG methods and implementation aspects*, Preprint, Department of Mathematics, University Utrecht, June, 1996.
35. B.P. SOMMEIJER AND J. KOK, *Splitting methods for three-dimensional bio-chemical transport*, CWI Report NM-R9607.
36. E.J. SPEE, P.M. DE ZEEUW, J.G. VERWER, J.G. BLOM AND W. HUNSDORFER, *Vectorization and parallelization of a numerical scheme for 3D global atmospheric transport-chemistry problems*, CWI Report NM-R9620.
37. M.N. SPIJKER, F.A.J. STRAETEMANS, *A note on the order of contact between sets in the complex plane*, Report no. 96-06, Numerieke Analyse Groep RUL.

38. R.P. STEVENSON, *Stable Three-Point Wavelet Bases on General Meshes*, Report 9627, University of Nijmegen, October 1996.
39. R.P. STEVENSON, *Piecewise linear (pre-)wavelets on non-uniform meshes*, Report 9701, University of Nijmegen, January 1997.
40. E. DE STURLER, *Truncation Strategies for Optimal Krylov Subspace Methods*, Report TR-96-38, Swiss Center for Scientific Computing, Swiss Federal Institute of Technology Zurich (SCSC-ETH Zürich), ETH Zentrum, CH-8092, Switzerland.
Beschikbaar via: <http://www.cscs.ch/Official/PubTR.html>
41. E. DE STURLER AND D. LOHER, *Parallel Solution of Irregular, Sparse Matrix Problems using High Performance Fortran*, Report TR-96-39, Swiss Center for Scientific Computing, Swiss Federal Institute of Technology Zurich (SCSC-ETH Zürich), ETH Zentrum, CH-8092, Switzerland.
Beschikbaar via: <http://www.cscs.ch/Official/PubTR.html>
42. N.M. TEMME, *Asymptotics and Numerics of Zeros of Daubechies Polynomials*, CWI Report AM—R9613.
43. H.I. VAN DER VEEN, K. VUIK AND R. DE BORST, *An eigenvalue analysis of orthotropic and isotropic non-associated elasto-plasticity*, TUD Report 03.21.0.31.32, Faculty of Civil Engineering, Delft University of Technology.
44. J.G. VERWER, *Explicit Runge-Kutta methods for parabolic partial differential equations*, CWI Report NM-R9602.
45. J.G. VERWER, *Workshop Innovative Time Integrators*, CWI Note NM-N9602.
46. H.A. VAN DER VORST, *Iterative Methods for Linear Systems and Implementation on Parallel Computers*, Report IMS-96-05(5), Inst. of Math. Sciences, The Chinese University of Hong Kong, Hong Kong, 1996.
47. HENK A. VAN DER VORST AND GENE H. GOLUB, *150 years old and still alive: eigenproblems*, State of the Art Conference, York, Preprint 981, Department of Mathematics, University Utrecht, 1996.
48. T. WASHIO AND C.W. OOSTERLEE, *An evaluation of parallel multigrid as a solver and as a preconditioner for singular perturbed problems, Part II: Flexible 2D and 3D multiple semicoarsening*, GMD Arbeitspapier 1012, Sankt Augustin, Germany, July (1996)
49. M. ZIJLEMA, *Evaluation of the anisotropic two-equation models for the calculation of channel and duct flows*, Report 96-125, Delft University of Technology, Faculty of Technical Mathematics and Informatics, Delft, 1996.

50. M. ZIJLEMA, *Two- and three-dimensional incompressible flow calculations using curvilinear staggered grids and two-equation models including low-Reynolds-number formulation*, Report 96-85, Delft University of Technology, Faculty of Technical Mathematics and Informatics, Delft, 1996.

2.2 Proceedings en boekbijdragen

1. OWE AXELSSON AND ZHONG-ZHI BAI, *A unified framework for the construction of various algebraic multilevel preconditioning methods*, in: O. Axelsson and B. Polman (eds.), AMLI'96, Proceedings of the Conference on Algebraic Multilevel Iteration Methods with Applications, Nijmegen, June 13–15, 1996, pp. 63–76.
2. OWE AXELSSON, *Stabilization of algebraic multilevel iteration methods; additive methods*, in: O. Axelsson and B. Polman (eds.), AMLI'96, Proceedings of the Conference on Algebraic Multilevel Iteration Methods with Applications, Nijmegen, June 13–15, 1996, pp. 49–62.
3. OWE AXELSSON AND BEN POLMAN, *Proceedings of the Conference on Algebraic Multilevel Iteration Methods with Applications (AMLI'96)*, Vol. I, II, Nijmegen, June 13–15, 1996.
4. H. BIJL, P. WESSELING, *A numerical method for the computation of compressible flows with low Mach number regions*, pp. 206 - 212 in: J.-A. Désid'eri, C. Hirsch, P. Le Tallec, M. Pandolfi and J. Périaux (eds.): Computational Fluid Dynamics '96. Proc. Third ECCOMAS Computational Fluid Dynamics Conference, Wiley, Chichester, 1996.
5. A. BOOTEN, D. FOKKEMA, G. SLEIJPEN, AND H. VAN DER VORST, *Jacobi-Davidson Methods for Generalized MHD-Eigenvalue Problems*, in: G. Alefeld, O. Mahrenholtz and R. Mennicken (eds), Proceedings of ICIAM/GAMM 95, ZAMM, **76** (suppl. 1), 1996, pp. 131–134.
6. R.P. BRENT, A.J. VAN DER POORTEN AND H.J.J. TE RIELE, *A comparative study of algorithms for computing continued fractions of algebraic numbers*, in: H. Cohen (ed.), Algorithmic Number Theory: Second International Symposium, ANTS-II (Talence, France, 18–23.05.1996), Springer-Verlag, Berlin, pp. 37–49, 1996.
7. JAMES COWIE, BRUCE DODSON, R.-MARIJE ELKENBRACHT-HUIZING, ARJEN K. LENSTRA, PETER L. MONTGOMERY, JOERG ZAYER, *A world wide number field sieve factoring record: on to 512 bits*, in: Kwangjo Kim and Tsutomu Matsumoto (eds.), Advances in Cryptology – Asia-Crypt '96, Lecture Notes in Computer Science 1163, Springer-Verlag, Berlin, pp. 382–394, 1996.

8. H. DECONINCK AND B. KOREN, *Algorithm development in CFD: multi-dimensional upwinding and multiple semi-coarsening multigrid*, in: *Computational Methods in Applied Sciences '96*, Invited Lectures and Special Technological Sessions of the Third ECCOMAS Computational Fluid Dynamics Conference and the Second ECCOMAS Conference on Numerical Methods in Engineering, Paris, 496–502 (J.-A. Désidéri, C. Hirsch, P. Le Tallec, M. Pandolfi and J. Périaux, eds.), Wiley, Chichester (1996).
9. R.-M. ELKENBRACHT-HUIZING, *A multiple polynomial general number field sieve*, H. Cohen (ed.), *Algorithmic Number Theory: Second International Symposium, ANTS-II* (Talence, France, 18-23.05.1996), Springer-Verlag, Berlin, pp. 101–116, 1996.
10. D.R. FOKKEMA, G.L.G. SLEIJPEN, AND H.A. VAN DER VORST, *Jacobi-Davidson methods for computing a few selected eigenpairs*, in: *Proceedings Householder Symposium XIII*, pp. 63–65, Householder Symposium on Numerical Algebra, June 17–21, 1996, Pontresina, Switzerland.
11. D.R. FOKKEMA, G.L.G. SLEIJPEN, AND H.A. VAN DER VORST, *Jacobi-Davidson type methods for generalized eigenproblems and polynomial eigenproblems*, in: *Proceedings Householder Symposium XIII*, pp. 187–189, Householder Symposium on Numerical Algebra, June 17–21, 1996, Pontresina, Switzerland.
12. B. KOREN, P.F.M. MICHIELSEN, J.W. KARS AND P. WESSELING, *A computational method for high-frequency oleodynamics, application to hydraulic-shock-absorber designs*, in: *Computational Fluid Dynamics '96*, Proceedings of the Third ECCOMAS Computational Fluid Dynamics Conference, Paris, 725–731 (J.-A. Désidéri, C. Hirsch, P. Le Tallec, M. Pandolfi and J. Périaux, eds.), Wiley, Chichester (1996).
13. M. NEYTCHEVA, K. GEORGIEV AND O. AXELSSON, *An application of the AMLI method for solving convection-diffusion problems with potential velocity field*, in: O. Axelsson and B. Polman (eds.), *AMLI'96*, Proceedings of the Conference on Algebraic Multilevel Iteration Methods with Applications, Nijmegen, June 13–15, 1996, pp. 197–210.
14. C.W. OOSTERLEE AND H. RITZDORF, *A robust parallel solver for 3D fluid flow problems using a high-level communications library*, in: E.D' Hollander, G.R.Joubert, F.Peters, D.Trystram (Eds.), *Parallel Computing: State-of-the-Art and Perspectives*, Advances in parallel computing **11**, Elsevier, Amsterdam, 77–84 (1996).
15. C.W. OOSTERLEE AND H. RITZDORF, H.M. BLEECKE AND B. EISFELD, *Benchmarking the FLOWer code on different parallel and vector machines*, in: A. Ecer, J. Périaux, N. Satofuka and S. Taylor (Eds.), *Parallel Computational Fluid Dynamics: Implementations and Results Using Parallel Computers*, 281–288, Elsevier Science, Amsterdam (1996).

