

Het Nummer

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

Redactie:	P. Wesseling P.M. de Zeeuw	TUD CWI
Redaktiesecretariaat en ledenadministratie:	Mw. N. Mitrovic tel: 020-5924233 fax: 020-5924199 e-mail: Nada.Mitrovic@cw.nl	CWI
Correspondenten:	M.J.A. Borsboom E.F.F. Botta R. de Bruin J.C.H. van Eijkeren M. de Gee J.A. van de Griend W. Hoffmann R. van der Hout J.K.M. Jansen A. Kattenberg M.N. Kooper J.F.B.M. Kraaijevanger H.T.M. van der Maarel J. Molenaar G. Mur A.C.B. den Ouden M.H.C. Paardekooper B.J.W. Polman H. Schippers A. van der Steen R.J. Stroeker Th.L. van Stijn C.R. Traas M. van Veldhuizen T.M.M. Verheggen J.G. Verwer P. Wesseling L. Wuytack P.A. Zegeling	WL RUG RUG-RC RIVM LUW RUL UvA AKZO NOBEL TUE KNMI PhNL+PhMS SIEP-RTS MARIN TUE-IWDE TUD-EL ECN KUB KUN NLR(a)+NLR(b) ACCU EUR RWS/RIKZ UT VUA SRTCA CWI TUD UIA UU

Werkgemeenschapscommissie:	P. Wesseling (voorzitter)	TUD
	P.M. de Zeeuw (secretaris)	CWI
	A.O.H. Axelsson	KUN
	J.W. Boerstoeel	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
	W.H.A. Schilders	PhNL+PhMS
	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@cw.nl

Ten geleide

Zoals u hierboven kunt zien, is Willy Schilders lid geworden van de Werkgemeenschapscommissie, als vervanger van Jan de Groot.

Op de afgelopen Woudschotenconferentie heeft een aantal promovendi het initiatief genomen om het onderlinge contact te verstevigen, zie de verslagen van Debby Lanser.

Wat zeker ook uw aandacht verdient, is de toekenning van een belangrijke prijs aan Gerard Sleijpen en Henk van der Vorst, zie het verslag van Gorik De Samblanx.

De redactie.

Inhoud

1	Verslagen uit de Werkgemeenschap	5
1.1	Notulen van de Werkgemeenschapscommissie vergadering, gehouden op 24 september 1997, Conferentiecentrum Woudschoten (P.M. de Zeeuw)	5
1.1.1	Opening	5
1.1.2	Stichting Wiskunde Onderzoek Nederland (SWON)	5
1.1.3	Nederlands Mathematisch Congres 1998	5
1.1.4	Afscheid van J. de Groot als lid van de Werkgemeenschapscommissie en zijn opvolging	6
1.1.5	Voortgang samenwerking met Belgische numerici	6
1.1.6	Rondvraag	6
1.1.7	Sluiting	6
1.2	Notulen van de Woudschotencommissie-vergadering (J. Kok)	6
1.2.1	Opening	7
1.2.2	Verslag voorbereiding van de 1997 conferentie	7
1.2.3	Overdracht voorzitterschap	7
1.2.4	Onderwerpen 1998	7
1.2.5	Data conferentie 1998	8
1.2.6	Rondvraag	8
1.3	Impressie van de tweeëntwintigste conferentie van numeriek wiskundigen in conferentiecentrum Woudschoten te Zeist, 24–26 september 1997 (Debby Lanser)	8
1.4	Sixth SIAM conference on Applied Linear Algebra (Gorik De Samblanx)	10
1.5	Vooruitblik PhDays'98, Arnhem – Doorwerth, 1–3 mei 1998 (Debby Lanser)	13
2	Publikaties	14
2.1	Rapporten	14
2.2	Proceedings en boekbijdragen	19
2.3	Tijdschriftartikelen	21
2.4	Proefschriften en boeken	25
3	Promoties	37
4	Onderzoeksprojecten	39
5	Bijeenkomsten	48
6	Buitenlands bezoek	51
6.1	Recente en komende buitenlandse bezoekers	51
6.2	Recente en komende buitenlandse verblijven	53

7	Ledeninformatie	55
7.1	Personalía	55
7.2	Mutaties	55
7.3	Ledenlijst	57
8	Adressen	63
8.1	Instituten en bedrijven	63
8.2	Overigen	67

1 Verslagen uit de Werkgemeenschap

1.1 Notulen van de Werkgemeenschapscommissie vergadering, gehouden op 24 september 1997, Conferentiecentrum Woudschoten (P.M. de Zeeuw)

Aanwezig: A.O.H. Axelsson (KUN), J.W. Boerstool (NLR), P.W. Hemker (CWI/UvA), P.J. van der Houwen (CWI/UvA), J. Kok (CWI), M.N. Spijker (RUL), C.R. Traas (UT), A.E.P. Veldman (RUG), H.A. van der Vorst (UU), P. Wesseling (TUD, voorzitter), P.M. de Zeeuw (CWI, secretaris).

Afwezig met bericht van verhindering: R.M.M. Mattheij (TUE), M. van Veldhuizen (VUA).

1.1.1 Opening

De voorzitter opent om 20.00 uur de vergadering en heet de aanwezigen welkom. De agenda van de vergadering wordt met algemene instemming ingekort: de bespreking van dit jaar afgelopen projecten wordt achterwege gelaten, evenals de keuze van een nieuwe voorzitter die bij traditie pas ten tijde van de Amerikaanse presidentsverkiezingen wordt gemaakt.

1.1.2 Stichting Wiskunde Onderzoek Nederland (SWON)

De voorzitter heeft een aantal mededelingen.

- Zoals ieder jaar is er weer een brief van het SWON gericht aan het WNW binnengekomen waarin een bedrag wordt toegezegd waarvan de Woudschotenconferentie kan worden bekostigd. Daarnaast bleek uit de brief dat er enige financiële ruimte bestaat voor individuele aanvragen van wiskundigen (via Wim Aspers, secretaris SWON).
- Het SWON wordt binnenkort opgeheven en zal daarbij opgaan in een groter geheel, waarschijnlijk samen met o.a. het FOM en SION en astronomie.

1.1.3 Nederlands Mathematisch Congres 1998

Enigszins vooruitlopend op de officiële aankondiging van Het Nederlands Mathematisch Congres wordt de wenselijkheid vastgesteld dat de WNW ten behoeve hiervan wederom een mini-symposium zal organiseren. De secretaris biedt zich aan om als coördinator van het mini-symposium op te treden en uitnodigingen aan mogelijke sprekers te doen uitgaan. (*Vanwege een verandering in de organisatie van het Mathematisch Congres bleek dit achteraf niet van toepassing - red.*) Als thema voor het mini-symposium komt *High Performance Computing* naar voren met dien verstande dat theorie en analytische aspecten de nadruk moeten krijgen. Een aantal namen van goede kandidaten om als hoofdspreker te fungeren, passeert de revue.

1.1.4 Afscheid van J. de Groot als lid van de Werkgemeenschapscommissie en zijn opvolging

De Groot heeft per 1 mei 1997 Philips verlaten en daarmee ook de Werkgemeenschapscommissie. Met algehele instemming stelt de voorzitter voor dat hij een afscheid- annex bedankbrief schrijft aan De Groot. Na een korte discussie wordt W. Schilders geopperd als geschikte opvolger vanuit het bedrijfsleven.

1.1.5 Voortgang samenwerking met Belgische numeric

Met genoegen wordt vastgesteld dat de opkomst van Belgen bij de Woudschotenconferentie groter is dan die van vorig jaar. Vooral de Leuvense deelname was opvallend te noemen. Het bleek achteraf dat de datum van de Woudschotenconferentie erg ongunstig was voor Gentse belangstellenden.

Om de samenwerking een extra impuls te geven, doet de voorzitter de suggestie om het voorzitterschap van de Woudschotencommissie tijdelijk (voor één jaar) aan een Belgische numericus over te dragen. *(Hiertoe wordt thans nog niet overgegaan, maar wel zal D. Roose deel uitmaken van de Woudschoten commissie - red.)*

1.1.6 Rondvraag

Hiervan wordt geen gebruik gemaakt.

1.1.7 Sluiting

± 20.35 u: De voorzitter sluit de vergadering.

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

Datum: 24 september 1997

Plaats: Conferentiecentrum Woudschoten

Aanwezig: O. Axelsson (KUN), J.W. Boerstoel (NLR), P.W. Henker (CWI/UvA), P.J. van der Houwen (CWI/UvA), J. Kok (CWI), R.M.M. Mattheij (TUE), D. Roose (KU Leuven), M.N. Spijker (RU Leiden), 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: T.J. Dekker, M.H.C. Paardekooper, M. van Veldhuizen.

Vorbereidingscommissie 1997: Van der Houwen (voorz.), Roose, Wesseling, Kok (secr.)

1.2.1 Opening

Van der Houwen opent de vergadering. Hij verwelkomt speciaal Roose en Vandewalle. Een brief van Axelsson over nieuwe onderwerpen met een lijst van mogelijke sprekers wordt rondgedeeld.

1.2.2 Verslag voorbereiding van de 1997 conferentie

De voorzitter schetst de gang van zaken bij de organisatie van de conferentie 1997, die voorspoedig was verlopen. Hij vermeldt de hulp van Axelsson en Sleijnen bij het vinden van sprekers. Thema's waren: thema 1: *nietlineaire randwaardeproblemen* (met aandacht voor aspecten als continueringsmethoden en bifurcatie), thema 2: *gegeneraliseerde-eigenwaardeproblemen en singuliere-waardenontbinding*. en thema 3: *numerieke behandeling van financiële modellen*. Verder werden vier korte (aangemelde) voordrachten gehouden, drie voor thema 1 en een voor thema 2.

Financieel zijn er tegenvallers omdat uiteindelijk alle buitenlandse sprekers uit Noord-Amerika bleken te komen. Mede door het sterke stijgen van de dollar is de subsidie van de SWON voor 1997 in het geheel niet toereikend is voor de reiskosten van de sprekers, zodat de reserve zal verminderen. Voor 1998 is er een mogelijkheid dat de WOG ook subsidie verleent.

1.2.3 Overdracht voorzitterschap

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

1.2.4 Onderwerpen 1998

Naast de thema's van de conferentie 1997 zijn vorig jaar genoemd de onderwerpen: numeriek oplossen van stochastische differentiaalvergelijkingen, bijv. met stochastische bronterm, optimalisatie (is: optimal design), wavelets en hiërarchische bases.

Na discussie over deze en de nieuwe in de vergadering geopperde onderwerpen wordt besloten tot twee thema's met voor elk drie sprekers, nl.:

Thema 1: "aspecten van beginwaarde-problemen" (als mogelijke aspecten worden genoemd: delay-integro, stochastisch, lange-termijn-integratie),

Thema 2: "wavelets en hiërarchische bases".

Aan de voorbereidingscommissie (Wesseling, Kok) worden toegevoegd Roose (KU Leuven) (vice-voorzitter) en Spijker (RU Leiden) als lid. Spijker dringt erop aan dat de sprekers wordt gevraagd om de eerste voordracht inleidend te houden.

Ten aanzien van de Belgische betrokkenheid zet Roose uiteen, dat Vlaanderen een Onderzoeksgemeenschap NW heeft, maar dat alleen Leuven daarin goed vertegenwoordigd is. Hij neemt zich voor in Vlaanderen om meer commitment van de andere groepen te vragen.

1.2.5 Data conferentie 1998

Besloten wordt de volgende conferentie te houden op woensdag tot vrijdag, 23, 24, en 25 september 1998 in Woudschoten.

1.2.6 Rondvraag

Kok verzoekt commentaar en wensen over de voorzieningen aan hem door te geven. Spijker uit zijn tevredenheid over de in het programma aangehouden expliciete vermelding van tijden van de voordrachten, discussie en pauzes. Daarna sluit de voorzitter de vergadering.