16. S.P. SPEKREIJSE AND J.W. BOERSTOEL, *Multiblock Grid Generation, Part 1: Elliptic Grid Generation Methods for Structured Grids*, in: Computational Fluid Dynamics, VKI-Lecture-Series 1996-06, ed. H. Deconinck, Von Karman Institute for Fluid Dynamics (1996) 1–39.
17. S.P. SPEKREIJSE AND J.W. BOERSTOEL, *Multiblock Grid Generation, Part 2: Multiblock Aspects*, in: Computational Fluid Dynamics, VKI-Lecture-Series 1996-06, ed. H. Deconinck, Von Karman Institute for Fluid Dynamics (1996) 1–48.
18. S.P. SPEKREIJSE, R. HAGMEIJER, J.W. BOERSTOEL, *Adaptive Grid Generation by Using the Laplace-Beltrami Operator on a Monitor Surface*, in: Numerical Grid Generation in Computational Field Simulations, Proceedings of the 5th International Conference, B.K. Soni, J.F. Thompson, J. Hauser, P. Eiseman eds., Mississippi State University, 1996.
19. M.N. SPIJKER, *Error propagation in the numerical solution of initial value problems*, Proceedings Recent Advances in Applied Mathematics (RAAM 96), Kuwait University, 501–506 (1996).
20. U. TROTTEBERG AND C.W. OOSTERLEE, *Parallel Adaptive Multigrid – an Elementary Introduction*, in: W.E. Nagel (Ed.), Partielle Differentialgleichungen, Numerik und Anwendungen. Proceedings for the Summerschool at KFA Jülich, September 1996, Germany, 159–194 (1996).
21. R.W.C.P. VERSTAPPEN AND A.E.P. VELDMAN, *A fourth-order finite volume method for direct numerical simulation of turbulence at higher Reynolds numbers*, in: Computational Fluid Dynamics '96 (J.-A. Desideri et al, eds.), J. Wiley & Sons (1996) 1073–1079.
22. J.G. VERWER AND J.G. BLOM, *On the coupled solution of diffusion and chemistry in air pollution models*, in: Proceedings of the Third International Congress on Industrial and Applied Mathematics (ICIAM/GAMM 95), ZAMM, Issue 4: Applied Sciences, especially Mechanics, eds. Edwin Kreuzer and Oskar Mahrenholtz, Akademie Verlag (1996) pp. 454–457.
23. C. VUIK, P. WESSELING AND S. ZENG, *Krylov subspace and multigrid methods for the incompressible Navier-Stokes equations*, Seventh Copper Mountain Conference on Multigrid Methods, Copper Mountain, Colorado, April 2–7, 1995, NASA Conference Publication 3339, N. Duane Melson and T.A. Manteuffel and S.F. McCormick eds., NASA, Hampton VA., 1996, pp. 737–753.
24. E.A.H. VOLLEBREGT AND M.R.T. ROEST AND H.H. TEN CATE AND H.X. LIN, *The PARALLEL Project: Parallel Simulation of 3D Flow and Transport Models*, in: Int. EUROSIM Conference HPCN challenges in telecom and telecom, L. Dekker, W. Smit and J.C. Zuidervaart (eds.), Elsevier Science Publishers (1996) 479–486.

25. H.A. VAN DER VORST, *Iterative methods for unsymmetric systems*, in: K.G. Jeffery, J. Král and M. Bartošek (Eds.), SOFSEM'96: Theory and Practice of Informatics, Proceedings, Lecture Note in Computer Science 1175, Springer Verlag, Berlin etc., 1996, pp. 217-234.
26. HENK A. VAN DER VORST AND GERARD L.G. SLEIJPEN, *A parallelizable and fast algorithm for very large generalized eigenproblems*, in: J. Waśniewski, J. Dongarra, K. Madsen and D. Olesen (Eds), Applied Parallel Computing, Proceedings of PARA '96, Lecture Notes in Computer Science 1184, Springer Verlag, Berlin, 1996, pp. 686-696.

2.3 Tijdschriftartikelen

1. G.T. ANTHONY, H.M. ANTHONY, B. BITTNER, B.P. BUTLER, M.G. COX, R. DRIESCHNER, R. ELLIGSEN, A.B. FORBES, H. GROSS, S.A. HANNABY, P.M. HARRIS AND J. KOK, *Reference software for finding Chebyshev best-fit geometric elements*, Precision Engineering, 19 (1996), pp. 28-36.
2. O. AXELSSON, *The stabilized V-cycle method*, Journal of Computational and Applied Mathematics 74 (1996) 33-50.
3. O. AXELSSON, YU.R. HAKOPIAN AND YU.A. KUZNETSOV, *Multilevel Preconditioning for Perturbed Finite Element Matrices*, IMA Journal of Numerical Analysis (1997) 17, 125-149.
4. OWE AXELSSON AND M.G. NEYTICHEVA, *Some Basic Facts for Efficient Massively Parallel Computation*, CWI Quarterly, Vol. 9(1 & 2)1996, pp. 9-17.
5. O. AXELSSON, M. NEYTICHEVA, B. POLMAN, *An application of the bordering method to solve nearly singular systems*, Vestnik Moskovskogo Universiteta, Seria 15, Vychisl. Math. Cybern., 1(1996), 3-25.
6. O. AXELSSON AND M. NIKOLOVA, *Adaptive Refinement for Convection-Diffusion Problems Based on a Defect-Correction Technique and Finite Difference Method*, Computing 58, 1-30 (1997).
7. J.G. BLOM, R.A. TROMPERT AND J.G. VERWER, *Algorithm 758: VLUGR2: A Vectorizable Adaptive Grid Solver for PDEs in 2D*, ACM Trans. Math. Softw., Vol. 22 (1996) pp. 302-328.
8. J.G. BLOM AND J.G. VERWER, *Algorithm 759: VLUGR3: A Vectorizable Adaptive Grid Solver for PDEs in 3D. II. Code Description*, ACM Trans. Math. Softw., Vol. 22 (1996) pp. 329-347.
9. H. BOENDER AND H.J.J. TE RIELE, *Factoring Integers with Large-Prime Variations of the Quadratic Sieve*, Experimental Mathematics, 5 (1996), pp. 101-117.

10. P. BORGDORFF, W.E.M. KOK, M.A. VIS AND G.C. VAN DEN BOS, *Vasodilation by shear-induced platelet aggregation in extracorporeal circuits*, Am. J. Physiol. 266: H891-H897, 1994.
11. H.H. TEN CATE AND E.A.H. VOLLEBREGT, *On the portability and efficiency of parallel software and algorithms*, Parallel Computing, vol. 22, no 8 (1996) 1149–1163.
12. GRAEME L. COHEN AND HERMAN J.J. TE RIELE, *Iterating the sum-of-divisors function*, Experimental Mathematics, 5 (1996), pp. 91–100.
13. A. DOELMAN, T.J. KAPER AND P.A. ZEGELING, *Pattern Formation in the 1-D Gray-Scott model*, Nonlinearity, 10 (1997), pp. 1–41.
14. R.-M. ELKENBRACHT-HUIZING, *An implementation of the number field sieve*, Experimental Mathematics, 5 (1996), pp. 231–253.
15. R.-M. ELKENBRACHT-HUIZING, *Historical Background of the Number Field Sieve Factoring Method*, Nieuw Archief voor Wiskunde, 14 (1996), pp. 375–389.
16. R. HEMPEL, R. CALKIN, R. HESS, W. JOPPICH, C.W. OOSTERLEE, H. RITZDORF, P. WYPIOR, W. ZIEGLER, N. KOIKE, T. WASHIO AND U. KELLER, *Real applications on the new parallel system NEC Cenju-3*, Parallel Computing 22 131–148 (1996).
17. K.J. IN 'T HOUT, *On the stability of adaptations of Runge-Kutta methods to systems of delay differential equations*, Appl. Numer. Math. 22, 237–250, 1996.
18. K.J. IN 'T HOUT, *Stability analysis of Runge-Kutta methods for systems of delay differential equations*, IMA J. Numer. Anal. 17, 17–27, 1997.
19. P.J. VAN DER HOUWEN, *The Development of Runge-Kutta Methods for Partial Differential Equations*, Appl. Numer. Math. 20, 261 – 272, 1996.
20. P.J. VAN DER HOUWEN AND B.P. SOMMEIJER, *Iteration of Runge-Kutta methods with block-triangular Jacobians*, ZAMM 76, 367 – 375, 1996.
21. P.J. VAN DER HOUWEN AND B.P. SOMMEIJER, *CWI contributions to the development of parallel Runge-Kutta methods*, Appl. Numer. Math. 22, 327 – 344, 1996.
22. P.J. VAN DER HOUWEN, B.P. SOMMEIJER AND J.J.B. DE SWART, *Parallel predictor-corrector methods*, J. Comput. Appl. Math. 66, 53 – 71, 1996.
23. J.M. DE KOK, *A two-layer model of the Rhine plume*, Journal of Marine Systems 8 (1996) 269–284.

24. W.M. LIOEN, *On the diagonal approximation of full matrices*, J. Comput. Appl. Math. 75, 35 – 42, 1996.
25. C.W. OOSTERLEE AND H. RITZDORF, *Flux difference splitting for three-dimensional steady incompressible Navier-Stokes equations in curvilinear coordinates*, Int. J. Num. Methods in Fluids **23** 347–366 (1996).
26. A. REUSKEN, *A multigrid method based on incomplete Gaussian elimination*, Numerical Linear Algebra with Applications 3, 369–390, 1996.
27. A. REUSKEN, *On a robust multigrid solver*, Computing 56, 303–322, 1996.
28. G.L.G. SLEIJPEN, J.G.L. BOOTEN, D.R. FOKKEMA AND H.A. VAN DER VORST, *Jacobi-Davidson type methods for generalized eigenproblems and polynomial eigenproblems*, BIT, 36:3 (1996), pp. 595–633.
29. G.L.G. SLEIJPEN AND A. VAN DER SLUIS, *Further results on the convergence behaviour of CG and Ritz values*, Linear Algebra Appl., 246 (1996), pp. 233–278.
30. GERARD SLEIJPEN, HENK VAN DER VORST, AND MARTIN VAN GIJZEN, *Quadratic eigenproblems are no problem*, SIAM News, **29**:7, 1996, pp. 8–9.
31. B.P. SOMMEIJER AND J. KOK, *Splitting methods for three-dimensional bio-chemical transport*, Appl. Numer. Math. 21 (1996) 303–320.
32. S.P. SPEKREIJSE, *Elliptic Grid Generation Based on Laplace Equations and Algebraic Transformations*, J. Computational Physics, 118, pp. 38–61, 1995.
33. M.N. SPIJKER, *Error propagation in Runge-Kutta methods*, Appl. Numer. Math. **22**, 309–325 (1996).
34. M.N. SPIJKER, *The effect of stopping Newton-type iterations in implicit linear multistep methods*, CWI Quarterly **9**, 137–142 (1996).
35. E. DE STURLER, *Scientific Programming with High Performance Fortran: A Case Study Using the xHPF Compiler*, Scientific Programming 6 (1997) 127–152.
36. J.J.B. DE SWART AND J.G. BLOM, *Experiences with Sparse Matrix Solvers in Parallel ODE Software*, Computers Math. Applic. 31, 43 – 55, 1996.
37. N.M. TEMME, *Uniform Asymptotics for the Incomplete Gamma Functions, Starting From Negative Values of the Parameters*, Methods and Applications in Analysis, 3 (3), 335 – 344 (1996).