1.3 Impressie van de tweeëntwintigste conferentie van numeriek wiskundigen in conferentiecentrum Woudschoten te Zeist, 24–26 september 1997 (Debby Lan-ser)

Bij de tweeëntwintigste versie van een conferentie denk je aan een conferentie vol traditie en na de vele verhalen die ik over Woudschoten had gehoord, leek mij dat beeld niet onterecht. Mijn eerste maand als OIO zat er bijna op en ook ik mocht dit jaar mee. De eerste conferentieganger met de nodige traditie troffen we aan op enkele kilometers van het conferentiecentrum. Net als wij, Jacques de Swart, Harald van Brummelen en ikzelf, was Stefan Spekreijse opgelopen tegen een agent met een bonboekje voor te hard rijden in de hand. Eenmaal op Woudschoten aangekomen, overigens op flinke achterstand van onze voorganger, was ik het voorval gauw vergeten. Ik keek mijn ogen uit naar een prachtig landgoed omlijst met veel gras en zon en voorzien van de nodige wandelroutes. Het kopje koffie ter welkomst tussen al die mensen die elkaar al jaren leken te kennen, verliep nog wat onwennig. Maar de drie dagen op Woudschoten zouden dit snel veranderen. Vele namen uit de numerieke literatuur kregen hun bijbehorende gezicht.

De Woudschotenconferentie was dit jaar opgebouwd rondom drie thema's. Het betrof,

1. Niet-lineaire randvoorwaardenproblemen met als speciale aandachtspunten continueringsmethoden en bifurcatie,
2. Gegeneraliseerde eigenwaardenproblemen en singuliere waarden decompositie,
3. Numerieke behandeling van financiële modellen.

De eerste lezing op het programma zorgde voor een grootse opening. Met vouwfiets en al was Herbert Keller uit Pasadena overgekomen voor een inleidende lezing onder de titel "Path following and bifurcations in scientific computing". Onder een hoog tempo met ongelofelijk veel energie en enthousiasme werden we via reguliere paden langs veel, heel veel theorieën geleid. Nog steeds vraag

ik me af of Eugen Botta me de waarheid vertelde, toen hij me zei dat deze wielrenner al 73 jaar was. Alan Edelman, de tweede spreker op het programma, beschreef in zijn lezing de wijze, waarop je voor een matrix de dichtsbijzijnde matrix met een meervoudige eigenwaarde kon vinden. Alhoewel de toepassing me tot bij het diner onduidelijk bleef, vond ik zijn geometrische aanpak heel speciaal. Samen met collega Eusebius Doedel besloot Alan Edelman donderdags Amsterdam te verkennen. Naast kennisoverdracht over Amsterdam maakte Doedel de overige conferentiegangers bekend met collocatiemethoden voor zowel ODE's als PDE's.

Jan Kok gaf zijn eigen impressie op de conferentie en de aanwezige sprekers, waarbij hij gewoontegetrouw (zie Het Nummer 33, blz. 26) gebruik maakte van een Trijntje Fop-imitatie,

On two Bats

Two bats in a bedroom in Zeist
 appeared not a little surprised,
 when a doodler and a nobleman,
 who were gambling in het *souterrain*^a,
 refused to settle their drinking debts
 and shouted: "We want to raise the bets."

Jan Kok

XXVI – IX – MCMXCVII

^a*Dutch noun; in German: Keller*

Voor het eerst dit jaar was de Woudschotenconferentie omgedoopt tot een conferentie voor numeriek wiskundigen uit zowel Nederland als België. Onze Belgische collega's waren dan ook sterk vertegenwoordigd. Al leek Vlaanderen topografisch tot Leuven te zijn gereduceerd. Vanuit Leuven waren twee korte voordrachten ingediend. Het betrof een lezing van Koen Engelborghs en een lezing van Johan Cambré over algoritmen voor het oplossen van gestructureerde kleinste kwadratenproblemen. Koen Engelborghs werd vervangen door Dirk Roose, die aan de hand van de sheets van Koen verslag deed van lopend onderzoek naar een numerieke methode voor de berekening van periodieke oplossingen van delay differentiaalvergelijkingen.

Naast de Leuvense inbreng verzorgden Hilda van der Veen en Laurence Cherfils twee ingezonden lezingen. Onder de titels "Post-bifurcation analysis of soil plasticity with eigenvector perturbations" en "A parallel and adaptive continuation method for semilinear bifurcation problems" droegen zij hun steentje bij aan de speciale aandachtspunten uit thema 1.

De Belgische inbreng aan de conferentie beloofde heel wat voor de jaarlijkse Karel in 't Hout Voetbalpot. Onder een heerlijk zonnetje, met veel toeschouwers en zonder uiteindelijk een echte België-Nederland moest één van beide ploegen het behoorlijk laten afweten. Klachten over het smalle veld en de vele

deelnemers moesten hun leed iets verzachten. Na de voetbalwedstrijd stond de lezing van Michiel Hoevenaars van de ING-bank op het programma. Alhoewel zijn verwachtingen over het publiek en de wiskundige verwachting van het publiek over hem niet echt aansloten, kregen we die middag een blik in de automatiseringskeuken van de ING-bank. De boodschap kwam goed aan. “De snelheid, waarmee informatie wordt verkregen, maakt het enige verschil tussen winst of verlies.” Over het snelheidsprobleem konden de voetballers meepraten. De laatste twee genodigde sprekers waren Hans Mittelman en Danny Scrensen. De eerste gaf ons in- en uitzicht op de interface van een mede door hem ontworpen pakket voor het oplossen van elliptische partiële differentiaalvergelijkingen met behulp van de eindige elementenmethode. De laatste sloot de conferentie af met een einde dat het begin waardig was. Zijn lezing, waarbij hij aanving met de relatie tussen zijn Matlab pixelclown en de Singular Value decompositie, maakte met zijn toepassingen de conferentie compleet.

Moe gekletst had de speciale Woudschotensfeer zijn uitwerking op mij niet gemist. Mijn traditie was gestart. Woudschotencommissie en WNW, of toch liever MNM,¹ hartelijk bedankt voor deze geslaagde conferentie.

1.4 Sixth SIAM conference on Applied Linear Algebra (Gorik De Samblanx)

De eerste sneeuw van het jaar heb ik gezien in Snowbird, een ski-oord dat in de bergen boven Salt Lake City ligt. Net als drie jaar geleden verzamelde zich daar een deel van de numerieke lineaire algebra gemeenschap onder de noemer van de ‘Sixth SIAM conference on Applied Linear Algebra’. Salt Lake City is niet alleen gastheer van de volgende Olympische winterspelen, het is ook de hoofdstad van de strenge mormonenstaat Utah. Het herbergt naast het originele Boek van Mormon ook de stamboom van miljoenen voorvaders voor wiens heil de gelovigen zorg dragen. Blijkbaar beperkt die bekommernis zich niet alleen tot het hiernamaals. In de luchthaven werd je er voortdurend aan herinnerd dat binnenskamers roken ‘a crime against state law’ is en zelfs onze taxi-chauffeur begon spontaan een verheven gesprek over de scheiding tussen kerk en staat. Om niet te moeten onderdoen, had SIAM een keurgroep van specialisten bijeengebracht, elk met een indrukwekkende onderzoeksstamboom. Plus deze verslaggever.

Oorspronkelijk was het opzet van de conferentie om een informele bijeenkomst te houden van mensen met dezelfde interesses. Sommiger zijn vooral geïnteresseerd in lineaire algebra vanuit specifieke toepassingen, anderen zijn meer academisch te situeren. De enen hebben nood aan oplossingen voor hun problemen, anderen zoeken dan weer problemen voor hun oplossing. Door ze op een gemoedelijk manier bij elkaar te brengen, proberen de organisatoren de klemtoon te verleggen van het prestatie-aspekt van een gewone conferentie naar de inhoud. Maar het is moeilijk om fondsen te krijgen enkel voor een

¹Gewenste verklaringen voor de eerste M, indienen bij Hans Mittelman.

‘bijkomst’, dus kwam men toch terecht bij een gewone conferentie.

Om de informatieuitwisseling zo goed mogelijk te stimuleren, trokken de organisatoren het hele register van conferentietechnieken open. Elke dag begon met een plenaire voordracht, waarna de rest van de dag gevuld werd met klassieke parallelle sessies en bijdragen van de intussen ontwaakte deelnemers. De avonden moesten ruimte scheppen voor meer informele discussies in zgn. ‘common-interest sessies’. Voorafgegaan door een onvermijdelijke postersessie hield men ‘birds-of-a-feather’ discussies. Dat zijn discussies die in de breedte proberen te gaan, eerder dan in de diepte – dat laatste is meestal enkel interessant voor de spreker en voor enkele ingewijden. Een goed idee, al hadden de gesprekken zelf maar wisselend succes. Onderzoekers blijven blijkbaar individuele wroeters die liever hun inzichten eerst zélf uitwerken dan het risico te lopen om een goed research idee prijs te geven. Of misschien moeten ze gewoon wat wennen aan die nieuwe benadering.

Ook postersessies blijven tweeslachtige gevoelens oproepen. Iedereen schijnt het er over eens te zijn dat posters de ideale oplossing zijn voor het probleem van overbelaste conferenties. Bij een postersessie komen veel meer mensen tegelijkertijd aan bod en het contact tussen de ‘spreker’ en zijn gehoor is direct. Het is gemakkelijker om oninteressante bijdragen te ontwijken en de drempel om vragen te stellen is een stuk lager. In contrast met deze voordelen staat de vaststelling dat vele congresgangers met een beetje wetenschappelijke gewicht toch een gewone talk toegewezen (willen?) krijgen. Zodat een goeie poster nog altijd minder verdienste aanbrengt dan een slechte voordracht. Om hieraan tegemoet te komen, waren op de conferentie twee prijzen voorzien voor de beste posters. Beide prijzen werden in de wacht gesleept door vrouwelijke deelnemers, hoewel er veel minder vrouwen deelnamen dan mannen.

Een eerste prijs ging naar Angelika Bunse-Gerstner en Heike Fassbender met de poster *‘On the perturbation theory for the unitary eigenvalue problem’*. Een unitaire matrix vertoont sterke parallellen met een symmetrische matrix – beide zijn bv. normale matrices. De poster vertaalde twee typische eigenschappen van symmetrische matrices naar het unitaire geval: de bekende Courant-Fisher eigenschap en het Kahan-inclusie theorema. Courant-Fisher plaatst de eigenwaarden van een som van twee matrices in een interval dat berekend wordt uit de eigenwaarden van beide delen van de som. Het Kahan theorema geeft aan hoe eigenwaarden van een deelmatrix liggen tussen de eigenwaarden van de matrix zelf.

De tweede helft van de prijs ging naar Tamara Kolda en Dianne O’Leary voor *‘Overview of the semi-discrete matrix decomposition and its applications’*. De semi-discrete matrix ontbinding berekent een soort singuliere waarden ontbinding voor een matrix, waarbij de singuliere vectoren enkel elementen bevatten die 0 of ± 1 zijn. Voor een exacte ontbinding heeft men oneindig veel van zulke discrete vectoren nodig, maar de benadering convergeert doorgaans snel. Naar verluidt worden zulke ontbindingen onder meer gebruikt om correlaties te zoeken tussen woorden in een verzameling van tekstbestanden, b.v. door zoekrobots.

Het is niet toevallig dat deze prijzen gingen naar een bijdrage over eigenwaardenproblemen en eentje over informatieverwerking. De meeste bijdrages op de conferentie kwamen uit die hoek, of uit de controle theorie. Al bij al zat het programma stevig volgestouwd, zonder ruimte te laten voor randactiviteiten. Dat is jammer, want de omgeving was zeer mooi en het risico dat wandelende congresgangers het niet over wiskunde hebben is toch heel klein. Het hotel bood nauwelijks de mogelijkheid tot iets extra's, een openluchtzwembad in de sneeuw niet te na gesproken. Kort geschetst was het een reusachtig, grijs, betonnen gebouw, doorboord met schaarsverlichte gangen en vol met spiegels waar ik onophoudelijk tegenaan liep. Naar goede Amerikaanse gewoonte struikelde je buiten eerder over de waarschuwingsbordjes 'slippery pavement' dan over het voetpad zelf. Al blijft me de waarschuwing op elke buitendeur nog het beste bij. Wie even de gezonde buitenlucht wilde snuiven, moest voorbij een waarschuwing 'Caution! You are entering an area where hazards may exist'. Alsof je dat kon vergeten.

Een hoogtepunt van de bijeenkomst was de uitreiking van de driejaarlijkse 'SIAM Activity Group on Linear Algebra Prize', een prijs voor de beste paper die in een van de SIAM tijdschriften verschenen is. Uit 17 inzendingen had de jury twee teksten geselecteerd die de prijs delen. Allebei de papers behandelen eigenwaarden problemen en beide werden in SIMAX gepubliceerd. De ene helft van de prijs werd toegekend aan Ming Gu en Stanley Eisenstat voor hun '*A divide-and-conquer algorithm for the symmetric tridiagonal eigenproblem*'. Hun algoritme splitst een tridiagonale matrix op de klassieke manier op in twee deelmatrices, waarvan recursief de eigenwaarden worden berekend. Bij het weer samenbrengen van de resultaten doen ze iets bijzonders. Een numeriek algoritme berekent in feite de eigenwaarden van een geperturbeerd probleem en niet van van de exacte matrix. Het algoritme in het winnende artikel concentreert zich expliciet op dit geperturbeerde probleem, dat zelfs gedeeltelijk wordt opgesteld. Hierdoor bereikt het algoritme een verbazend goede stabiliteit.

Met de andere helft van de prijs was Nederland aan het feest. Henk van der Vorst en Gerard Sleijpen, beide zeer vereerd, wonnen de prijs voor hun vernieuwende '*A Jacobi-Davidson iteration method for linear eigenvalue problems*' SIAM J. Matrix Anal. Appl. 17 (1996) 401–425. Ze stelden een inexact iteratieschema op voor het oplossen van grote eigenwaardenproblemen. De meeste algoritmes voor eigenwaardenproblemen zijn gebaseerd op de berekening van een Krylov-achtige ruimte waarbinnen de oplossingen benaderd worden. Om snelle convergentie te garanderen, moeten de vectoren in deze ruimte eerder accuraat berekend worden. Dat betekent dat lineaire stelsels binnen zulk schema met een directe methode opgelost moeten worden. De aanpak van van der Vorst en Sleijpen laat toe om iteratieve methodes (zoals GMRES) te gebruiken en toch efficiënt een oplossing te vinden. Dit gebeurt o.a. door ervoor te zorgen dat de benaderingsfout van het stelsel geprojecteerd wordt in een richting die orthogonaal ligt t.o.v. de gezochte oplossing.

Nadat de prijs – een certificaat als symbool voor de waardering en de onsterfelijke eer – uitgereikt was, gaven de laureaten glunderend een korte voorstelling

van hun tekst. Waarna ze zich uit pak en das hesen en aanschoven bij het conferentie diner: een twee vingers dikke steak. Er zijn nog zekerheden. (*Hopelijk heeft de organisatie Henk van der Vorst een vegetarisch alternatief voor de steak kunnen aanbieden – red.*)

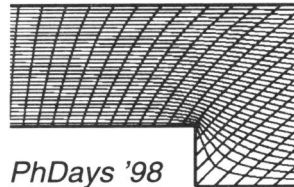
1.5 Vooruitblik PhDays'98, Arnhem – Doorwerth, 1–3 mei 1998 (Debby Lanser)

1, 2 en 3 mei 1998

Doorwerth (bij Arnhem)

PhDays '98

PhDays '98 wordt georganiseerd door:
Martijn Anthonissen (TUE), Harald van Brummelen (CWI),
Serge Goossens (KU Leuven) en Debby Lanser (CWI).



PhDays '98

Op de afgeëopen Woudschotenconferentie werd het idee geboren een weekend te organiseren voor promovendi werkzaam in de numerieke wiskunde. Het leek ons leuk en zinvol elkaar naast deze conferentie vaker te ontmoeten. Inmiddels is het allang niet meer bij een idee gebleven en staat de bijeenkomst gepland voor 1-3 mei met als bestemming Arnhem (Doorwerth). Voorafgaand aan het weekend komt er een promovendiboek uit, waarin iedere deelnemer zichzelf en zijn onderzoek voorstelt.

Momenteel zijn wij, Martijn Anthonissen (TUE), Harald van Brummelen (CWI), Serge Goossens (KULeuven) en ikzelf (CWI), hard bezig met de voorbereidingen. De inschrijving is inmiddels al gesloten, maar mocht je interesse hebben om op de hoogte te worden gehouden van eventuele andere activiteiten voor promovendi in de numerieke wiskunde laat dit dan even weten (email : debby.lanser@cwil.nl)

2 Publikaties

2.1 Rapporten

1. H.W. ALT, C.J. VAN DUIJN, *A free boundary value problem involving a cusp. Part II: local analysis*, Report MAS-R9703 (1997).
2. M. ANTHONISSEN, B. VAN 'T HOF, A. REUSKEN, *A finite volume scheme for solving elliptic boundary value problems on composite grids*, Bericht nr. 152, Institut für Geometrie und Praktische Mathematik, RWTH Aachen, 1998.
3. A.O.H. AXELSSON, *On iterative solvers in structural mechanics; separate displacement orderings*, Dept. of Mathematics, University of Nijmegen, Report 9721.
4. O. AXELSSON, YU. HAKOPIAN, *Hybrid-type algebraic multilevel preconditioners for perturbed finite element matrices*, Dept. of Mathematics, University of Nijmegen, Report 9805.
5. O. AXELSSON, M. NIKOLOVA, *Uniform in epsilon convergence of finite element method for convection-diffusion equations using a priori chosen meshes*, Dept. of Mathematics, University of Nijmegen, Report 9804.
6. O. AXELSSON, A. PADIY, *On a robust and scalable linear elasticity solver based on a saddle point formulation*, Dept. of Mathematics, University of Nijmegen, Report 9723.
7. J.G. BLOM, M.G.M. ROEMER, *Description of the 3D LOTOS model. Part I: Dynamics*, Report MAS-N9701 (1997).
8. M.A. BOTCHEV, G.L.G. SLEIJPEN, AND H.A. VAN DER VORST, *Stability control for approximate implicit time-stepping schemes with minimal residual iterations*, Preprint 1043, Dept. Math., University Utrecht (December, 1997).
9. W. DAHMEN AND R.P. STEVENSON, *Element-by-element construction of wavelets satisfying stability and moment conditions*, Dept. of Mathematics, University of Nijmegen, Report Report 9725.
10. J.I. DIAZ, G. GALIANO, *Existence and uniqueness of solutions to the Boussinesq system with nonlinear thermal diffusion*, Report MAS-R9722 (1997).
11. J.I. DIAZ, G. GALIANO, A. JÜNGEL, *On a quasilinear degenerated system arising in semiconductors theory. Part I: existence and uniqueness of solutions*, Report MAS-R9723 (1997).
12. M.I.J. VAN DIJKE, S.E.A.T.M. VAN DER ZEE, *Analysis of oil lens removal by extraction through a seepage face*, Report MAS-R9725 (1997).

13. M.I.J. VAN DIJKE, S.E.A.T.M. VAN DER ZEE, *Modelling of air sparging in a layered soil: numerical and analytical approximations*, Report MAS-R9729 (1997).
14. KATHY A. DRIVER AND N.M. TEMME, *Asymptotics and zero distribution of Padé polynomials associated with the exponential function*, CWI Report MAS-R9726, 1997.
15. KATHY A. DRIVER AND N.M. TEMME, *On polynomials related with Hermite-Padé approximations to the exponential function*, CWI Report MAS-R9716, 1997.
16. C.J. VAN DUIJN, G. GALIANO, J.H. KNIGHT, M.A. PELETIER, *How mangroves salinize the soil*, Report MAS-R9728 (1997).
17. C.J. VAN DUIJN, R.J. SCHOTTING, *Brine transport in porous media: On the use of Von Mises and similarity transformations*, Report MAS-R9724 (1997).
18. C.J. VAN DUIJN, G. GALIANO, J.H. KNIGHT, M.A. PELETIER, *How mangroves salinize the soil*, Report MAS-R9728 (1997).
19. C. EICHLER-LIEBENOW, P.J. VAN DER HOUWEN, B.P. SOMMEIJER, *Analysis of approximate factorization in iteration method*, Report MAS-R9718 (1997).
20. G. GALIANO, *Spatial and time localization of solutions of the Boussinesq system with nonlinear thermal diffusion*, Report MAS-R9719 (1997).
21. L.P.H. DE GOEY AND J.H.M. TEN THIJE BOONKKAMP, *A Comparison of the Integral Analysis and Large Activation Energy Asymptotics for Straying Flame Stretch*, Report RANA 97-20, Eindhoven University of Technology (1997).
22. L.P.H. DE GOEY AND J.H.M. TEN THIJE BOONKKAMP, *The Mass Burning Rate of Rich Stretched Methane/Air Flames*, Report WET 98.004, Eindhoven University of Technology (1998).
23. B. VAN 'T HOF, *Numerical Simulation of Unsteady Premixed Laminar Flames*, Report RANA 97-06, Eindhoven University of Technology (1997).
24. LEO HOLTHUIJSEN, NICO BOOY, IJSBRAND HAAGSMA, KEES KASSELS, GUUS SEGAL, AND KEES VUIK, *Design of the Computational Procedure in the SWAN Wave model to calculate the Wave Setup*, TUD Report No 3-97, Faculteit der Civiele Techniek.
25. P.J. VAN DER HOUWEN AND B.P. SOMMEIJER, *The use of approximate factorization in stiff ODE solvers*, MAS-R9732, ISSN 1386-3703.

26. W. HUNSDORFER, *Stability of approximate factorization with θ -methods*, Report MAS-R9721 (1997).
27. E.F. KAASSCHIETER, J.D. VAN DER WERFF TEN BOSCH AND G.J. MULDER, *A numerical fractional flow model for air sparging*, Report RANA 97-11 of the Department of Mathematics and Computing Science, Eindhoven University of Technology (1997).
28. M.A. KIRKILIONIS, O. DIEKMANN, B. LISSER, M. NOOL, A.M. DE ROOS, B.P. SOMMEIJER, *Numerical continuation of equilibria of physiologically structured population models.I. Theory*, Report MAS-R9714 (1997).
29. B. KOREN AND A.C.J. VENIS, *A level-set method for moving material-void interfaces*, CWI Report MAS-R9731.
30. A. KORNEV, *On New a priori Estimates for One Mathematical Model for Turbulence Flow and Their Applications in Numerical Simulation*, Dept. of Mathematics, University of Nijmegen, Report 9727.
31. F. KUIJT AND R. VAN DAMME, *Monotonicity Preserving Interpolatory Subdivision Schemes*, University of Twente, Faculty of Applied Mathematics, 1997, Memorandum no. 1402.
32. F. KUIJT AND R. VAN DAMME, *Shape Preserving Interpolatory Subdivision Schemes for Nonuniform Data*, University of Twente, Faculty of Applied Mathematics, 1997, Memorandum no. 1423.
33. M.A.A. VAN LEEUWEN, *Edge sequences, ribbon tableaux, and an action of affine permutations*, Report MAS-R9707 (1997).
34. M.A.A. VAN LEEUWEN, *Some bijective correspondences involving domino tableaux*, Report MAS-R9708 (1997).
35. M.A.A. VAN LEEUWEN, *The Littlewood-Richardson rule, theory and implementation*, Report MAS-R9709 (1997).
36. W. LOEVE, J. VERWER, E. SNIJDOODT, A. TEN DAM, *Classical HPCN geared to application in industry*, Report NLR TP 97229 L, National Aerospace Laboratory, The Netherlands (1997).
37. M. VAN LOON, A.W. HEEMINK, *Kalman filtering for nonlinear atmospheric chemistry models: first experiences*, Report MAS-R9711 (1997).
38. R.M.M. MATTHEIJ, P.M.E.J. WIJCKMANS, *Conditioning of Two Deck Differential Algebraic Equations*, Report RANA 97-19, Eindhoven University of Technology (1997).

39. R.M.M. MATTHEIJ, P.M.E.J. WIJCKMANS, *Sensitivity of solutions of linear DAE to perturbations of the system matrices*, Report RANA 97-21, Eindhoven University of Technology (1997).
40. M. NOOL AND A. VAN DER PLOEG, *A Parallel Jacobi-Davidson Method for Solving Generalized Eigenvalue Problems in Linear Magnetohydrodynamics*, CWI Report MAS-R9733, December 1997.
41. M.J. NOOT, A.C. TELEA, J.K.M. JANSEN, R.M.M. MATTHEIJ, *Real Time Numerical Simulation and Visualization of Electrochemical Drilling*, Report RANA 97-04, Eindhoven University of Technology (1997).
42. P.J. OONINCX, *On Time-Frequency Analysis and Time-Limitedness*, CWI Report PNA-9720.
43. S.M.C.M. VAN OUDENAARDE, *Parallelization of the linear solvers used in WISH3D*, TNO Report FSP-RPT-980017, TNO Institute of Applied Physics, Delft, 1998.
44. A. PADIY, *On a robust multilevel method applied for solving large-scale linear elasticity problems*, Dept. of Mathematics, University of Nijmegen, Report 9806.
45. A. PADIY AND M.G. NEYTCHIEVA, *On a parallel solver for boundary electric current computations*, Dept. of Mathematics, University of Nijmegen, Report 9726.
46. A. REUSKEN, *On the Approximate Cyclic Reduction Preconditioner*, Bericht nr. 144, Institut für Geometrie und Praktische Mathematik, RWTH Aachen, 1997.
47. R.J. SCHOTTING, H. MOSER, S.M. HASSANIZADEH, *High-concentration gradient dispersion: Experiments, analysis and approximations*, Report MAS-R9734 (1997).
48. R.J. SCHOTTING, J.F. SCHEID, *The interface between fresh and salt groundwater in heterogeneous aquifers: a numerical approach*, Report MAS-R9735 (1997).
49. G.L.G. SLEIJPEN, H.A. VAN DER VORST, AND E. MEIJERINK, *Efficient expansion of subspaces in the Jacobi-Davidson method for standard and generalized eigenproblems*, Preprint 1046, Dept. Math., University Utrecht (Februari, 1998).
50. B.P. SOMMEIJER, L.F. SHAMPINE, J.G. VERWER, *RKC: an explicit solver for parabolic PDEs*, Report MAS-R9715 (1997).
51. R. STEVENSON, *The Cascade Iteration for Nonconforming Discretizations*, Dept. of Mathematics, University of Nijmegen, Report 9803.