38. J.H.M. TEN THIJE BOONKAMP AND B. VAN 'T HOF, *Finite Volume Discretization Techniques for Combustion Problems*, ZAMM. Z. angew. Math. Mech., 76(1996) Suppl. 1, pp. 561–562.
39. G. TIESINGA, *Block preconditioned BiCGstab(2) for solving the Navier-Stokes equation*, Zeitschrift fuer angewandte Mathematik und Mechanik (ZAMM) 76 (1996) 563–564.
40. R.A. TROMPERT, U. HANSEN, *The application of a finite volume multi-grid method to 3D flow problems in a highly viscous fluid with a variable viscosity*, Geophys. Astrophys. Fluid Dyn. (1996) 83 pp.261–291.
41. J.G. VERWER, *Explicit Runge-Kutta methods for parabolic partial differential equations*, Appl. Numer. Math. 22 (1996) 359 – 380.
42. J.G. VERWER, J.G. BLOM AND W. HUNSDORFER, *An Implicit-Explicit Approach for Atmospheric Transport-Chemistry Problems*, Appl. Numer. Math. 20 (1996) 191 – 209.
43. M.A. VIS, P. SIPKEMA AND N. WESTERHOF, *Modeling pressure-area relations of coronary blood vessels embedded in cardiac muscle in diastole and systole*, Am. J. Physiol. 268: H2531-H2543, 1995.
44. HENK VAN DER VORST, *Subspace Iteration for Eigenproblems*, CWI Quarterly, 9 (1 & 2), pp.151-160, 1996.
45. A.W. VREMAN, B.J. GEURTS AND J.G.M. KUERTEN, *Large eddy simulation of the temporal mixing layer using the Clark model*, Theor. and Comp. Fluid Dyn., Vol. 8, pp. 309–324 (1996).
46. P. WESSELING, *Uniform convergence of discretization error for a singular perturbation problem*, Num. Meth. Part. Diff. Eq. 12:657-671, 1996.
47. P. WESSELING, *Von Neumann stability conditions for the convection-diffusion equation*, IMA J. of Num. Anal. 16:583-598, 1996.

2.4 Proefschriften en boeken

1. P.M. DE ZEEUW, *Acceleration of Iterative Methods by Coarse Grid Corrections*, Proefschrift, UvA, 1997.

Samenvatting:

Dit proefschrift gaat over multiroostermethoden en hun robuustheid. In dit boekwerk passen we multiroostermethoden toe om gediscrètiseerde, elliptische partiële differentiaalvergelijkingen op efficiënte wijze op te lossen. Robuustheid wil zeggen dat de efficiëntie er niet teveel onder lijdt als de vergelijkingen moeilijker oplosbaar worden.

Stel, op zeker fijn rooster hanteren we een iteratieve standaardmethode om de discrete oplossing van de vergelijkingen te benaderen. Hierbij valt

te denken aan Gauss–Seidel relaxatie, incomplete-factorisatie technieken, enzovoorts. Het is bekend dat deze methoden doorgaans langzamer convergeren naarmate het rooster een fijnere maaswijdte heeft. Ten einde de convergentiesnelheid van deze methoden te verbeteren, maken we bij multiroostermethoden gebruik van correcties afkomstig van meerdere, grove roosters. Daartoe hebben we overdrachtsoperatoren nodig, die informatie van het ene naar het andere rooster overbrengen. We onderscheiden operatoren die informatie van een fijn naar een grof rooster overdragen, deze worden *restricties* genoemd, en operatoren die informatie van een grof naar een fijn rooster brengen, deze worden *prolongaties* genoemd.

Idealiter zal de multiroostermethode werken met een roosteronafhankelijke convergentiesnelheid, dat wil zeggen dat de convergentiesnelheid niet van de maaswijdte afhangt. De mate waarin een roosteronafhankelijke convergentiesnelheid wordt verwezenlijkt, hangt naast de keuze van de relaxatie, af van de kwaliteit van de correcties afkomstig van de grove roosters. De kwaliteit van de correcties kan gebrekkig zijn door verscheidene oorzaken. Belangrijke voorbeelden zijn: te lage nauwkeurigheid van prolongaties en restricties; dominerende convectie; discontinue probleem-coëfficiënten; sterk vervormde roosters; anisotrope diffusie en niet-lineariteit. Bij de gebrekkige correcties afkomstig van de grove roosters kunnen we twee categorieën onderscheiden: er wordt geen informatie verschaft of er wordt verkeerde informatie verschaft.

De standaardkeuzen voor prolongaties en restricties in multiroostermethoden blijken niet altijd te voldoen. In dit proefschrift worden alternatieve overdrachtsoperatoren aangedragen, die gebruik maken van informatie die zit opgesloten in de gediscrètiseerde differentiaaloperator. Bij discontinue diffusie-coëfficiënten wordt een prolongatie gekozen die uitgaat van continuïteit van de flux, bij dominerende convectie een prolongatie met een zogenaamd ‘upwind’-karakter. Een geïntegreerde aanpak blijkt bevredigende convergentie te leveren bij een verzameling als moeilijk bekend staande testgevallen. Aangetoond wordt dat de operatorafhankelijke prolongaties (en restricties) bij gebruik van de zogenaamde grof-rooster Galerkin benadering (GCA) vanzelf zorg dragen voor het toevoegen van benodigde kunstmatige diffusie op grove roosters. Ook in het geval van sterk vervormde roosters blijkt bovengenoemde geïntegreerde aanpak tot goede resultaten te leiden. Het geval van anisotrope diffusie wordt onderzocht door gebruik te maken van een incomplete-decompositie techniek. Een recent alternatief voor deze techniek wordt in het laatste hoofdstuk behandeld. Hierbij wordt gebruik gemaakt van additieve deelruimte-correcties, waarbij simultaan correcties benut worden die afkomstig zijn van verschillende, steeds in één richting vergroefde roosters. Dit leidt tot een dusdanig effectieve grof-rooster correctie dat als relaxatie een (gedempte) puntsgewijze Jacobi-relaxatie gekozen kan worden. Het laatste biedt het voordeel van een eenvoudig vectoriseerbaar algoritme.

Naast lineaire multiroostermethoden worden in dit proefschrift ook niet-lineaire beschouwd. In de context van halfgeleidervergelijkingen wordt gedemonstreerd dat de sterke niet-lineariteit van de differentiaaloperator kan leiden tot lokaal veel te sterke grof-rooster correcties, die de multiroostermethode als geheel doen divergeren. Een remedie wordt voorgesteld waarbij het *defect* in het rechterlid (na restrictie) wordt gedempt door middel van een automatisch (dat wil zeggen zonder ingrijpen van de experimentator werkend) voorschrift. Dit voorschrift is gebaseerd op het vergelijken van de differentiaaloperator gediscretiseerd op een fijn rooster met de discretisatie van deze differentiaaloperator op een grof rooster.

De methode Bi-CGSTAB maakt deel uit van een geheel andere klasse van methoden om de convergentie van iteratieve standaardmethoden te versnellen. In dit proefschrift wordt Bi-CGSTAB met succes toegepast op gekoppelde en sterk niet-lineaire partiële differentiaalvergelijkingen afkomstig van het modelleren van halfgeleiders. Tevens wordt deze alternatieve aanpak vergeleken met een in dit proefschrift voorgestelde multiroostermethode.

3 Promoties

- VUA 4-9-1996: M.A. Vis
Modeling the effect of cardiac contraction on coronary blood vessels
promotor: N. Westerhof
co-promotor: P. Sipkema
referenten: F.C.P. Yin en P.H.M. Bovendeerd
-
- UU 29-10-1996 D.R. Fokkema
Subspace methods for linear, non-linear and eigen problems
promotor: H.A. van der Vorst
co-promotor: G.L.G. Sleijpen
-
- UvA 22-1-1997: P.M. de Zeeuw
Acceleration of Iterative Methods by Coarse Grid Corrections
promotores: P.W. Hemker en P. Wesseling
-
- RUL 14-5-1997: R.-M. Elkenbracht-Huizing
Factoring by the Number Field Sieve
promotor: R. Tijdeman
co-promotor: H.J.J. te Riele
referent: P.L. Montgomery
-
- UvA 21-5-1997: W.A. van der Veen
Parallelism in the Numerical Solution of Ordinary and Implicit Differential Equations
promotor: P.J. van der Houwen
co-promotor: B.P. Sommeijer

RUL 29-5-1997: F.A.J. Straetemans
*Stability and resolvent conditions for discretizations of
initial value problems*
promotor: M.N. Spijker

TUD 19-6-1997: E.A.H. Vollebregt
*Parallel Software Development Techniques for Shallow
Water Models*
promotor: L. Dekker
co-promotor: A.W. Heemink

4 Onderzoeksprojecten

CWI titel: *Parallel IVP Algorithms*
 periode: 1990 - 1997
 projectleider: P.J. van der Houwen
 medewerkers: B.P. Sommeijer, W.M. Lioen, J.J.B. de Swart (OIO)
 en W.A. van der Veen (OIO)
 samenwerking: met W. Hoffmann (UvA) en M.N. Spijker (RUL)
 gebruikers: Philips en UT
 financiering: STW, Thomas Stieltjes Institute for Mathematics en
 UVA

 titel: *Three-Dimensional Transport Modelling*
 periode: 1993 - 1997
 projectleider: P.J. van der Houwen
 medewerkers: B.P. Sommeijer en J. Kok
 gebruikers: Cray Research
 financiering: EEC/NOWESP en Cray Research

 titel: *Algorithms for Atmospheric Flow Problems*
 periode: 1992 - 1997
 projectleider: J.G. Verwer
 medewerkers: W.H. Hundsdorfer, J.G. Blom, M. van Loon en E.J.
 Spee (OIO)
 samenwerking: met RIVM, KNMI, IMAU en EMEP
 gebruikers: RIVM, KNMI, IMAU en Cray Research
 financiering: RIVM en CRAY Research

 titel: *Parameter-Identificatie en Modelanalyse voor Niet-
 Lineaire Dynamische Systemen*
 periode: 1 mei 1993 - 30 april 1997

projectleider: P.W. Hemker
 medewerkers: C.T.H. Everaars, R. van Liere en W.J.H. Stortelder
 gebruikers: Gist Brocades N.V., IPL-TNO, DSM Research,
 SRTCA (v/h KSLA), Akzo Research, TUD en Ne-
 derlands Kankerinstituut
 financiering: STW

titel: *Parallel Numerical Algorithms for Large Generali-
 zed Non-Hermitian Eigenvalue Problems in Linear
 Magnetohydrodynamics*
 periode: 1 januari - 28 februari 1997
 projectleider: H.J.J. te Riele
 medewerker: M. Nool
 financiering: NCF/Cray Research

titel: *Parallel Computational Magneto-Fluid Dynamics:
 Non-Linear Dynamics of Thermonuclear, Astrophy-
 sical, and Geophysical Plasmas and Fluids*
 samenwerking: Dit onderzoek valt binnen het kader van het gelijk-
 namige MPR cluster-project waar naast het CWI de
 volgende instituten aan deelnemen: FOM-Instituut
 voor Plasmafysica Rijnhuizen; Mathematisch Insti-
 tuut, Sterrenkundig Instituut, Fysische Informatica
 en Geodynamisch Onderzoeksinstituut van de Uni-
 versiteit Utrecht; Instituut voor Marien en Atmos-
 ferisch onderzoek Utrecht; Vakgroep Fysische Infor-
 matica TU Delft.
 periode: 15 maart 1996 - 15 juni 1998
 projectleider: H.J.J. te Riele
 medewerker: A. van der Ploeg (postdoc)
 financiering: NWO

titel: *Wavelets: Analysis of Seismic Signals*
 periode: 1996 - 1999

projectleider: N.M. Temme
 medewerkers: P.J. Oonincx (OIO), R.A. Zuidwijk, P.M. de Zeeuw
 samenwerking: met TUD, TUE, RUG, KNMI, Shell-Rijswijk,
 MARIN
 gebruikers: TUD, TUE, RUG, KNMI, Shell-Rijswijk, MARIN
 financiering: STW, CWI
 web pagina: <http://www.cwi.nl/cwi.projects/wavelets.html>

CWI/
 RUL

titel: *Numerieke Getaltheorie: Het Ontbinden van Grote Gehele Getallen in Priemfactoren*
 periode: 1 oktober 1992 – 30 september 1996
 projectleiders: H.J.J. te Riele / R. Tijdeman
 medewerker: R.-M. Huizing (OIO)
 financiering: NWO

titel: *The Number Field Sieve Factoring Method*
 periode: 1 maart 1997 – 28 februari 2001
 projectleiders: H.J.J. te Riele / R. Tijdeman
 medewerker: S. Cavallar (OIO)
 financiering: NWO

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 – 31 januari 2001
 projectleiders: H.J.J. te Riele / G.L.G. Sleijpen
 medewerker: M. Genseberger (OIO)
 financiering: NWO

IMAU

titel: *Parallele Methodes voor Atmosferische Verspreiding en Chemie*

periode: 1993 - 1997
 projectleider: W. Lourens
 medewerkers: G.C. Crone, A. van Hees en C.B. Vreugdenhil
 samenwerking: CWI (CIRK project)
 financiering: eerste geldstroom

IMAU/
 UU/
 RUG

titel: *Niet-Lineaire Analyse van Grootschalige Oceaan-Circulatie en Turbulente Stroming door middel van Continueringmethoden*
 periode: 1 januari 1995 - 1 januari 1999
 projectleiders: A.E.P. Veldman (vanaf 1/1/97), C.B. Vreugdenhil (tot 1/1/97)
 medewerkers: J.L.M. van Dorsselaer (tot 1/1/97) en G. Tiesinga (OIO)
 financiering: NWO

KUN

titel: *Adaptive Mesh Refinement Methods for Linear and Nonlinear Partial Differential Equations*
 periode: 1 februari 1995 - 1 februari 1999
 projectleider: A.O.H. Axelsson
 medewerkers: M. Nikolova
 financiering: KUN

titel: *Automatische roosterindeling van adaptief verbeterde roosters*
 periode: 1 maart 1996 - 1 maart 2000
 projectleider: A.O.H. Axelsson
 medewerkers: L. Vijfvinkel
 financiering: NWO

titel: *High performance computing van niet-lineaire problemen binnen numerieke modellering van constructies*

- periode: 1 maart 1996 - 1 maart 1999
 projectleider: A.O.H. Axelsson
 medewerkers: E. Jansen, M. Neytcheva
 financiering: STW
-
- RUL titel: *Numerieke oplossing van beginwaardeproblemen*
 periode: 1 november 1971 -
 projectleider: M.N. Spijker
 medewerkers: J.A. van de Griend, K.J. in 't Hout (KNAW-
 onderzoeker), F.A.J. Straetemans (AIO), E.G. van
 den Heuvel (beurspromovendus), S. Tracogra (Post-
 doc, 1/9/1996 - 1/9/1997)
 financiering: 1e en 2e geldstroom
-
- titel: *Analyse en Constructie van Numerieke Algoritmen
 voor het Oplossen van Differentiaalvergelijkingen*
 periode: 1 juli 1995 - 1 juli 1998
 medewerker: K.J. in 't Hout
 financiering: KNAW
-
- TUD titel: *High performance computing in fluid dynamics*
 periode: 1 februari 1996 - 1 februari 2000
 projectleider: P. Wesseling
 medewerker: J.E. Frank (AIO)
 financiering: TUD
-
- titel: *Development of a differential stress model for turbu-
 lent flow*
 periode: 1 december 1996 - 1 april 1997
 projectleider: P. Wesseling
 medewerker: M. Zijlema (postdoc)
 gebruikers: TUD/TN, TUD/LR
 financiering: STW/NWO

titel: *Computation of weakly compressible flows*
 periode: 1 augustus 1995 – 1 augustus 1998
 projectleider: P. Wesseling
 medewerker: H. Bijl (OIO)
 gebruikers: AKZO, Hoogovens Gasunie, Shell, WL
 financiering: STW/NWO

titel: *Computation of time-dependent viscous weakly compressible flows*
 periode: 1 februari 1997 – 1 februari 2001
 projectleider: P. Wesseling
 medewerker: D.R. van der Heul (OIO)
 financiering: SWON/NWO

TUE titel: *Viscous flow and glass morphology*
 periode: 1989 - 1998
 projectleider: R.M.M. Mattheij
 medewerkers: J.K.M. Jansen, W.A. van den Broek (OIO)
 samenwerking: TUE-W, Philips Nat.Lab., TNO-TPD, Verenigde
 Nederlandse Glasfabrieken
 financiering: TUE/Vereenigde Nederlandse Glasfabrieken

titel: *Numerical simulation of laminar flames*
 periode: 1993 - 1998
 projectleiders: J.H.M. ten Thije Boonkamp, R.M.M. Mattheij
 medewerkers: M.J.H. Anthonissen (AIO), B. van 't Hof (OIO)
 samenwerking: TUE-W, Gastec
 financiering: Gastec

titel: *Turbulating cooling holes*
 periode: 1994 - 1997

projectleiders: J.K.M. Jansen, R.M.M. Mattheij
 medewerker: M.J. Noot (OIO)
 samenwerking: TUE-W/TUE-N/ELDIM
 financiering: ELDIM

titel: *Flow in porous media*
 periode: 1996 - 1999
 projectleiders: E.F. Kaasschieter, R.M.M. Mattheij
 medewerker: J.J.G. Buschgens (OIO), A.J.H. Frijns (AIO/OIO)
 samenwerking: TUE-W, RL, TUE-N
 financiering: Interuniversitair project TUE-RL, Techniek voor
 Duurzame Ontwikkeling

titel: *Contour dynamics*
 periode: 1994 - 1997
 projectleider: R.M.M. Mattheij
 medewerker: P.W.C. Vosbeek (AIO)
 samenwerking: TUE-N
 financiering: TUE-Wsk/TUE-N

titel: *Object oriented interactive systems for finite element
 methods*
 periode: 1996 - 2000
 projectleiders: J.K.M. Jansen, C.W.A.M. van Overveld
 medewerker: A.C. Telea (AIO)
 samenwerking: TUE-INF
 financiering: TUE

UvA titel: *Multivariate Approximation*
 periode: 1 september 1971 -
 projectleider: Th.J. Dekker
 medewerkster: P.R. Pfluger
 samenwerking: met R.M.J. van Damme (UT), B. Mulansky (Univer-
 sity of Dresden), M. Neamtu (Vanderbilt University)
 en C.R. Traas (UT)

gebruikers: algemeen
financiering: eerste geldstroom

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

UT titel: *Constrained Interpolation and Approximation Using Splines in one and two Variables*
projectleider: C.R. Traas
medewerkers: F. Kuijt en R.M.J. van Damme
periode: 16 oktober 1994 - 16 oktober 1998
gebruikers: Philips
financiering: STW (NWO)

5 Bijeenkomsten

- CWI titel: *Werkbespreking: Modelling, Analysis and Simulation*
 plaats: CWI, zaal M279
 frequentie: tweewekelijks van 16.00 – 17.00 uur
 programma: N.B. *voorlopig* schema, vooraf verifiëren wordt
 sterk aanbevolen.
 12 febr., Maarten van Loon, *Data assimilation*
 24 febr., Piet van der Houwen, *Parallel ODE methods*
 10 maart, Hans Schumacher, *Discontinuous dynamical systems*
 24 maart, Walter Stortelder, *Parameter estimation*
 7 april, Hans Molenaar, *NAM – gas injections*
 21 april, Piet Hemker, *Sparse grids*
 28 april, Jan Verwer, *Air pollution modelling*
 12 mei, Wolter van der Veen, *Waveform relaxation methods*
 26 mei, Barry Koren, *Computational fluid dynamics*
 9 juni, Hans van Duijn, *Porous media*
 23 juni, Herman te Riele, *Computational number theory*
- inlichtingen: W.H. Hundsdorfer (020-5924096, willem@cwi.nl)
-
- titel: *Topics in Environmental Mathematics*
 frequentie: Symposia, driemaal per jaar
 inlichtingen: J.G. Verwer (020-5924095, janv@cwi.nl),
 J. Kok (020-5924107, jankok@cwi.nl)
-
- titel: *Werkgroep Grootschalig Rekenen*
 frequentie: twee- tot driewekelijks, op woensdagochtend of
 vrijdagmiddag.
 inlichtingen: H.J.J. te Riele (020-5924106, herman@cwi.nl),

-
- KUN titel: *Colloquium Numerieke Wiskunde*
 frequentie: wekelijks op donderdag, van 13.45–14.45
 inlichtingen: R.P. Stevenson (080-3652296, stevenso@sci.kun.nl)
-
- titel: *Summer School on Multilevel Preconditioning Methods with Parallel Implementation Aspects and Applications in Scientific Computing*
 plaats: KUN
 datum: 19 – 26 mei 1997
 inlichtingen: M. Neytcheva (024-3652485, neytchev@sci.kun.nl)
<http://www-math.sci.kun.nl/math/summer97>
-
- titel: *Conference on Preconditioned Iterative Solution Methods for Large Scale Problems in Scientific Computations (PRISM'97)*
 plaats: KUN
 datum: 27 – 29 mei 1997
 inlichtingen: M. Neytcheva (024-3652485, neytchev@sci.kun.nl)
<http://www-math.sci.kun.nl/math/summer97>
-
- TUE titel: *Werkseminarium Numerieke Wiskunde*
 plaats: TUE
 frequentie: tweewekelijks op woensdag, van 11.30-12.30 u.
 inlichtingen: A. Reusken (040-2474358, wsanar@win.tue.nl)
-
- UvA titel: *Caput college: Parallele algoritmen voor differentiaalvergelijkingen*
 docent: P.J. van der Houwen
 plaats: UvA, Nieuwe Achtergracht , Zaal NP 203
 tijd: dinsdag 11:15–13:00, 8 april t/m 1 juli
 inhoud: Dit college wordt gegeven in het kader van de onderwijsactiviteiten van de Onderzoeksschool Stieltjes waarin de universiteit van Amsterdam participeert.