52. R.J. STROEKER AND N. TZANAKIS, *On the Elliptic Logarithm Method for Elliptic Diophantine Equations. Reflections and an Improvement*, EUR Report 9739/B, 1997.
53. ROELOF J. STROEKER AND BENJAMIN M.M. DE WEGER, *Elliptic Binomial Diophantine Equations*, EUR Report 9723/B, 1997.
54. N.M. TEMME, *Analytical methods for a selection of elliptic singular perturbation problems*, CWI Report MAS-R9727, 1997.
55. N.M. TEMME, *Recent Problems from Uniform Asymptotic Analysis of Integrals In Particular In Connection with Tricomi's Ψ -Function*, CWI Report MAS-R9802, 1998.
56. H. VAN DER VEEN AND K. VUIK AND R. DE BORST, *Branch switch procedures for soil based on eigenvector perturbations*, Faculty of Civil Engineering, TUD Report 03.21.1.31.27.
57. FRED VERMOLEN AND KEES VUIK, *A numerical method to compute the dissolution of second phases in ternary alloys*, Faculty of Technical Mathematics and Informatics, TUD Report 97-53, ISSN 0922-5641.
58. J.G. VERWER, E.J. SPEE, J.G. BLOM, W. HUNSDORFER, *A second order Rosenbrock method applied to photochemical dispersion problems*, Report MAS-R9717 (1997).
59. P.W.C. VOSBEEK , J.H.G.M. VAN GEFFEN , V.V. MELESHKO, G.J.F. VAN HEIJST, *Collapse interactions of finite-sized two-dimensional vortices*, Report RANA 97-07, Eindhoven University of Technology (1997).
60. HE YINNAN, R.M.M. MATTHEIJ, *Optimum Mixed Finite Element Nonlinear Galerkin Method for the Navier-Stokes Equations; I: Error Estimates for Spatial Discretization*, Report RANA 97-13, Eindhoven University of Technology (1997).
61. HE YINNAN, *Optimum Mixed Finite Element Nonlinear Galerkin Method for the Navier-Stokes Equations; II: Stability Analysis for Time Discretization*, Report RANA 97-14, Eindhoven University of Technology (1997).
62. HE YINNAN, *Optimum Mixed Finite Element Nonlinear Galerkin Method for the Navier-Stokes Equations; III: Convergence Analysis for Time Discretization*, Report RANA 97-15, Eindhoven University of Technology (1997).

2.2 Proceedings en boekbijdragen

1. L. ALBOUL AND R. VAN DAMME, *Polyhedral metrics in surface reconstruction: tight triangulations*, The Mathematics of Surfaces VII, T. N. T. Goodman (ed.), 309–336, Clarendon Press, Oxford, 1997.
2. A.O.H. AXELSSON, M.G. NEYTCHEVA AND B.J.W. POLMAN, EDs., Proc. of the conf. on preconditioned iterative solution methods for large scale problems in scientific computations, K.U. Nijmegen, pp. 217, 1997.
3. R.H. BISSELING, *Basic techniques for numerical linear algebra on bulk synchronous parallel computers*, Proc. First Workshop on Numerical Analysis and Applications, Rousse, Bulgaria 1996, Lecture Notes in Computer Science, Vol. **1196**, Springer-Verlag, Berlin 1997, pp. 46–57.
4. FRIJNS, A.J.H., HUYGHE, J.M., AND JANSSEN, J.D., *Experimental validation of a four components mixture theory for swelling porous media*, in: 1997 Advances in Bioengineering, (B.Simon ed.), ASME, New York, 1997, 1–2.
5. M.B. VAN GIJZEN, G.L.G. SLEIJPEN, AND A.J. VAN DER STEEN, *The data-parallel iterative solution of the finite element discretization of stream-function models for global ocean circulation*, Proceedings 15th IMACS World Congress on Scientific Computation, Modelling and Applied Mathematics, August 24–29, 1997, Berlin, A. Sydow, et al. (eds.), Part III, Computational Physics, Biology, and Chemistry, pp. 479–484, Wissenschaft & Technik Verlag, 1997, Berlin.
6. R.M.M. MATTHEIJ, S.L. DE SNOO, G.A.L. VAN DE VORST, *Modeling of Glass Moulding*, in *Particular Small Scale Surface Changes*, in: HERMIS 96, E.A. Lipitakis ed., LEA, Athens, 1997, 162–183.
7. A. PADIY, *Multilevel iterative method for anisotropic elliptic problems*, Proc. of the conf. on preconditioned iterative solution methods for large scale problems in scientific computations, K.U. Nijmegen, The Netherlands, 1997 (A.O.H. Axelsson, M.G. Neytcheva and B.J.W. Polman, eds.)
8. G.L.G. SLEIJPEN, H.A. VAN DER VORST, *Iterative Bi-CG methods and implementation results*, in: G. Winter Althaus and E. Spedicato (eds.), Algorithms for Large Scale Linear Algebraic Systems - Applications in Science and Engineering, NATO ASI Series, Series C: Mathematical and Physical Sciences, Vol 508, Kluwer, Dordrecht, 1998. ISBN 0-7923-4975-X.
9. G.L.G. SLEIJPEN, H.A. VAN DER VORST, AND J. MODERSITZKI, *The main effects of rounding errors in certain Krylov solvers for symmetric linear systems*, Proceedings 15th IMACS World Congress on Scientific Computation, Modelling and Applied Mathematics, August 24–29, 1997,

- Berlin, A. Sydow, et al. (eds.), Part II, Numerical Mathematics, pp. 509–514, Wissenschaft & Technik Verlag, Berlin.
10. E. DE STURLER AND D. LOHER, *Implementing Iterative Solvers for Irregular Sparse Matrix Problems in High Performance Fortran*, in: C.D. Polychronopoulos, K. Joe, K. Araki, M. Amamiya (editors), International Symposium in High Performance Computing, ISHPC'97, Fukuoka, Japan, November 4 – 6, 1997, Lecture Notes in Computer Science 1336, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, Germany, 1997.
 11. J.H.M. TEN THIJE BOONKKAMP AND L.P.H. DE GOEY, *Integral Analysis of Stretched Flames*, Proceedings of the Fourth Asian-Pacific International Symposium on Combustion and Energy Utilization, Bangkok, Thailand, December 8–11, 1997, pp. 466–474, published by Energy Research Institute and Faculty of Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok.
 12. F. VERMOLEN, K. VUIK AND S. VAN DER ZWAAG, *Modelling the microstructural changes during the homogenisation of extrudable Aluminium alloys Materials, Functionality and Design I*, Proceedings of the 5th European Conference on Advanced Materials and Processes and Applications, Maastricht, 21–23 April, 1997, editors: L.A.J.L. Sarton and E.B. Zeedijk, Zwijndrecht, 1997 pp. 487–490, ISBN 90-803513-1-8.
 13. F. VERMOLEN, K. VUIK AND S. VAN DER ZWAAG, *A numerical analysis for the dissolution of second phase particles in ternary alloys, Moving Boundaries IV, computational modelling of free and moving boundary problems*, Proceedings of the fourth international conference on moving boundaries, Gent, August 1997, editors: R. van Keer and C.A. Brebbia, Southampton, 1997, Computational Mechanics Publications, pp. 153–162, ISBN 1 85312 465 6.
 14. R.W.C.P. VERSTAPPEN AND A.E.P. VELDMAN, *A comparison of low-order DNS, high-order DNS and LES*, in: Direct and Large-Eddy Simulation II, (J.-P. Chollet, L. Kleiser and P. Voke, eds.) Kluwer Academic Publishers (1997) 93–102.
 15. R.W.C.P. VERSTAPPEN AND A.E.P. VELDMAN, *Fourth-order DNS of flow past a square cylinder at $Re=22000$ - First results*, in: Direct and Large-Eddy Simulation II, (J.-P. Chollet, L. Kleiser and P. Voke, eds.) Kluwer Academic Publishers (1997) 381–384.
 16. R.W.C.P. VERSTAPPEN AND A.E.P. VELDMAN, *Numerical methods for DNS of flow past a square cylinder*, Proc. 11th Turbulent Shear Flow Conference, Grenoble (1997) P3-83 – P3-88.
 17. B. WASISTHO, B.J. GEURTS AND J.G.M. KUERTEN, *On steady and unsteady shock boundary-layer interactions under suction and blowing*,

Advances in DNS/LES, C. Liu and Z. Liu Eds., Greyden Press, Columbus, ISBN 1-57074-365-7, pp. 281–288 (1997).

2.3 Tijdschriftartikelen

1. A.O.H. AXELSSON, R. BLAHEA AND R. KOHUT, *Inexact Newton solvers in plasticity: theory and experiments*, Numerical Linear Algebra with Applications 4 (1997), p. 133–152.
2. A.O.H. AXELSSON AND YU. HAKOPIAN, *Algebraic multilevel preconditioners for perturbed finite element matrices*, East-West J. Numer. Math. 5(1) (1997), p. 1–22.
3. A.O.H. AXELSSON AND H. LU, *A survey of some estimates of eigenvalues and condition numbers for certain preconditioned matrices*, J. Computational and Applied Mathematics 80 (1997), p. 241–264.
4. A.O.H. AXELSSON AND M. NIKOLOVA, *A generalized conjugate gradient minimum residual method (GCG-MR) with variable preconditioners and a relation between residuals of the GCG-MR and GCG-OR methods*, Communications in Applied Analysis 1(3) (1997), p. 371–388.
5. R. BLAHEA AND A.O.H. AXELSSON, *Convergence of inexact Newton-like iterations in incremental finite element analysis of elasto-plastic problems*, Computer Methods Appl. Mechanics Engineering 141 (1997), p. 281–295.
6. B.J. BOERSMA, M.N. KOOPER, F.T.M. NIEUWSTADT AND P. WESSELING, *Local grid refinement in large-eddy simulations*, J. Eng. Math. 32: 161 – 175 1997 ISSN 0022-0833.
7. A. BREMNER, R.J. STROEKER, AND N. TZANAKIS, *On Sums of Consecutive Squares*, Journal of Number Theory 62(1) 1997, 39–70.
8. BUTCHER J.C. AND TRACOGNA S., *Order conditions for Two-Step Runge-Kutta methods*, Applied Numerical Mathematics 24 (1997) 351–364.
9. R. VAN BUUREN, J.G.M. KUERTEN AND B.J. GEURTS, *Instabilities of stationary inviscid flow around an airfoil*, J. Comp. Phys., Vol. 138, pp. 520-539 (1997).
10. GRAEME L. COHEN, HERMAN J. J. TE RIELE, *On ϕ -amicable pairs*, Math. Comp. 67 (1998), 399–411.
11. R. VAN DAMME, *Bivariate Hermite subdivision*, Comput. Aided Geom. Design, 1997, Vol. 14, 847–875.
12. T.J. DEKKER, W. HOFFMANN AND K. POTMA, *Stability of the Gauss-Huard Algorithm with Partial Pivoting*, Computing 58 (1997) 225 – 244.