Aan de orde komen parallele technieken voor het numeriek oplossen van begin- (rand-)waardeproblemen voor gewone en partiële differentiaalvergelijkingen die optreden bij de wiskundige modelering van elektrische circuits, mechanische systemen, watervervuiling, etc.

In het bijzonder zal ingegaan worden op parallele iteratieprocessen voor niet-lineaire vergelijkingen, stap-parallelle technieken bij stap-voor-stapmethoden voor beginwaardeproblemen, en waveform relaxatiemethoden. Het college is gericht op toepassingen.

In overleg met de studenten zal het accert gelegd worden op de numerieke integratie van gewone differentiaalvergelijkingen, dan wel op de numerieke integratie van partiële differentiaalvergelijkingen.

Onderwijsvorm: hoorcollege. Omvang: 7 studiepunten. Toetsing: werkstuk (alleen voor doctoraalstudenten).

- Literatuur: Burrage, K. (1995): *Parallel and Sequential Methods for Ordinary Differential Equations*, Clarendon Press, Oxford.
 Hairer, E. and Wanner, G. (1991): *Solving Ordinary Differential Equations I & II*, Springer Series in Comput. Math., Springer-Verlag, Berlin.
-

UvA/

- UT werkgroep: *Spline Approximations and Geometric Design*
 plaats: UvA
 frequentie: zeswekelijks
 inlichtingen: C.R. Traas (053-4893408,
 traas@math.utwente.nl)
-

UT

- titel: *Workshop DNS and LES of complex flows*
 sprekers: J. Eggels (Shell), J. Ferziger (Stanford), M. Germano (Torino), C. Hirsch (ABB), J. Jimenez (Madrid/Stanford), L. Kleiser (Zürich), M. Kloker (Stuttgart), M. Lesieur (Grenoble), F. Nieuwstadt (Delft) en P. Voke (Surrey)

- plaats: UT
 tijd: 9–11 juli 1997
 inlichtingen: mw. M. Scholten, Faculteit der Toegepaste Wis-
 kunde, Universiteit Twente, Postbus 217, 7500 AE
 Enschede, 053-4893460.
[http://www.math.utwente.nl/~kuerten/
 workshop.html](http://www.math.utwente.nl/~kuerten/workshop.html)

- UU titel: *'Masterclass' college, eerste semester*
 Subspace methods for linear problems and
 eigenproblems
 docenten: H. van der Vorst, G. Sleijpen
 plaats: 611A (UU)
 tijd: dinsdag 11:00–12:45

- titel: *'Masterclass' college, tweede semester*
 Numerical Programming
 docent: R. Bisseling
 plaats: UU
 tijd: dinsdag 11:00–12:45 en 13:30-15:15

- titel: *'Masterclass' college, tweede semester*
 Seminar: Preconditioning Techniques
 docenten: H. van der Vorst, G. Sleijpen
 plaats: UU
 tijd: donderdag 11:00–12:45 en 13:30-15:15

- Zeist titel: *Woudschoten-conferentie 1997*
 lokatie: Conferentiecentrum Woudschoten, Zeist
 datum: 24 september - 26 september 1997
 programma: Thema's van deze conferentie zijn:
 1 Nietlineaire randwaardeproblemen (met aandacht
 voor aspecten als continueringsmethoden en
 bifurcatie)

2 Gegeneraliseerde-eigenwaardeproblemen en singuliere-waardenontbinding
 3 Numerieke behandeling van financiële modellen
 inlichtingen: Jan Kok (020-5924107, Jan.Kok@cwi.nl), per adres:
 Jan Kok
 Voorbereidingscommissie Woudschoten-conferentie
 CWI - Centrum voor Wiskunde en Informatica
 Postbus 94079
 1090 GB Amsterdam
<http://www.cwi.nl/~jankok/woudschoten.html>
 (in april/mei zal hier de informatie geplaatst worden over sprekers en inschrijving)

- (14) titel: *A symposium in honor of Sergei Konstantinovich Godunov:*
 Godunov's Method for Gas Dynamics Current Applications and Future Developments
 plaats: College of Engineering, The University of Michigan, Ann Arbor
 datum: 1 – 2 mei 1997
 voorzitter: Bram van Leer
 inhoud: On May 3, 1997, Prof. S.K. Godunov (Institute of Mathematics, Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia) will receive an honorary degree from the University of Michigan. Preceding the ceremony a symposium will be held on Godunov-type numerical methods, which are widely used to compute continuum processes dominated by wave propagation. The symposium will have international participation; it will bring together senior researchers who are experts in the development and use of Godunov-type methods, junior researchers who are currently making significant contributions in this field, graduate students just entering the field, and other interested individuals.
 The scientific part of the symposium starts with an overview of Prof. Godunov's most influential work in applied and numerical mathematics, and its impact on science and engineering, presented by one of the local faculty.

In the following three sessions of half-hour talks, invited speakers from diverse disciplines will lay a link between his work and powerful methodologies currently in use in Computational Fluid Dynamics (CFD) and other computational fields. The three sessions of presentations will provide the symposium participants with a colorful and broad image of the state of computational science. In turn, this will serve as the basis for three end-of-session panel discussions on "Current and Future Directions in Computational Science," lending a workshop character to the meeting.

At some point Prof. Godunov will address the conference with an account of the earliest developments in CFD in Russia, developments in which he was personally involved.

No bound conference proceedings with full-length papers are planned, as this would limit the possibility of attracting invited speakers given the short notice. Instead, speakers and panelists are asked to prepare a printed contribution that consists of a brief text (2-3 pages, 1000 words) introducing some graphic displays (including up to 2 color pages) of their most advanced numerical results, obtained with Godunov-type methods. These will be distributed in loose-leaf format among the participants. The text of the overview lecture and Prof. Godunov's lecture, and summaries of the panel discussions, will be prepared and distributed after the conference. There is a possibility that the symposium material will appear in a special issue of the Journal of Computational Physics.

All slots for speakers and panelist will be filled by invitation only. Participants are encouraged to bring poster-ready material about their computational work. A poster exhibit will be set up for the duration of the symposium. This material may be included in the proceedings.

Financial support from AFOSR and NSF is pending. It is expected that a number of \$500 travel grants will become available for doctoral students and new PhD's.

The registration fee, \$100, covers breakfast and luncheon on the symposium days, and the symposium proceedings. Students are admitted at half price.

inlichtingen: Debbie Laird, secretary Dept. of Aerospace Engineering, The University of Michigan, Ann Arbor, MI 48109-2118

Tel. (313) 764-7200, fax. (313) 763-0578

e-mail dcak@engin.umich.edu

<http://hpcc.engin.umich.edu/CFD/>

<http://www.engin.umich.edu/research/cfd/>

6 Buitenlands bezoek

6.1 Recente en komende buitenlandse bezoekers

KUN	gast:	Igor Kaporin (University of Railway Communication (MIIT), Moskou, Rusland)
	gastheer:	O. Axelsson
	periode:	1 – 15 april 1997
<hr/>		
	gast:	Svetozar Margenov (Bulgarian Academy of Sciences, Center for Informatics and Comp. Technology, Sofia, Bulgarije)
	gastheer:	O. Axelsson
	periode:	2 mei – 2 juni 1997
<hr/>		
RUL	gast:	B. Welfert (Arizona State University, Tempe, USA)
	gastheer:	M.N. Spijker
	periode:	1 oktober 1996 – 1 september 1997
<hr/>		
	gast:	D. Drissi (Kuwait University, Kuwait)
	gastheer:	M.N. Spijker
	periode:	13 juli 1997 – 22 augustus 1997
<hr/>		
UT	gast:	B. Müller (ETH Zürich)
	gastheer:	P.J. Zandbergen
	periode:	1 oktober 1996 – 1 juli 1997
<hr/>		
TUD	gast:	C. Moulinec (Ecole Centrale de Nantes)
	gastheer:	P. Wesseling
	periode:	1 november 1996 – 30 oktober 1997
<hr/>		

TUE gast: K. Gartner (ETH Zürich)
gastheer: A. Reusken
periode: 14 – 15 november 1996

6.2 Recente en komende buitenlandse verblijven

Bonn gast: M. Zijlema (TUD)
gastheer: C.W. Oosterlee (GMD)
periode: 3 – 5 december 1996

Chemnitz gast: R.P. Stevenson (KUN)
gastheer: R. Schneider, Technische Universit'at Chemnitz-
Zwickau
periode: 10 – 13 december 1996

Genève gast: K.J. in 't Hout (RUL)
gastheer: G. Wanner, Université de Genève
periode: 7 april – 2 mei 1997

Kiel gast: A. Reusken (TUE)
gastheer: W. Hackbusch, CAU
periode: 18 – 23 november 1996

Stanford gast: E. de Sturler (12)
gastheer: G.H. Golub (Stanford Univ.)
periode: juli – half augustus 1997

7 Ledeninformatie

7.1 Benoemingen

Per 1 december 1996 heeft C.B. Vreugdenhil een functie aanvaard als hoogleraar aan de Universiteit Twente.