13. J.-M. DESHOULLERS, G. EFFINGER, H. TE RIELE AND D. ZINOVIEV, *A complete Vinogradov 3-primes theorem under the Riemann hypothesis*, Electronic Research Announcements of the AMS, **3** 99–104, September 17, 1997, www.ams.org/journals/era/home-1997.html.
14. M.I.J. VAN DIJKE, S.E.A.T.M. VAN DER ZEE, *A similarity solution for oil lens redistribution including capillary forces and oil entrapment*, Transport in Porous Media 29 (1997), 99–125.
15. H.A. DIJKSTRA & C.A. KATSMAN, *Temporal variability of the quasi-geostrophic wind-driven ocean circulation*, Geophysical & Astrophysical Fluid Dynamics, **85**, 195–232, (1997).
16. H.A. DIJKSTRA & M.J. MOLEMAKER, *Symmetry breaking and overturning oscillations in thermohaline flows: A bifurcation study*, J. Fluid Mech., **331**, 169 – 198, (1997).
17. J.L.M. VAN DORSSELAER, *Computing eigenvalues occurring in continuation methods with the Jacobi-Davidson QZ method*, J. Comp. Phys. 138 (1997) 714–733.
18. J.L.M. VAN DORSSELAER, *Pseudospectra for matrix pencils and stability of equilibria*, BIT 37 (1997) 833–845.
19. C.J. VAN DUIJN, P. KNABNER, *Travelling wave behaviour of crystal dissolution in porous media flow*, Euro. Jnl. of Applied Mathematics 8, 49–72 (1997).
20. C.J. VAN DUIJN, R.E. GRUNDY, C.N. DAWSON, *Large time profiles in reactive solute transport*, Transport in Porous Media 27, 57–84 (1997).
21. J. FRANK, W. HUNSDORFER, J.G. VERWER, *On the stability of implicit-explicit linear multistep methods*, Applied Numerical Mathematics 25, 193–205 (1997).
22. FRIJNS, A.J.H., HUYGHE, J.M., AND JANSSEN, J.D., *A validation of the quadriphasic mixture theory for intervertebral disc tissue*, International Journal of Engineering Science, Volume 35, number 15, 1997, pp.1419–1429.
23. LI GUANCHEN, HE YINNIAN, *Convergence of nonlinear Galerkin finite element algorithm for the steady incompressible equations of Navier Stokes type*, Chinese J. Comp Physics 14 (1997).
24. W. HOFFMANN AND J.J.B. DE SWART, *Approximating Runge-Kutta matrices by triangular matrices*, BIT 37 (1997) 346–354.
25. K.J. IN 'T HOUT AND CH. LUBICH, *Periodic orbits of delay differential equations under discretization*, BIT **38** (1998) 70–89.

26. P.J. VAN DER HOUWEN, B.P. SOMMEIJER, *Splitting methods for three-dimensional transport models with interaction terms*, J. Scientific Computing 12, (1997).
27. P.J. VAN DER HOUWEN, B.P. SOMMEIJER, J. KOK, *The iterative solution of fully implicit discretizations of three-dimensional transport models*, Applied Numerical Mathematics 25, 243–256 (1997).
28. T. JONGEN AND Y. MARX, *Design of an unconditionally stable, positive scheme for the K-epsilon and two-layer turbulence models*, Computer & Fluids, 26(5), pp. 469–487, 1997.
29. CHAOYANG LIU AND C.R. TRAAS, *On convexity of planar curves and its application in CAGD*, Computer Aided Geometric Design 14 (1997), 653–669.
30. M. VAN LOON, A.W. HEEMINK, P.J.H. BULTJES, *Data assimilation for atmospheric chemistry models*, In: Measurements and Modelling in Environmental Pollution, eds. R. San Jose and C.A. Brebbia, Computational Mechanics Publications, Southampton, UK, pp. 293–300 (1997).
31. M.J. MOLEMAKER & H.A. DIJKSTRA, *The formation and evolution of a diffusive interface*, J. Fluid Mech., **331**, 199 – 229, (1997).
32. PETER L. MONTGOMERY, STEFANIA CAVALLAR AND HERMAN TE RIELE, *A new world record for the special number field sieve factoring method*, CWI Quarterly, **10** (2) (1997) 105–107.
33. M.G. NEYTCHIEVA AND P.S. VASSILEVSKI, *Preconditioning of indefinite and almost singular finite element elliptic equations*, SIAM J. Scientific Computing (1997), p. 1–15.
34. A. SANDU, J.G. VERWER, M. VAN LOON, G.R. CARMICHAEL, F.A. POTRA, D. DABDUB, J.H. SEINFELD, *Benchmarking stiff ODE solvers for atmospheric chemistry problems I: Implicit versus explicit*, Atmospheric Environment 31, 3151–3166 (1997).
35. SANDU, J.G. VERWER, J.G. BLOM, E.J. SPEE, G.R. CARMICHAEL, *Benchmarking stiff ODE solvers for atmospheric chemistry problems II: Rosenbrock solvers*, Atmospheric Environment 31, 3459–3472 (1997).
36. B.P. SOMMEIJER, J. KOK, *Domain decomposition for an implicit shallow-water transport solver*, in: B. Hertzberger, P. Sloot (eds.), Proc. HPCN Europe 1997 Conference, Lect. Notes in Comp. Sc. 1225, Springer, pp. 379–388 (1997).
37. E.J. SPEE, *Development of advection schemes for global 3D chemistry-transport models*, in: H. Power and T. Tirabassi and C.A. Brebbia (eds.), Proc. Air Pollution V: Modelling, Monitoring and Management, Southampton, pp. 177–186 (1997).

38. J. STEELANT, E. DICK AND S. PATTIJN, *Analysis of robust multigrid methods for steady viscous low Mach number flows*, J. of Computational Physics 136 (1997), 603–628.
39. R.P. STEVENSON, *A Robust Hierarchical Basis Preconditioner on General Meshes*, Numer. Math. 78 (1997) p. 269–303.
40. M. STRENG, E. TEN CATE, B. GEURTS AND H. KUERTEN, *The effectiveness of domain balancing strategies on workstation clusters demonstrated by viscous flow problems*, Simulation Practice and Theory, Vol. 6, pp. 119–148 (1998).
41. N.M. TEMME, *Numerical Algorithms for Uniform Airy-type Asymptotic Expansions*, Numerical Algorithms 15, 207 – 225, 1997.
42. P.C.F. VAN DER VAART AND H.A. DIJKSTRA, *Sideband instabilities of fixed barotropic/baroclinic waves growing on a midlatitude jet*, Phys. Fluids, 9, 615–631, (1997).
43. H. VAN DER VEN, B.E. NIEMANN-TUITMAN AND A.E.P. VELDMAN, *An explicit multi-time stepping algorithm for aerodynamic flows*, J. Computational Applied Mathematics, 82 (1997) 423–431.
44. R.W.C.P. VERSTAPPEN AND A.E.P. VELDMAN, *Direct numerical simulation of turbulence at lesser costs*, Journal Engineering Mathematics 32 (1997) 143–159.
45. J.G. VERWER, B.P. SOMMEIJER, *Stability analysis of an odd-even hopscotch method for three-dimensional advection-diffusion problems*, SIAM J. Numer. Anal. 34, 376–388 (1997).
46. P.W.C. VOSBEEK, J.H.G.M. VAN GEFFEN, V.V. MELESHKO, G.F. VAN HEIJST, *Collapse Interactions of Finite-sized Two-dimensional Vortices*, Phys. Fluids 9 (1997), 3315–3322.
47. P.W.C. VOSBEEK, R.M.M. MATTHEIJ, *Contour Dynamics with Symplectic Time Integration*, J. Comp. Phys. 133 (997), 222–234.
48. B. WASISTHO, B.J. GEURTS AND J.G.M. KUERTEN, *Numerical simulation of separated boundary-layer flow*, J. Engg. Math., Vol. 32, pp. 179–196 (1997).
49. B. WASISTHO, B.J. GEURTS AND J.G.M. KUERTEN, *Simulation techniques for spatially evolving instabilities in compressible flow over a flat plate*, Computers & Fluids, Vol. 26, pp. 713–739 (1997).
50. P. WESSELING, M. ZIJLEMA, A. SEGAL AND C.G.M KASSELS, *Computation of turbulent flow in general domains*, Mathematics and Computers in Simulation 44: 369–385 (1997).

51. HE YNNIAN, LI KAITEAI, *Nonlinear Galerkin Method for steady nonlinear differential equations*, System Sciences and Mathematical Sciences 10 (1997), 320–328.

2.4 Proefschriften en boeken

1. G.C. CRONE, *Parallel Lagrangian Models for Turbulent Transport and Chemistry*, Proefschrift, UU, 1997.

Samenvatting:

Stromingen in gassen en vloeistoffen zijn vaak turbulent. Turbulente bewegingen worden gekarakteriseerd door een opéénstapeling van “eddies” (wervels) waardoor het gedrag van een turbulente stroming chaotisch of wel onvoorspelbaar lijkt te zijn. Geconstateerd wordt dat stoffen die in cergeïjke stromingen worden geïntroduceerd, door turbulent transport worden gemengd en veel sneller met elkaar in contact komen dan in een niet turbulent medium.

De luchtstroom in de onderste laag van de atmosfeer, tot ongeveer 1 km hoog, is turbulent. De kleinste wervels zijn hier niet groter dan 1 mm en de grootste beslaan enkele kilometers in de horizontale richtingen. Door deze grote verscheidenheid in lengte-schalen is het moeilijk om turbulente stromingen te begrijpen en in een model vast te leggen.

Om het transport en de chemie van reactieve stoffen in turbulente media beter te begrijpen, wordt er veel onderzoek gedaan naar modellen die deze processen realistisch beschrijven. Modellen van turbulent transport en chemie voorspellen dan hoe de concentraties van de reactieve stoffen veranderen in de tijd.

De meest gebruikte modellen, Euleriaanse modellen, zijn gebaseerd op differentiaalvergelijkingen die de continue verandering van de concentraties in de tijd in de ruimte weergeven. In veel praktische modelsimulaties wordt de actuele concentratie gelijk gesteld aan een gemiddelde waarbij de concentratie fluctuaties (afwijkingen van het gemiddelde) worden verwaarloosd of geparametriseerd. Deze modellen worden eerste orde Euleriaanse modellen genoemd.

Een alternatieve manier om de verspreiding van stoffen in turbulente media aan te pakken is de Lagrangiaanse. Lagrangiaanse modellen beschrijven paden van deeltjes in turbulente stromen. In één-deeltjes modellen wordt het pad van één deeltje in één turbulente stroming berekend. Door heel veel deeltjes in verschillende realisaties van de turbulentie te volgen, worden gemiddelde concentraties benaderd.

In deze Euleriaanse en Lagrangiaanse modellen wordt de chemie gemodelleerd met gemiddelde concentraties en wordt de mogelijke invloed van concentratiefluctuaties op de uitkomsten verwaarloosd. Uit experimenten

is echter gebleken dat de fluctuaties in de concentraties niet verwaarloosbaar zijn. De afwijkingen kunnen zelfs van dezelfde orde van grootte als de gemiddelde concentraties zijn. In modellen, waarin alleen rekening gehouden wordt met gemiddelde concentraties, kan de chemische reactie daarom verkeerd beschreven worden.

Fluctuaties in de concentraties kunnen worden gemodelleerd door berekening van paden van deeltjes-paren. Het weergeven van de paden van meer dan één deeltje in een turbulente stroom is ingewikkeld: deeltjes worden n.l. door dezelfde turbulente stroom getransporteerd, waardoor er een zekere relatie is tussen de beweging van beide deeltjes. Er bestaan nog geen Lagrangiaanse modellen die de beweging van meer dan twee deeltjes tegelijk op een bevredigende wijze beschrijven.

Concentratie fluctuaties kunnen ook met Euleriaanse modellen berekend worden. Er worden vergelijkingen opgesteld voor zowel de verandering van de gemiddelde concentraties als voor de hogere orde momenten. Op deze manier kunnen modellen ontwikkeld worden waarin ieder willekeurig moment van de concentratie berekend wordt. In praktische toepassingen worden alleen modellen gebruikt die de eerste, tweede en derde moment van de concentraties berekenen.

In Euleriaanse modellen worden de concentraties gemiddeld over de tijd of over de ruimte, hierdoor zijn zij minder geschikt dan Lagrangiaanse modellen voor het beschrijven van het korte termijn transport van reactieve stoffen, die door lokale bronnen in een turbulente stroming worden geïntroduceerd.

Er is tot nu toe weinig onderzoek gedaan naar het gebruik van Lagrangiaanse modellen voor de beschrijving van turbulent transport van reactieve stoffen. Dit proefschrift is een rapportage van onze studie naar de mogelijkheden van Lagrangiaanse modellen voor het beschrijven van dit soort processen.

In Hoofdstuk 2 wordt een kort overzicht gegeven van Euleriaanse modellen. De Lagrangiaanse theorie van turbulent transport (van niet-reactieve stoffen) wordt in detail behandeld in Hoofdstukken 3 en 4.

In Hoofdstuk 5 bespreken we bestaande modellen voor turbulent transport en chemie. We beschrijven hoe deze modellen verbeterd kunnen worden en er wordt een nieuw één-deeltjes model gepresenteerd. Voor zover bekend, zijn er twee Lagrangiaanse modellen die de verspreiding van reactieve stoffen beschrijven. In het ene model wordt turbulent transport gemodelleerd met behulp van een één-deeltjes model. In iedere tijdstap worden de gemiddelde concentraties op een gegeven rooster uitgerekend. De chemische reactie in een tijdstap wordt vervolgens gesimuleerd in de rooster cellen op een Euleriaanse manier. In de volgende tijdstap wordt de hoeveelheid materiaal dat een deeltje vervoert aangepast aan de hand van de verandering in concentratie in de rooster cel waar het deeltje

zich bevindt. Wij hebben dit “particle-grid” model aangepast zodat het nauwkeuriger resultaten gaf. Verder hebben we op basis van dit model een nieuw één-deeltjes model ontwikkeld, waarin de chemische reacties niet op een rooster berekend worden, maar met behulp van reactie omgevingen van deeltjes: deeltjes reageren alleen met elkaar als ze zich in elkaars omgeving bevinden. Een nadeel van deze modellen is dat zij gebaseerd zijn op gemiddelde concentraties en dat de concentratie fluctuaties verwaarloosd worden. In het tweede model worden de banen van heel veel deeltjes-paren berekend. De chemie wordt gemodelleerd door deeltjes in één paar met elkaar te laten reageren als ze heel dicht bij elkaar zijn en er wordt rekening gehouden met de concentratie-fluctuaties. Een groot nadeel van dit model is echter dat het alleen gebruikt kan worden in het grensgebied tussen twee initieel niet gemengde stoffen *A* en *B*.

In Hoofdstuk 6 presenteren wij een nieuwe Lagrangiaanse aanpak van turbulent transport en chemie waarin wij getracht hebben de hierboven beschreven modellen te verbeteren. Het turbulent transport wordt gemodelleerd met behulp van veel deeltjes-paren. Het reactieve materiaal dat door een deeltje getransporteerd wordt, kan op ieder willekeurig moment reageren. Als de twee deeltjes in één paar heel dicht bij elkaar zijn, is er een bepaalde kans dat de reactieve stoffen met elkaar reageren. De reacties die plaats vinden als de deeltjes van één paar ver uit elkaar zijn, worden ook met reactie-kansen gemodelleerd. De behandeling van de chemie in het nieuwe model is gebaseerd op concentratie-fluctuaties en daarom is het een verbetering ten opzichte van de modellen waarin alleen gemiddelde concentraties meegenomen worden. Het nieuwe model is algemener toepasbaar dan het eerder beschreven twee deeltjes model omdat de reactieve stoffen initieel zowel gescheiden, als gemengd kunnen zijn.

We hebben het nieuwe model getest en geprobeerd een indruk te krijgen van haar mogelijkheden voor het beschrijven van turbulent transport van reactieve stoffen in Hoofdstuk 7. We presenteren de resultaten van numerieke experimenten in begrensde en onbegrensde domeinen, voor verschillende reactie-constanten. Het model reproduceert de analytisch berekende concentratie-veranderingen in het geval dat beide stoffen initieel gemengd zijn in een begrensd gebied. Het model kan worden gebruikt voor de verspreiding van reactieve stoffen uit willekeurige bronnen zoals punt-bronnen, oppervlakte-bronnen en volume-bronnen en de concentraties van de reactieve stoffen kunnen initieel zowel gescheiden, als gemengd zijn. Het model kan gebruikt worden voor het berekenen van de concentraties in het hele gebied en voor alle tijdstippen.

De mogelijkheden om het nieuwe model te testen zijn beperkt, omdat er weinig tot geen experimenteel materiaal beschikbaar is en omdat er weinig modellen zijn die turbulent transport en chemie op vergelijkbare wijze beschrijven.

Uit numerieke experimenten zien we dat de berekende gemiddelde concentraties van het nieuwe model sterk verschillen van de modellen waarin de concentratie fluctuaties verwaarloosd worden. Het nieuwe model waarin concentratie-fluctuaties worden gebruikt, voorspelt dat de chemische reactie veel later begint en minder sterk is dan de reactie berekend door modellen waarin gemiddelde concentraties gebruikt worden.

Verder hebben we het nieuwe model vergeleken met een tweede orde, Euleriaans model waarin de chemie ook berekend wordt op grond van concentratie-fluctuaties. De voorspelde concentratie-veranderingen van beide modellen komen redelijk goed overeen voor het geval waar de initiële concentraties van de reactieve stoffen gescheiden zijn. De resultaten voor het geval waar de initiële concentraties gemengd zijn, waren minder overtuigend. In Lagrangiaanse en Euleriaanse modellen worden verschillende aannames gemaakt over de turbulentie. Hierdoor verschillen de resultaten van de Euleriaanse en Lagrangiaanse modellen van turbulent transport van niet-reactieve stoffen en is het moeilijk om de modellen van transport van reactieve stoffen met elkaar te vergelijken.

Ten slotte hebben we de resultaten van het nieuwe model vergeleken met metingen in een (water) tunnel. De resultaten van het oude twee deeltjes model kunnen met dezelfde experimenten vergeleken worden. We zien dat het oude model de hoeveelheid reactie onderschat ten opzichte van de metingen en dat het nieuwe model de reactie overschat. De vergelijking is echter moeilijk omdat de experimentele situatie in de tunnel niet precies gemodelleerd kan worden.

Er moeten veel deeltjes-paren gevolgd worden om nauwkeurige voorspellingen te doen, daarom hebben we in Hoofdstuk 8 onderzocht in hoeverre Lagrangiaanse modellen in het algemeen en het nieuwe model in het bijzonder, op snelle, parallelle computers kunnen worden gesimuleerd. We laten zien dat Lagrangiaanse modellen van turbulent transport eenvoudig en efficiënt geïmplementeerd kunnen worden op parallelle computers. Verder hebben we het nieuwe model op een gedistribueerd-geheugen computer getest. De parallellisatie van het model is eenvoudig, maar meer communicatie tussen alle processoren per tijdstap is nodig dan in de modellen van transport van niet-reactieve stoffen. Ondanks deze vereiste globale communicatie-acties volgt uit experimenten dat het model zeer geschikt is om op parallelle computers te draaien.

In dit proefschrift is aangetoond dat Lagrangiaanse modellen een goed alternatief zijn voor Euleriaanse modellen in de beschrijving van turbulent transport en eenvoudige chemie. Deeltjes-modellen kunnen de verspreiding van stoffen op kleine schaal goed en soms zelfs beter modelleren dan Euleriaanse modellen. In de modellering van de reactie tussen stoffen die door turbulentie getransporteerd worden, is het belangrijk dat concentratie-fluctuaties in rekening worden gebracht, omdat deze fluctuaties niet verwaarloosbaar klein zijn. Het in dit proefschrift beschreven

model geeft aan hoe turbulent transport van reactieve stoffen met behulp van deeltjes gemodelleerd kan worden. Er moet echter nog veel onderzoek gedaan worden naar de ontwikkeling van modellen voor de verspreiding van meer dan twee deeltjes (waarvan de onderlinge beweging gecorreleerd is) en naar de wisselwerking tussen de concentratie-fluctuaties en de chemische reactie.

2. D. DJOKOVIC *Splines for approximating solutions of partial differential equations*, Proefschrift, UT, 1997.

Samenvatting:

De belangrijkste vraagstelling in dit proefschrift is hoe splines het best gebruikt kunnen worden om oplossingen van partiële differentiaalvergelijkingen numeriek te benaderen. Wat we proberen te laten zien is dat we altijd eerst het probleem van het benaderen van *functies* moeten oplossen – en als dat eenmaal op de één of andere manier gelukt is, dan past daar ook een manier bij die de hoofddoelstelling verwezenlijkt.

We zijn altijd geïnteresseerd in zéér nauwkeurige oplossingen en daarom lijken splines als basisfuncties een voor de hand liggende keuze. Daarnaast is het niet genoeg om splines te bekijken op uniforme roosters, aangezien functies op één deel van het gebied heel gemakkelijk te benaderen kunnen zijn, maar op andere delen juist heel moeilijk. Daarom wordt in dit proefschrift veel aandacht besteed aan de keuze van roosters bij het benaderen van functies – en dientengevolge ook hoe de roosters als functie van de tijd moeten bewegen in het geval dat we partiële differentiaalvergelijkingen numeriek trachten op te lossen.

Hoofdstuk 3 behandelt zogenaamde *dynamische* methoden: er worden gewone differentiaalvergelijkingen afgeleid voor de plaats van de roosterpunten als functie van de tijd, en deze volgen uit de partiële differentiaalvergelijkingen. Zogenaamde *radiële splines* worden hiervoor gebruikt vanwege hun simpele structuur, zodat de resulterende methoden transparant blijven. Er kleven echter problemen van numerieke aard aan het gebruik van radiële splines, en om deze op te lossen zijn we genooddaakt zeer speciale radiële splines te gebruiken. Deze speciale splines zijn helaas niet bruikbaar voor meer-dimensionale problemen.

Zogenaamde *statische* methoden worden in hoofdstuk 4 besproken. We onderzoeken daar twee aanpakken. De eerste is van algebraïsche aard en werkt voor tensor-product splines. De tweede heeft een algoritmisch karakter en is in principe onafhankelijk van welke spline als basisfunctie gekozen wordt. Beide aanpakken trachten de fout tussen de roosterpunten evenredig te verdelen. Aangezien de algoritmische aanpak zo algemeen is, leidt zij ook tot de meest robuuste van alle methoden die besproken worden in dit proefschrift. En als bijkomend voordeel geldt ook nog dat zij ook een toepassing op het gebied van *datareductie* heeft.

Het proefschrift eindigt met een foutenanalyse voor het geval dat splines gebruikt worden om partiële differentiaalvergelijkingen op te lossen. Speciale aandacht is er voor de zogenaamde *gewogen residuen* methode, waarin diverse numerieke integratie processen moeten worden uitgevoerd om tot een numerieke oplossing te komen. De foutenanalyse richt zich voornamelijk op de vraag hoe de numerieke integraties zo efficiënt mogelijk kunnen worden uitgevoerd, zonder daarbij de goede benaderingseigenschappen van splines te verliezen.

3. T. JONGEN, *Simulation and modeling of turbulent incompressible fluid flows*, Ph.D. thesis, Swiss Federal Institute of Technology, Lausanne, 1998.

[//imhefwww.epfl.ch/lmf/publications/abstract/jong982.html](http://imhefwww.epfl.ch/lmf/publications/abstract/jong982.html)

4. M.J. NOOT, *Numerical Analysis of Turbine Blade Cooling Ducts*, Proefschrift, TUE, 1997.

Samenvatting:

De efficiëntie van een gasturbine wordt sterk beïnvloed door de inlaattemperatuur van de turbine. Daar er een trend is om deze temperatuur steeds hoger te nemen zal ook de thermische belasting op de componenten ervan toenemen. Om nog aan zekere veiligheidsnormen te voldoen is het noodzakelijk de schoepen te koelen. In dit proefschrift concentreren we ons op interne koeling van deze schoepen. Deze koeling wordt bewerkstelligd door relatief koude lucht door gaten te persen, die aangebracht zijn in de lengterichting van de turbinebladen. Door de wanden van de koelkanalen te voorzien van ribbels wordt de warmteoverdracht hopelijk verbeterd. Het onderzoek is tweeledig. Enerzijds wordt het proces van boren van de koelgaten onderzocht en anderzijds het effect van deze gaten op de warmte-overdracht in de turbineschoep.

Omdat de koelgaten slechts enige millimeters breed zijn en bovendien een variërende diameter moeten hebben, laten conventionele boortechnieken het afweten. Daarom worden de gaten door middel van electrochemisch boren in het materiaal van de turbineschoepen aangebracht. Dit is een proces dat gebaseerd is op het principe van electrolyse. Deze techniek is gemodelleerd en gesimuleerd met een eindige elementen rekenmodel.