7.2 Mutaties

Nieuw:	(45)	ir. H. Elshof
		<hr/>
	(24)	dr.ir. R.A.W.M. Henkes
		<hr/>
	TUD-TA	ir. D.R. van der Heul
		<hr/>
	WL	drs. R.C. Agtersloot
		<hr/>
	PhNL	ir. J.G. Fijnvandraat
		<hr/>
	KUB	drs. P. Smit
		<hr/>
	KUN	drs. E. Jansen
		<hr/>
	MARIN	ir. J. Windt
		<hr/>
	TUE	ir. M.J.H. Anthonissen ir. W.A. van den Broek ir. J.J.G. Buschgens ir. A.J.H. Frijns A.C. Telea, m.sc.
		<hr/>

	UT	ir. I.C.C. de Bruin
	UU	ir. W. Bomhof dr. M.A. Botchev drs. M. Genseberger drs. E. Meijerink drs. M.E. Verbeek
Verhuisd:	van NLR(a) naar (28)	dr.ir. A.J. van der Wees
	van TUD naar (46)	ir. E.A.H. Vollebregt
	van UU naar (47)	dr. J.L.M. van Dorsselaer
	van IMAU naar (48)	prof.dr.ir. C.B. Vreugdenhil
Uit dienst:	TUE	dr.ir. P.J.J. Ferket drs. P.J.P.M. Simons ir. P.M.E.J. Wijckmans
	UU	dr. K. Meerbergen dr. M. van Gijzen dr. Magolu Monge Made
Opgezegd:	SRTCA	dr.ir. J.G.M. Eggels

7.3 Ledenlijst

Naam	Adres	Tel.	E-mail
Aarden, drs. J.	KUN	024-3652489	
Agtersloot, drs. R.C.	WL	via 015-2858585	
Alkemade, dr.ir. J.A.H.	KSEPL	070-3112561	alkemadej@ksepl.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@cw.nl
Bakker, dr. P.M.	KSEPL	070-3113141	
Beckum, dr. F.P.H. van	UT	053-4893414	frits@math.utwente.nl
Beek, ir. F.A. van	(7)	071-5245731	
Beets, ir. C.	(44)	0183-647052	
Berg, drs. J.I. van den	NLR(b)	020-5113446	jiberg@nlr.nl
Berkenbosch, dr. A.C.	(9)	0317-475270	A.C.Berkenbosch@ato.agro.nl
Bijl, ir. H.	TUD	015-2787290	H.Bijl@math.tudelft.nl
Bisseling, dr. R.H.	UU	030-2531481	bisseling@math.ruu.nl
Blokland, ir. P.A.	RWS/RIKZ		
Blom, drs. J.G.	CWI	020-5924101	gollum@cw.nl
Boender, drs. H.	CWI/RUL	020-5924102	henkb@cw.nl
Boerstoeel, prof.dr.ir. J.W.	NLR(b)/TUD	020-5113417	via Van den Berg
Bomhof, ir. W.	UU	030-2531529	bomhof@math.ruu.nl
Boonstra, ir. B.H.	(10)	035-5855307	
Borsboom, dr.ir. M.J.A.	WL	via 015-2858585	mart.borsboom@wldelft.nl
Botchev, dr. M.A.	UU	030-2532303	botchev@math.ruu.nl
Botta, dr. E.F.F.	RUG	050-3633974	E.F.F.Botta@math.rug.nl
Brakkee, dr.ir. E.	(13)	+49.2241142118	erik.brakkee@gmd.de
Brand, dr. M.G.E.	HP-Convex	030-2888368	brand@nl.convex.com
Brand, drs. P.	(38)	0182-536444	peter@macsch.com
Brandts, dr. J.H.	(32)		brandts@math.jyu.fi
Broek, ir. W.A. van den	TUE	040-2474328	wabram@win.tue.nl
Bruin, ir. I.C.C. de	UT	053-4893437	i.c.c.debruin@math.utwente.nl
Bruin, drs R. de	RUG-RC	050-3633370/3633440	
Burg, dr.ir. J.W. van der	NLR(b)	020-5113696	vdburg@nlr.nl
Burgers, drs. A.R.	ECN	0224-564703	burgers@ecn.nl
Buschgens, ir. J.J.G.	TUE	040-2472702	japser@win.tue.nl
Buuren, ir. R. van	UT	053-4893416	r.vanbuuren@math.utwente.nl
Couwenberg, ir. M.J.H.	NLR(b)	020-5113418	couwenb@nlr.nl
Crone, drs. G.C.	(15)	030-2537716	crone@fys.ruu.nl
Cuppen, dr.ir. J.J.M.	PhMS	040-2762150	
Dam, drs. 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.	(39)	+32-2-3599618	deconinck@vki.ac.be
Dekker, dr. K.	TUD	015-2787291	K.Dekker@math.tudelft.nl
Dekker, prof.dr. Th.J.	UvA	0251-651092 (privé)	dirk@fwi.uva.nl
Dijkstra, dr. D.	UT	053-4893395	d.dijkstra@math.utwente.nl
Dijkstra, dr.ir. H.A.	IMAU	030-2533276	dijkstra@fys.ruu.nl
Dijkzeul, ir. J.C.M.	EDS	070-3014654	Dijkzeul@icim.nl
Dingemans, ir. M.W.	WL	via 015-2858585	maarten.dingemans@wldelft.nl
Dooren, prof.dr. P. Van	(33)	+32.10478040	vandooren@anma.ucl.ac.be
Dorsselaer, dr. J.L.M. van	(47)		
Driesen, ir. C.H.	UT	053-4894030	N.Driesen@math.utwente.nl
Driessen, drs. M.M.A.	PhNL	040-2742008	mdries@natlab.research.philips.com
Duijn, prof.dr.ir. C.J. van	CWI	020-5924208	hansd@cw.nl
Duin, ir. A.C.N. van	UU	030-2531457	vduin@math.ruu.nl
Eekhof, dr. H.R.	UT-RC	053-4892306	
Elshof, ir. H.	(45)	030-2886689	adshle@skferc.nl
Emde Boas, dr. P. van	UvA	020-5256065	peter@fwi.uva.nl

Engelen, ir. T.J.	PhNL	040-2744842	engelen@natlab.research.philips.com
Everaars, drs. C.T.H.	CWI	020-5924053	ever@cw.nl
Eijkere, drs. J.C.H. van	RIVM	030-2742164	cwmeyk@rivm.nl
Fijnvandraat, ir. J.G.	PhNL	040-2744771	fijnvand@natlab.research.philips.com
Flokstra, ir. C.	WL	via 015-2858585	cor.flokstra@wldelft.nl
Fokkema, dr. D.R.	(35)		fokkema@ise.ch
Frank, J., M.Sc.	TUD	015-2781692	frank@math.tudelft.nl
Frankena, dr. J.F.	UT	053-4894030	frankena@math.utwente.nl
Frijns, ir. A.J.H.	TUE	040-2472112	frijns@win.tue.nl
Gee, dr. M. de	LUW	0317-484592	maarten.degee@ztw.wk.wau.nl
Genseberger, drs. M.	UU/CWI	030-2531530	genseber@math.ruu.nl
Gerrits, ir.drs. J.	RUG	050-3633989	jeroen@math.rug.nl
Gerritsen, dr.ir. H.	WL	015-2569353	herman.gerritsen@wldelft.nl
Gerritsma, dr.ir. M.I.	RUG	050-3633996	
Gerwen, ir. J.C.H. van	PhNL	040-2744771	gerwenvj@natlab.research.philips.com
Geurts, drs. A.J.	TUE	040-2474582	wstanw3@heitue5.bitnet
Geurts, dr.ir. B.J.	UT	053-4894125	geurts@math.utwente.nl
Gilding, dr. B.H.	UT	053-4893372	gilding@math.utwente.nl
Ginneken, ir. C.J.J.M. van	TUE	040-2474528	c.j.j.m.v.ginneken@urc.tue.nl
Gmelig Meyling, dr.ir. R.H.J.	(27)	0592-369111	
Goede, dr. E.D. de	WL	015-2569353	erik.degoede@wldelft.nl
Goossens, drs.ir. S.	(25)	+32.16327081	Serge.Goossens@cs.kuleuven.ac.be
Grager, dr. P.K.H.	UT	053-4893401	gragert@math.utwente.nl
Griend, dr. J.A. van de	RUL	071-5277142	vdgriend@wi.leidenuniv.nl
Groen, prof.dr. P.P.N. de	(2)	+32.26413307	pieter@tena2.vub.ac.be
Groeneweg, drs. J.	(19)	015-2785064	jacco@dutcvs5.tudelft.nl
Groot, ir. J. de	(5)	040-2743139	degroot@prl.philips.nl
Haan, ir. B.J. de	RIVM	030-2743080	cwmhaan@rivm.nl
Haas, ir. P. de	WL	via 015-2858585	paul.dehaas@wldelft.nl
Hassel, dr. R.R. van	TUE	040-2474278	reneh@win.tue.nl
Heeg, drs.ir. R.S.	UT	053-4893416	R.Heeg@math.utwente.nl
Heemink, prof.dr.ir. A.W.	TUD	015-2785813	a.w.heemink@math.tudelft.nl
Heijstek, dr. J.J.	NLR(a)	0527-248463	heystek@nlr.nl
Heinsbroek, dr.ir. A.G.T.J.	WL	015-2569353	anton.heinsbroek@wldelft.nl
Hemker, prof.dr. P.W.	CWI/UvA	020-5924108	pieth@cw.nl
Hendriks, ir. J.A.	VUA	020-5482412	
Henkes, dr.ir. R.A.W.M.	(24)	015-2781601	R.Henkes@lr.tudelft.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
Hirsch, prof.dr.ir. Ch.	(23)	+32.26292391	hirsch@stro10.vub.ac.be
Hoekstra, ir. M.	MARIN	0317-493334	M.Hoekstra@marin.nl
Hof, ir. B. van 't Hof	TUE	040-2472702	bas@win.tue.nl
Hoffmann, dr. W.	UvA	020-5257538	walter@fwi.uva.nl
Hogeweyj, G.M.D.	(1)	030-6031224	
Hollander, A. den	(30)	040-2333555	
Hoop, prof.dr.ir. A.T. de	TUD-EL	015-2785203	de_hoop@et.tudelft.nl
Hout, dr. K.J. in 't	RUL	071-5277126	hout@wi.leidenuniv.nl
Hout, dr. R. van der	AKZO	026-3664553	rein.r.hout@akzo.nl
Houtman, ir. E.M.	(24)	015-2785903	E.M.Houtman@LR.TUDelft.NL
Houwen, prof.dr. P.J. van der	CWI/UvA	020-5924083	senna@cw.nl
Huizing, drs. R.M.	CWI	020-5924093	marije@cw.nl