Bij de modellering van het stromingsprobleem is zowel gekeken naar turbulentiemodellen als naar de volledige Navier-Stokes vergelijkingen om de stroming van de koellucht te beschrijven. Voor het laatste geval is er een code ontwikkeld die gebruik maakt van iteratieve solveers en in staat is om met relatief weinig geheugen middelgrote tot grote problemen op te lossen. Het een en ander wordt versneld door het matrixstelsel te preconditioneren met een incomplete LU-factorisatie. Voor verschillende configuraties van koelkanalen kan op die manier de effectiviteit van de kanalen gesimuleerd worden.

5. E.J. SPEE, *Numerical methods in global transport-chemistry models*, Proefschrift, UvA, 1998.

Samenvatting:

Het onderwerp van dit proefschrift betreft de numerieke wiskunde in globale transport-chemie modellen. Met deze modellen wordt onderzoek verricht naar de chemische samenstelling van de atmosfeer, in het bijzonder in relatie tot luchtverontreiniging op globale schaal. Met globale modellen wordt derhalve onderzoek verricht naar globale milieuproblemen, zoals het ozongat boven de Zuidpool en het antropogeen (door menselijke activiteiten) versterkte broeikaseffect, dat mogelijk resulteert in globale opwarming. Een gerelateerd onderzoeksgebied is smogvoorspelling. Met dit verschil dat smogvorming voornamelijk plaats vindt op een veel kleinere schaal, bijvoorbeeld in de omgeving van stedelijke gebieden.

Het in dit proefschrift beschreven onderzoek is uitgevoerd in het kader van het CIRK-project. Het CIRK-project is ontstaan uit contacten tussen CWI, IMAU, RIVM en KNMI met als doel de verbetering van globale 3D modellering van de troposfeer, waarin chemie, emissies, deposities en troposfeer-stratosfeer uitwisseling zijn opgenomen. Dit proefschrift beschrijft numerieke algoritmen die in deze modellen voorkomen. Op het IMAU wordt parallel aan dit onderzoek gewerkt aan vertikaal transport en processen op sub-grid schaal. Voor het onderzoek in dit proefschrift is het contact met wetenschappers van IMAU, RIVM en KNMI zeer belangrijk geweest.

We beschouwen transport-chemie modellen die zijn gebaseerd op balans-vergelijkingen. De chemische stoffen in deze modellen hebben zeer verschillende tijdschalen: van minder dan een seconde voor radicalen tot jaren voor bijvoorbeeld methaan. De vergelijkingen worden opgelost op een Euleriaans lengtegraad-breedtegraad rooster. Het product van het aantal roosterpunten en het aantal chemische componenten ligt tussen de honderdduizend en één miljard. De combinatie van het grote aantal onbekenden en de verschillende tijdschalen maakt het oplossen van deze vergelijkingen zeer rekenintensief. Er worden dan ook hele hoge eisen gesteld aan zowel de computers als aan de numerieke algoritmen.

Vanwege de grootte van modelfouten, bijvoorbeeld in de emissies en de chemische reactiesnelheden, volstaat in deze modellen een lage nauwkeurigheid. Het model kan daarom worden opgelost met operator splitting. Dit heeft tot gevolg dat voor processen als advectie en chemie verschillende numerieke technieken gebruikt kunnen worden. In dit proefschrift ligt de nadruk op numerieke technieken voor advectie en chemie en alternatieven voor de veelgebruikte operator splitting.

Bij de ontwikkeling van advectieschema's hebben we ons gericht op massa behoudende schema's die geen nieuwe minima of maxima introduceren, zogenaamde monotone schema's. Massabehoud wordt afgedwongen door

advectie te beschrijven met in- en uitgaande fluxen. Monotoniteit wordt verkregen door het gebruik van flux-limiters.

Op de bol geeft het gebruikte rooster aanleiding tot een singulariteit aan de beide polen. Er zijn twee mogelijkheden onderzocht om de bezwaren van deze singulariteit te onderdrukken: het zogenaamde gereduceerde rooster waar aan de polen minder cellen worden gebruikt, en een onvoorwaardelijk stabiel schema. Goede resultaten werden verkregen met het schema Split-rg. Dit schema maakt gebruik van dimensie-splitting op een gereduceerd rooster. In vergelijking tot bestaande schema's is Split-rg nauwkeurig, geheugen-efficiënt en gebruikt het weinig cpu-tijd. Het schema Mol-rg geeft ook bevredigende resultaten. Mol-rg is een Methode der Lijnen schema op een gereduceerd rooster, dat gebruik maakt van derde orde upwind fluxen met flux-limiters en de expliciete trapeziumregel voor tijdsintegratie.

Het meest rekenintensieve deel in deze modellen is het oplossen van de chemie. Een reductie van de cpu-tijd kan worden bereikt door grote tijdstappen te nemen. Dit is echter alleen mogelijk als de chemie solver goede stabiliteitseigenschappen bezit. Het tweede orde Rosenbrock schema ROS2 lijkt heel geschikt als chemie solver. Met ROS2 kunnen we een complexe chemie integreren met een tijdstap van 20 minuten, zonder gebruik te maken van enige voorkennis van de gebruikte chemie.

De veel toegepaste techniek operator splitting heeft een aantal grote voordelen. De verschillende processen kunnen met verschillende technieken worden opgelost. De advectie kan expliciet en de chemie impliciet worden opgelost. Tevens kan de chemie per roosterpunt in tijdstap variëren. Verder is de computercode modulair van opzet en geheugen-efficiënt. Helaas ontstaat bij operator splitting een splitfout. We hebben geconcludeerd dat in globale modellen de splitfout binnen de gewenste nauwkeurigheid blijft. Hier is echter meer onderzoek nodig. Als alternatief voor operator splitting hebben we twee methoden bestudeerd om chemie en verticale diffusie gekoppeld op te lossen: Twostep, een tweede orde BDF methode (Backward differentiation formula) met een speciale Gauss-Seidel iteratie en de gefactoriseerde ROS2. ROS2 met factorisatie is een goed alternatief voor operator splitting, maar met Twostep kan helaas natte chemie niet worden opgelost.

De ontwikkelde technieken zijn uitgebreid getest. Daarvoor zijn standaard testen gebruikt zoals de Molenkamp test op een bol en state-of-the-art chemie boxmodellen. Ook zijn deze boxmodellen gecombineerd met de Molenkamp test om zo voor een complete advectie-chemie-diffusie stap de nauwkeurigheid tegen de cpu-tijd af te zetten.

6. W.J.H. STORTELDER, *Parameter estimation in nonlinear dynamical systems*, Proefschrift, UvA, 1998.

Samenvatting:

Parameters in de beschrijving van tijdsafhankelijke fysische processen zijn grootheden met een praktische relevantie, omdat ze het model een vrijheid geven die gebruikt kan worden om de beschrijving met waargenomen feiten overeen te laten stemmen. Dikwijls zijn deze parameters onbekend en niet rechtstreeks te bepalen. Een manier om ze te schatten wordt in dit proefschrift behandeld. De dynamische systemen die we hier beschouwen worden gemodelleerd met behulp van differentiaal-algebraïsche vergelijkingen: de modelvergelijkingen. Om de parameters te kunnen schatten, is een aantal metingen nodig dat betrekking heeft op de toestandsvariabelen van de onderliggende modelvergelijkingen. De oplossing van deze vergelijkingen is afhankelijk van de parameters, die zodanig worden gekozen dat de metingen en de uitkomsten van het model zoveel mogelijk met elkaar in overeenstemming zijn.

Verscheidende criteria kunnen worden gebruikt om de mate van deze overeenstemming te quantificeren. De keuze van zo'n criterium hangt af van de kennis en de aannames met betrekking tot de meetfouten. Aanvankelijk zullen we uitgaan van normaal verdeelde fouten met een gegeven covariantiematrix, hetgeen aanleiding geeft tot kleinste-kwadraten (OLS) schatters. Als de onafhankelijke variable (de tijd) ook onderhevig is aan meetfouten, dan gebruiken we de totale kleinste-kwadraten (TLS) methode. De OLS en TLS methoden worden behandeld in het eerste gedeelte van dit proefschrift. Hier ligt het accent op de numerieke aanpak van parameterschattingsproblemen in dynamische systemen. Daarnaast worden de betrouwbaarheidsgebieden van de geschatte parameters bepaald en niet-lineaire restricties op de parameters beschouwd.

Normaal verdeelde meetfouten met een onbekende covariantie matrix geven aanleiding tot de zogenaamde meest aannemelijke (ML) schatters, die algemener zijn dan kleinste-kwadraten schatters. Wanneer een methode voor kleinste kwadraten reeds beschikbaar is, dan valt de berekening van de ML schatters relatief eenvoudig te implementeren. Hetzelfde geldt als de meetfout een Laplace verdeling heeft en de L^1 -norm van de fout geminimaliseerd wordt. Een bijkomend voordeel van de laatstgenoemde schatters is dat ze robuuster zijn, d.w.z. minder gevoelig voor uitschieters, dan kleinste-kwadraten schatters.

Na deze verhandeling over schatters worden de belangrijkste verschillen tussen lineaire en niet-lineaire regressie besproken, gevolgd door een beschrijving van verschillende methoden om de mate van niet-lineariteit uit te kunnen drukken. De niet-lineariteit kan gesplitst worden in een intrinsieke en een parameter afhankelijke niet-lineariteit. De eerste hangt af van de modelvergelijkingen en de gekozen experimentele opzet. De tweede hangt af van de parametrisatie van het model en kan verminderd

worden indien een geschikte herparametrisatie toegepast kan worden. In geval van een geringe mate van niet-lineariteit kan men voor de berekening van de betrouwbaarheidsgebieden van de parameter schattingen volstaan met een lineaire benadering. Is daarentegen de niet-lineariteit substantieel dan moeten rekenintensieve methoden aangewend worden om de parameter ruimte in kaart te brengen.

Aansluitend wordt de aandacht verlegd naar het ontwerpen van optimale experimentopzetten. Hierbij gaat het om het plannen van vervollexperimenten, met het oog op modeldiscriminatie, het verkleinen van de betrouwbaarheidsgebieden van de geschatte parameters of het reduceren van de niet-lineariteit.

De beschreven theorie wordt toegepast op een scala aan praktijkproblemen uit de industrie, (bio-)chemie, econometrie en op een testprobleem uit de literatuur. Voor elke toepassing is enige kennis op het gebied van het onderliggende fysische proces onontbeerlijk om tot een succesvol eindresultaat te komen.

Gedurende het gehele onderzoek hebben de theoretische en rekenkundige aspecten enerzijds en de problemen uit de praktijk anderzijds een sterke wisselwerking op elkaar uitgeoefend. De verbinding tussen beide heeft geresulteerd in de totstandkoming van een softwarepakket voor het oplossen van parameterschattingproblemen. De beschreven theorie en de bijbehorende implementatie is getoetst aan de hand van tal van praktijkproblemen. Door de opzet van de software is het mogelijk om verschillende onderdelen parallel op verschillende workstations te laten werken. Voor de communicatie tussen de software en de gebruiker is een speciale grafische interface ontwikkeld.

7. J.J.B. DE SWART, *Parallel Software for Implicit Differential Equations*, Proefschrift, UvA, 1997.

Samenvatting:

Stelsels impliciete differentiaalvergelijkingen komt men tegen bij het modelleren van vele tijdsafhankelijke industriële processen, zoals het gedrag van elektrische circuits, de bewegingen van robots en chemische reacties. Omdat de stelsels vrijwel altijd te moeilijk zijn om exact op te lossen, gebruikt men meestal een numeriek schema om met behulp van een computer een benadering voor de oplossing te vinden.

Vandaag de dag neemt de omvang en complexiteit van de problemen sneller toe dan de snelheid van de rekenprocessoren. Om de rekestijd toch terug te brengen biedt de komst van parallelle computers, die meerdere processoren bevatten, een uitkomst. Dit proefschrift gaat over het ontwerp van numerieke schema's voor dit type computer, waarbij de verdeling van het werk over de verschillende processoren onafhankelijk is van het probleem. Dit is geen eenvoudige taak omdat het oplosproces zeer sequentieel van aard is; veel conventionele methoden hebben om de

benadering van de oplossing in een tijdstip te kunnen berekenen alle informatie van het vorige tijdstip nodig.

Een interessante klasse van methoden met potentie om toch uiteen te vallen in deeltaken die tegelijkertijd kunnen worden uitgevoerd, is die van de Runge–Kutta-methoden. Deze methoden berekenen meerdere benaderingen per tijdstip, die men ook wel stagewaarden noemt. In dit proefschrift hebben we ons gericht op het dusdanig ontwerpen en/of aanpassen van Runge–Kutta-methoden dat de stagewaarden onafhankelijk van elkaar berekend kunnen worden. Daarbij is onderscheid gemaakt op grond van de stijfheid van een probleem.