Hundsdorfer, dr. W.H.	CWI	020-5924096	willem@cw.nl
Jacobs, ir. F.J.	(36)	070-3282313	jacobsmn@xs4all.nl
Jansen, drs. E.	KUN	024-3652485	eljansen@sci.kun.nl
Jansen, dr.ir. J.K.M.	TUE	040-2474599	wstanw@win.tue.nl
Jong, dr.ir. J.L. de	TUE	040-2472979	jldejong@win.tue.nl
Kaasschieter, dr. E.F.	TUE	040-2472804	wsanrk@win.tue.nl
Kan, ir. J.J.I.M. van	TUD	015-2783634	J.vanKan@math.tudelft.nl
Kats, drs. J.M. van	HP-Convex	030-2888368	vankats@nl.convex.com
Kattenberg, dr. A.	KNMI	030-2206642	
Keijzer, ir. H.	(26)	0317-483641	henriette.keijzer@bodhyg.benp.wau.nl
Kester, ir. J.A.Th.M. van	WL	015-2569353	jan.vankester@wldelft.nl
Klopman, ir. G.	WL	via 015-2858585	gert.klopman@wldelft.nl
Kok, drs. J.	CWI	020-5924107	jankok@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
Kooper, drs. M.N.	PhNL	040-2743191	kooper@natlab.research.philips.com
Koren, dr.ir. B.	CWI	020-5924114	barry@cw.nl
Koster, ir. J.	(16)	+33.61193021	Jacko.Koster@cerfacs.fr
Kraaijevanger, dr. J.F.B.M.	KSEPL	070-3112318	kraaijevangerj@ksepl.nl
Kramer, dr.ir. M.E.	SRTCA	020-6302108	kramer6@siop.shell.nl
Kruisbrink, ir. A.C.H.	WL	015-2569353	arno.kruisbrink@wldelft.nl
Kuerten, dr. J.G.M.	UT	053-4893396	j.g.m.kuerten@math.utwente.nl
Kuijt, ir. F.	UT	053-4893430	f.kuijt@math.utwente.nl
Laan, drs. C.G. van der	(11)		
Laan-de Klerk, ir. P.	UT	053-4893411	
Lander, J.	RWS/RIKZ		
Leendertse, ir. G.P.	ECN	0224-564105	leendertse@ecn.nl
Leer, prof.dr. B. van	(14)		bram@caen.engin.umich.edu
Linde, dr. H.J. van	RUG-RC		
Lioen, drs. W.M.	CWI	020-5924101	walter@cw.nl
Loon, dr.ir. M. van	CWI	020-5924101	vanloon@cw.nl
Loon, dr. P.M. van	(22)	040-2744659	
Lu, dr. H.	UT	053-4893460	haolu@math.utwente.nl
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	015-2569353	arjen.markus@wldelft.nl
Maten, dr. E.J.W. ter	PhNL	040-2743497	maten@natlab.research.philips.com
Mattheij, prof.dr. R.M.M.	TUE	040-2472080	wstanw10@win.tue.nl
Meijer, dr.ir. K.L.	WL	via 015-2858585	karel.meijer@wldelft.nl
Meijerink, drs. E.	UU	030-2531529	meijerin@math.ruu.nl
Meijerink, drs. J.A.	KSEPL	070-3113059	
Melissen, drs. J.B.M.	PhNL	040-2743656	melissen@natlab.research.philips.com
Mol, ir. W.J.A.	RIVM	030-2742378	wimm@rivm.nl
Molenaar, dr. J.	CWI	020-5924211	hansmo@cw.nl
Molenaar, dr. J.	TUE-IWDE	040-2474757	jaapm@win.tue.nl
Mooiman, ir. J.	WL	015-2569353	jan.mooiman@wldelft.nl
Morsche, dr. H.G. ter	TUE	040-2474241	morscheh@win.tue.nl
Mulder, dr. W.A.	KSEPL	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	015-2569353	arthur.mynett@wldelft.nl
Neytcheva, dr. M.G.	KUN	024-3652485	neytchev@sci.kun.nl

Nieuwstadt, prof.dr.ir. F.T.M.	(18)	015-2781005	f.nieuwstadt@wbmt.tudelft.nl
Nool, drs. M.	CWI	020-5924101	greta@cwi.nl
Noot, ir. M.J.	TUE	040-2474578	wsanmn@win.tue.nl
Nooyen, dr. R.R.P. van	(43)	015-2786503	R.vanNooyen@CT.TUDeft.NL
Noordmans, ir. J.	CWI	020-5924122	jaapn@cwi.nl
Oosterlee, dr.ir. C.W.	(13)	+49.2241142118	Kees.Oosterlee@gmd.de
Opheusden, dr. J. van	LUW	0317-482160	joost.vanopheusden@zwt.wk.wau.nl
Ouden, ir. A.C.B. den	ECN	0224-564099	denouden@ecn.nl
Paardekooper, prof.dr. M.H.C.	KUB	013-4662061	paardeko@kub.nl
Pas, drs. R.J. van der	(20)	030-6621711	ruud@demeern.sgi.com
Peerdeman, drs. A.P.W.	(4)	074-2482314	peerdeman@signaal.nl
Peters, ir. J.M.F.	PhNL	040-2742102	jpeters@natlab.research.philips.com
Peters, dr.ir. M.C.A.M.	KSEPL	070-3113173	petersm@ksepl.nl
Petit, ir. H.A.H.	WL	via 015-2858585	henri.petit@wldelft.nl
Pflugger, dr. P.	UvA	020-5255204	pia@fwi.uva.nl
Ploeg, dr.ir. A. van der	CWI	020-5924115	aukevd@cwi.nl
Polak, drs. S.J.	PhMS	040-2762160	spolak@mswe.decnnet.philips.nl
Polman, dr. B.J.W.	KUN	024-3652862	polman@sci.kun.nl
Postma, ir. L.	WL	015-2569353	leo.postma@wldelft.nl
Potma, drs. K.	NLR(b)		potma@nlr.nl
Praagman, dr. N.	(6)	010-4671361	
Prnk, drs. G.	(28)	070-3029302	gerap@cmgit.uucp
Quak, ir. D.	TUD-EL	015-2786913	quak@et.tudelft.nl
Raeven, drs. F.A.	UU	030-2531529	raeven@math.ruu.nl
Raven, dr.ir. H.C.	MARIN	0317-493438	H.C.Raven@marin.nl
Reusken, dr. A.A.	TUE	040-2474358	wsanar@win.tue.nl
Riele, dr.ir. H.J.J. te	CWI	020-5924106	herman@cwi.nl
Rekers, dr.ir. G.	(34)	046-761873	g.rekers@research.dsmnet.unisource.nl
Romate, dr.ir. J.E.	SRTCA	020-6303400	romate1@siop.shell.nl
Roose, dr. D.	(25)	+32.16327546	Dirk.Roose@cs.kuleuven.ac.be
Rusch, drs. J.J.	PhNL	040-2742832	rusch@natlab.research.philips.com
Sauter, ir. F.J.	RIVM	030-2743155	cwmferd@rivm.nl
Schilders, W.H.A., Ph.D.	PhNL	040-2744008	schildr@natlab.research.philips.com
Schippers, dr.ir. H.	NLR(a)	0527-248446	schipiw@nlr.nl
Scholten, ir. D.J.	UT	053-4893419	
Schulkes, dr. R.M.S.M.	(21)	+47-35563339	ruben.schulkes@hre.hydro.com
Schuppen, drs. R.T. van	ACCU		
Schurer, prof.dr.ir. F.	TUE	040-2472855	wsgbanne@win.tue.nl
Segal, ir. A.	TUD	015-2785535	g.segal@math.tudelft.nl
Sleijpen, dr. G.L.G.	UU	030-2531732	sleijpen@math.ruu.nl
Sluis, prof.dr. A. van der	UU	030-2512159	vdsluis@math.ruu.nl
Smit, drs. P.	KUB	013-4662824	Smit@kub.nl
Sommeijer, dr. B.P.	CWI	020-5924192	bsom@cwi.nl
Sonneveld, ir. P.	TUD	015-2783732	P.Sonneveld@math.tudelft.nl
Spee, drs. E.J.	CWI	020-5924102	edwins@cwi.nl
Spekreijse, dr.ir. S.P.	NLR(a)	0527-248361	sspek@nlr.nl
Spijker, prof.dr. M.N.	RUL	071-5277132	spijker@wi.leidenuniv.nl
Stam, H.J.	KSEPL	070-3112510	
Steelant, dr.ir. J.	(41)	+32.92643314	Johan.Steelant@rug.ac.be
Steen, drs. A. van der	ACCU		
Stevenson, dr. R.P.	KUN	080-3652296	stevenson@sci.kun.nl

Stelling, prof.dr.ir. G.S.	WL	015-2569353	guus.stelling@wldelft.nl
Stijn, dr.ir. Th.L. var.	RWS/RIKZ		stijn@rikz.rws.minvenw.nl
Stoker, ir. H.C.	(29)	053-4894014	H.C.Stoker@wb.utwente.nl
Stortelder, ir. W.J.H.	CWI	020-5924122	walterst@cw.nl
Straetemans, drs. F.A.J.	RUL	071-5277119	francstr@wi.leidenuniv.nl
Strating, dr. P.	UT	053-4893437	P.Strating@math.utwente.nl
Stroeker, dr. R.	EUR	010-4081260	stroeker@wis.few.eur.nl
Struijs, dr.ir. R.	(16)	+33.61193048	struijs@cerfacs.fr
Sturler, dr.ir. E. de	(12)	+41.16325566	sturler@scsc.ethz.ch
Swart, drs. J.J.B. de	CWI	020-5924093	jacques@cw.nl
Talman, dr. A.J.J.	KUB		
Tan, dr. K.H.	WL	via 015-2858585	Kian.Tan@wldelft.nl
Telea, A.C. m.sc.	TUE	040-2472702	alexte@win.tue.nl
Temme, dr. N.M.	CWI	020-5924240	nicot@cw.nl
Thije Boonkkamp, dr.ir. J.H.M. ten	TUE	040-2474123	tenthije@win.tue.nl
Tiesinga, ir. G.	RUG		G.Tiesinga@math.rug.nl
Timmermans, dr.ir. L.J.P.	(40)	030-6696864	L.Timmermans@uk.cray.com
Toose, ir. E.M.	UT	053-4893430	toose@math.utwente.nl
Traas, prof.dr. C.R.	UT	053-4893408	traas@math.utwente.nl
Trompert, dr.ir. R.A.	(17)	030-2535071	trompert@geof.ruu.nl
Vandewalle, dr. S.	(25)	+32.16327081	stefan@cs.kuleuven.ac.be
Vatvani, ir. D.K.	WL	015-2569353	deepak.vatvani@wldelft.nl
Veen, ir. H.I. van der	(37)	015-2842217	vnh@bouw.tno.nl
Veen, drs.ir. W.A. van der	CWI	020-5924093	wolter@cw.nl
Vegt, dr.ir. J.J.W. van der	NLR(b)	020-5113697	vegt@nlr.nl
Veldhuizen, prof.dr. M. van	VUA	020-5483537	velm@cs.vu.nl
Veldman, prof.dr. A.E.P.	RUG	050-3633988	A.E.P.Veldman@math.rug.nl
Veling, dr. E.J.M.	RIVM	030-2742072	cwmedve@rivm.nl
Ven, dr. H. van der	NLR(b)	020-5113633	venvd@nlr.nl
Venis, ir. A.C.J.	(38)	0182-536444	arthur.venis@macsch.com
Venner, dr.ir. C.H.	(29)	053-4892488	c.h.venner@wb.utwente.nl
Verbeek, drs. M.E.	UU	030-2531527	verbeek@math.ruu.nl
Verboom, dr.ir. G.K.	WL	via 015-2858585	gerrit.verboom@wldelft.nl
Verheggen, dr.ir. T.M.M.	SRTCA		verhegg1@ksla.nl
Verstappen, dr.ir. R.W.C.P.	RUG	050-3633958	R.W.C.P.Verstappen@math.rug.nl
Verwer, dr. J.G.	CWI	020-5924095	janv@cw.nl
Vijfvinkel, drs. L.	KUN	024-3652489	vijfvink@sci.kun.nl
Vis, dr.ir. M.A.	(8)	020-4448110	MA.Vis.physiol@med.vu.nl
Vogels, ir. M.E.S.	NLR(b)	020-5113426	vogels@nlr.nl
Vollebregt, ir. E.A.H.	(46)	015-2785805	edwin@pa.twi.tudelft.nl
Vorst, prof.dr. H.A. van der	UU	030-2533732	vorst@math.ruu.nl
Vos, dr. R.J.	WL	015-2569353	robert.vos@wldelft.nl
Vosbeek, ir. P.W.C.	TUE	040-2474285	wsanpv@win.tue.nl
Vreman, dr.ir. A.W.	UT	053-4893437	vreman@math.utwente.nl
Vreugdenhil, prof.dr.ir. C.B.	(48)	053-4893546 (secr.)	c.b.vreugdenhil@sms.utwente.nl
Vries, ir. E. de	(38)	0182-536444	edwin.devries@macsch.com
Vries, ir. R.W. de	UT	053-4893409	r.w.devries@math.utwente.nl
Vuik, dr.ir. C.	TUD	015-2785530	c.vuik@math.tudelft.nl
Wachters, dr. A.J.H.	PhNL	040-2742402	wachters@natlab.research.philips.com
Wasistho, ir. B.	UT	053-4893418	wasistho@math.utwente.nl
Wees, dr.ir. A.J. van der	(28)		cho.ajw@net.hcc.nl

Wesseling, prof.dr.ir. P.	TUD	015-2783631	p.wesseling@math.tudelft.nl
Westland, ir. J.	NLR(a)	0527-248447	wstland@nlr.nl
Wiel, drs. M.C.J. van de	PhNL	040-2744341	wielvdm@natlab.research.philips.com
Wijbenga, ir. J.H.A.	WL	via 015-2858585	anne.wijbenga@wldelft.nl
Wilders, dr. P.	TUD	015-2787291	p.wilders@math.tudelft.nl
Windt, ir. J.	MARIN		J.Windt@marin.nl
Winter, D.T.	CWI	020-5924131	dik@cw.nl
Wissink, dr.ir. J.G.	(42)	+44.1159513866	jan.wissink@nottingham.ac.uk
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		wuytack@UIA.UA.AC.BE
Zandbergen, prof.dr.ir. P.J.	UT	053-4893405	
Zeeuw, dr. P.M. de	CWI	020-5924209	pauldz@cw.nl
Zegeling, dr. P.A.	UU	030-2533720	zegeling@math.ruu.nl
Zijlema, dr.ir. M.	TUD	015-2787290	m.zijlema@twi.tudelft.nl
Zwier, dr.ir. G.	UT	053-4893411	

8 Adressen

8.1 Instituten en bedrijven

- ACCU Academisch Computer Centrum Utrecht, Budapestlaan 6, 3584 CD Utrecht. Tel.: 030-2531436.
- AKZO Akzo Research, Afd. CRS, Velperweg 76, 6824 BM Arnhem. Postbus 60, 6800 AB Arnhem. Tel.: 026-3664433.
- 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. <http://www.cwi.nl/>
- 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.

- HP-Convex Hewlett Packard Company, Convex Computer B.V., Europalaan 514, 3526 KS Utrecht. Tel.: 030-2888368, Fax: 030-2892942.
- 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.
- KNMI Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, Wilhelminalaan 10, 3732 GK De Bilt. Postbus 201, 3730 AE De Bilt. Tel.: 030-2206911.
- KSEPL Koninklijke/Shell Exploratie & Productie Laboratorium, Volmerlaan 6, 2288 GD Rijswijk. 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.
- KUB Katholieke Universiteit Brabant, Subfaculteit Econometrie, Postbus 90153, 5000 LE Tilburg. Tel.: 013-4669111 of 466 en doorkiesnummer.
<http://cwis.kub.nl/~few5/Etrie/home.htm>
- 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.

- 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.
- PhMS Nederlandse Philips Bedrijven B.V., Philips Medical Sys-
tems, Postbus 10.000, 5680 DA Best. Tel.: 040-2762014.
- PhNL Philips Research Laboratories, IST - Information and Soft-
ware Technology, Applied Mathematics Group, Gebouw
WL-p, Prof. Holstlaan 4, 5656 AA Eindhoven. Post-
bus 80.000, 5600 JA Eindhoven. Tel.: 040-2744500, b.g.g.
2744687 (IST) of 2791111 (algemeen).
- RIVM Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne,
Postbus 1, 3720 BA Bilthoven. Tel.: 030-2749111 of 030-
274 en doorkiesnummer.
- RUG Mathematisch Instituut der Rijksuniversiteit te Groningen,
Blauwborgje 3, Postbus 800, 9700 AV Groningen. Tel.:
050-3639111, Fax: 050-3633976.
- RUG-RC Rekencentrum der Rijksuniversiteit Groningen, Universi-
teitscomplex Paddepoel, Postbus 800, 9700 AV Groningen.
Tel.: 050-3639111.
- RUL Afdeling Wiskunde en Informatica der Rijksuniversiteit te
Leiden, Niels Bohrweg 1, 2333 CA Leiden. Postbus 9512,
2300 RA Leiden. Tel.: 071-5272727 of 527 en doorkiesnum-
mer. Fax: 071-5276985.
- 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.
- TUD Technische Universiteit Delft, Technische Wiskunde en In-
formatica, Mekelweg 4, 2628 CD Delft. Postbus 5031, 2600
GA Delft. Tel.: 015-2783833 of 278 en doorkiesnummer.
Fax: 015-2787209.

- TUD-EL Technische Universiteit Delft, Vakgroep Electromagnetisme, Mekelweg 4, 2628 CD Delft. Postbus 5031, 2600 GA Delft. Tel.: 015-2786620, Fax: 015-2783622.
- TUD-TA Technische Universiteit Delft, Vakgroep Toegepaste Analyse, 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.
- TUE-IWDE Instituut Wiskundige Dienstverlening Eindhoven, Technische Universiteit Eindhoven, Den Dolech 2, 5612 AZ Eindhoven. Postbus 513, 5600 MB Eindhoven. Tel.: 040-2474760.
- 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, Campus UIA, Universiteitsplein 1, B-2610 Wilrijk, België. Tel.: + 32.38282528.
- UvA Vakgroep Wiskunde, Faculteit Wiskunde en Informatica, Universiteit van Amsterdam, Plantage Muidergracht 24, 1018 TV Amsterdam. Tel.: 020-5255200. Fax: 020-5255101.
- UU Mathematisch Instituut der Universiteit te Utrecht, Universiteitscentrum De Uithof, Budapestlaan 6, 3584 CD Utrecht. Postbus 80.010, 3508 TA Utrecht. Tel.: 030-2531430 of 253 en doorkiesnummer. Fax: 030-2531633.

- VUA Wiskundig Seminarium der Vrije Universiteit, De Boelelaan 1081, 1081 HV Amsterdam. Postbus 7161, 1007 MC Amsterdam. Tel.: 020-5489111 of 548 en doorkiesnummer.
- WL Waterloopkundig Laboratorium, Rotterdamseweg 185, 2629 HD Delft. Postbus 177, 2600 MH Delft. Tel.: 015-2858585. Fax: 015-2858582.

8.2 Overigen

1. FOM-Instituut voor Plasma-Fysica 'Rijnhuizen', Postbus 1207, 3430 BE Nieuwegein.
2. Vrije Universiteit Brussel, Departement Wiskunde, Pleinlaan 2, B-1050 Brussel, België.
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. <http://www.geof.ruu.nl/>
18. Technische Universiteit Delft, Faculteit Werktuigbouwkunde, Laboratorium voor Aero- en Hydrodynamica, Rotterdamseweg 145, 2628 AL Delft. Fax: 015-2782947.
19. Technische Universiteit Delft, Faculteit der Civiele Techniek, Sectie Vloeistofmechanica, Stevinweg 1, 2628 CN Delft.
20. Silicon Graphics, Veldzicht 2a, 3454 PW De Meern. Fax: 030-6621454.
21. Norsk Hydro a.s., Research Centre Porsgrunn, P.O. Box 2560, N-3901 Porsgrunn, Noorwegen.
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. Fax: 015-2787077 (Houtman), 015-2783533 (Henkes).
25. Katholieke Universiteit Leuven, Afdeling Numerieke Analyse en Toegepaste Wiskunde, Departement Computerwetenschappen, Celestijnenlaan 200A, B-3001 Leuven-Heverlee, België. Fax: +32.16327996.
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. Computing & Systems Consultants B.V., Gebouw Vierlander, Fellenoord 19, 5612 AA Eindhoven. Fax: 040-2333500.
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, PAC-CM, 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. MacNeal-Schwendler (E.D.C.) B.V., Groningenweg 6, 2803 PV Gouda. Fax: 0182-538418.
39. Von Karman Institute for Fluid Dynamics, Waterlooosteenweg 72, 1640 St-Genesius-Rode, België. Fax: +32 2 3599600
<http://www.vki.ac.be>
40. Cray Research B.V., c/o Silicon Graphics B.V., Veldzigt 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, Jacoba van Beierenlaan 169, 2613 JE Delft. Fax: 015-2787209.
<http://ta.twi.tudelft.nl/PA/VORtech/VORtech.html>
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. Fax: 053-4892511.