Stijve problemen worden gekarakteriseerd door sterk variërende tijdschalen van de verschillende oplossingscomponenten. Voor niet-stijve problemen hebben we een code ontwikkeld gebaseerd op een gegeneraliseerde Runge–Kutta-methode, toegepast met een vastpunts iteratieproces. Deze code is op vijf processoren tot ruim drie keer sneller dan de code DOPRI8, die over het algemeen beschouwd wordt als de beste sequentiële solver voor niet-stijve problemen.

Voor stijve problemen geeft het bovengenoemde schema aanleiding tot numerieke instabiliteit. Dat wil zeggen dat de fout in de numerieke benadering al snel overvleugeld wordt door een opeenstapeling van allerlei fouten. De familie van impliciete Runge–Kutta-methoden kent dit probleem niet, maar deze methoden zijn veel duurder omdat ze de oplossing vereisen van niet-lineaire stelsels, waarvan de dimensie gelijk is aan het aantal stagewaarden maal de probleemdimensie. We hebben twee technieken ontworpen om deze stelsels goedkoop op te lossen met behulp van parallelle computers.

In de eerste aanpak lossen we de niet-lineaire vergelijkingen op met een iteratief proces dat zo gemaakt is dat een stagewaarde onafhankelijk van de andere opgelost kan worden uit lineaire stelsels, waarvan de dimensie gelijk is aan de probleemdimensie. Door nu voor elke stagewaarde één processor beschikbaar te stellen hebben we een parallel proces verkregen. De basis voor deze techniek is de benadering van de matrix die de Runge–Kutta-methode vastlegt door een benedendriehoeksmatrix met positieve diagonaalelementen. Voor een groot aantal Runge–Kutta-methoden hebben we bewezen dat zo'n driehoeksmatrix eenvoudig te construeren is.

De tweede aanpak gebruikt een gemodificeerd Newton proces om de grote stelsels niet-lineaire vergelijkingen terug te brengen tot lineaire stelsels van dezelfde dimensie. Vervolgens benaderen we de oplossing van deze lineaire stelsels met behulp van een nieuw iteratieproces dat voor elke stagewaarde de oplossing van lineaire stelsels van de probleemdimensie vereist. Wederom is het mogelijk om deze stelsels tegelijkertijd op te lossen. We hebben verschillende varianten uitgewerkt, alsmede enkele generalisaties geconstrueerd naar de klasse van meerstaps Runge–Kutta-

methoden. Hoewel deze techniek ingewikkelder is dan de eerste, werkt hij uiteindelijk efficiënter. Bovendien kunnen we, afhankelijk van de variant, sterke resultaten afleiden over de convergentie van het nieuwe iteratieproces.

Beide technieken leiden tot een groot aantal lineaire stelsels van de probleemdimensie en de efficiëntie van het uiteindelijke proces hangt in belangrijke mate af van hoe deze opgelost worden. De matrices van de stelsels bezitten een speciale structuur met vaak veel nullen. Met een oplosmethode die speciaal is ontwikkeld voor deze vorm is het gelukt om de stelsels aanzienlijk sneller op te lossen.

Gebaseerd op de tweede aanpak hebben we de code PSIDE (de afkorting van de titel van dit proefschrift) ontwikkeld. PSIDE is een robuuste code van zevende orde en geschikt voor computers met vier processoren. De klasse van problemen waarvoor PSIDE gebruikt kan worden is ruimer dan die voor de meeste bestaande codes. Voor sommige problemen speelt het begrip index een rol. Een probleem dat van een hogere index is, heeft oplossingscomponenten die extra gevoelig zijn voor verstoringen. PSIDE kan enkele veel voorkomende klassen van hogere index problemen oplossen. Tevens is bijzondere aandacht besteed aan het ontwerpen van een foutschatter die ook voor zeer stijve problemen robuust werkt.

We hebben PSIDE getest op een uitgebreide verzameling problemen en vergeleken met enkele veelgebruikte codes. Op één processor is PSIDE meestal langzamer dan de andere codes en soms ongeveer even snel. Voor de implementatie van PSIDE op vier processoren worden speed-up factoren gehaald ten opzichte van de andere codes variërend van 1,5 tot 3,8, afhankelijk van probleem en code.

Verder komt een toepassing uit de globale optimalisatie aan bod. Het gaat om het Fekete probleem, waarin een aantal punten dusdanig over een bol verspreid moet worden dat hun onderlinge afstanden zo groot mogelijk zijn. Het blijkt dat dit probleem geschreven kan worden als een stelsel impliciete differentiaalvergelijkingen. Omdat de complexiteit van het probleem snel groeit bij een toenemend aantal punten, is dit bij uitstek een geschikte toepassing voor PSIDE, dat aanzienlijk betere resultaten laat zien dan een globale optimalisator.

3 Promoties

- UU 17-9-1997: M.J. Molemaker
Thermohaline flows on different scales
 promotor: W.P.M. de Ruijter
 co-promotor: H.A. Dijkstra
-
- UU 6-10-1997: E.J. Kranenborg
Double diffusive convection due to lateral forcing
 promotor: W.P.M. de Ruijter
 co-promotor: H.A. Dijkstra
-
- UT 10-10-1997: P. de Haas
Numerical Simulation of nonlinear water waves using a panel method; domain decomposition and applications
 promotor: P.J. Zandbergen
-
- UT 31-10-1997: E.M. Toose
Simulation of the deformation of non-Newtonian drops in a viscous flow
 promotoren: P.J. Zandbergen, J. Mellema
 co-promotor: H.T.M. van den Ende
-
- UvA 28-11-1997: J.J.B. de Swart
Parallel Software for Implicit Differential Equations
 promotor: P.J. van der Houwen
 co-promotor: W. Hoffmann
-
- UU 3-12-1997: J.B.M. Melissen
Packing and covering with circles
 promotoren: D. Siersma, J. van de Craats
-
- TUE 3-12-1997: M.J. Noot
Numerical Analysis of Turbine Blade Cooling Ducts
 promotoren: R.M.M. Mattheij and A.A. van Steenhoven
-

- LUW 5-12-1997: M.I.J. van Dijke
Multi-phase flow modeling of soil contamination and soil remediation
promotoren: C.J. van Duijn, F.A.M. de Haan
co-promotor: S.E.A.T.M. van der Zee
-
- UT 11-12-1997 D. Djokovic
Splines for approximating solutions of partial differential equations
promotor: C.R. Traas
ass. promotor: R.M.J. van Damme
-
- UT 18-12-1997 B. Wasistho
Spatial direct numerical simulation of compressible boundary layer flow
promotor: P.J. Zandbergen
co-promotor: J.G.M. Kuerten
-
- UvA 23-1-1998: E.J. Spee
Numerical methods in global transport-chemistry models
promotor: P.J. van der Houwen
co-promotoren: J.G. Verwer, W. Huncsdorfer
-
- TUD 9-2-1998: R.J. Schotting
Mathematical aspects of salt transport in porous media
promotor: C.J. van Duijn
-
- RUL 5-3-1998: A.C.N. van Duin
Parallel Sparse Matrix Computations
promotoren: H.A.G. Wijshoff, H.A. van der Vorst
-
- UvA 12-3-1998: W.J.H. Stortelder
Parameter estimation in nonlinear dynamical systems
promotor: P.W. Hemker
co-promotor: C.A.J. Klaassen
-

4 Onderzoeksprojecten

- | | |
|-------|---|
| CWI | titel: <i>Parallel IVP Algorithms</i>
periode: 1990 - 2001
projectleider: P.J. van der Houwen
medewerkers: B.P. Sommeijer, W.M. Lioen, J.J.B. de Swart
samenwerking: met W. Hoffmann (UvA) en M.N. Spijker (RUL)
gebruikers: Philips en UT
financiering: STW, Thomas Stieltjes Institute for Mathematics en UVA |
| <hr/> | |
| CWI | titel: <i>Three-Dimensional Transport Modelling</i>
periode: 1993 - 1998
projectleider: P.J. van der Houwen
medewerkers: B.P. Sommeijer en J. Kok
gebruikers: Cray Research
financiering: Cray Research |
| <hr/> | |
| CWI | titel: <i>Algorithms for Atmospheric Flow Problems</i>
periode: 1992 - 2001
projectleider: J.G. Verwer
medewerkers: P. Berkvens, J.G. Blom, M. Botchev, D. Lanser (OIO), B. Lastdrager (OIO), W. Lioen
samenwerking: met TNO, RIVM, KNMI, IMAU en EMEP
gebruikers: RIVM, KNMI, IMAU en Cray Research
financiering: CRAY Research, GOA en SWON |
| <hr/> | |
| CWI | titel: <i>The Number Field Sieve Factoring method</i>
periode: 1 maart 1997 – 28 februari 2001
projectleider: H.J.J. te Riele / R. Tijdeman
medewerker: S. Cavallar (OIO)
samenwerking: RUL (R. Tijdeman), RUG (M. van der Put)
financiering: NWO |

- CWI titel: *Parallel Computational Magneto-Fluid Dynamics: non-linear dynamics of thermonuclear, astrophysical, and geophysical plasmas and fluids*
- periode: 15 maart 1996 – 15 maart 1999
- projectleider: H.J.J. te Riele
- medewerker: vacature (postdoc), m.i.v. 1 maart 1998
- samenwerking: Dit onderzoek valt binnen het kader van het gelijknamige MPR cluster-project waaraan naast het CWI de volgende instituten deelnemen: FOM-Instituut voor Plasmafysica Rijnhuizen; Mathematisch Instituut, Sterrekundig Instituut, Fysische Informatica, en Geodynamisch Onderzoeksinstituut van de Universiteit Utrecht; Instituut voor Zee- en Atmosferisch onderzoek Utrecht; Vakgroep Fysische Informatica TU Delft.
- financiering: NWO
-
- CWI titel: *Mathematics of Finance*
- periode: 16 mei 1997 – 15 mei 1999
- projectleiders: H. Schumacher / H.J.J. te Riele
- medewerker: J. Hoogland (postdoc)
- financiering: CWI/NWO
-
- CWI 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: www.cwi.nl/cwi.projects/wavelets.html
-

- CWI
 titel: *Sparse-Grid Methods for Transport Problems*
 periode: 1998 – 2002
 projectleiders: B. Koren en J.G. Verwer
 medewerker: B. Lastdrager (OIO)
 financiering: SWON
-
- CWI/
 MARIN titel: *Robustness Improvement and Extension of PARNASSOS*
 periode: 1997 – 2001
 projectleiders: B. Koren en H.T.M. van der Maarel
 medewerkers: E.H. van Brummelen (OIO), P.W. Hemker, M. Hoekstra en H.C. Raven
 financiering: MARIN en CWI
-
- CWI/
 RUL titel: *The Number Field Sieve Factoring Method*
 samenwerking: RUL (R. Tijdeman), RUG (M. van der Put)
 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/
 UU/
 RUG
- titel: *Niet-Lineaire Analyse van Grootschalige Oceaancirculatie en Turbulente Stroming door middel van Continueringmethoden*
 periode: 1 januari 1995 - 1 januari 1999
 projectleider: A.E.P. Veldman
 medewerkers: 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
-
- 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
-
- KUN
- 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
-

- RUG titel: *Dynamics of compound bodies*
 periode: 1 september 1996 - 1 september 2000
 projectleider: A.E.P. Veldman
 medewerker: J. Gerrits (OIO)
 financiering: SRON
-
- 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), N. Borovykh (beurspromovendus),
 E.G. van den Heuvel (beurspromovendus)
 financiering: 1e en 2e geldstroom
-
- RUL 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
-
- TUD 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
-

- TUD 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: *Glass morphology*
 periode: 1998 – 2001
 projectleider: R.M.M. Mattheij
 medewerkers: J.K.M. Jansen, K. Laevsky (OIO), V. Nefedov (AIO), K. Wang (AIO)
 samenwerking: TUE-W, Philips Nat.Lab., TNO-TPD, Verenigde Nederlandse Glasfabrieken
 financiering: TUE/Verenigde Nederlandse Glasfabrieken
-
- TUE titel: *Radiative heat transfer*
 periode: 1997 – 2001
 projectleider: R.M.M. Mattheij
 medewerkers: B.J. van der Linden (OIO)
 samenwerking: TUE-W, TNO-TPD
 financiering: STW
-
- TUE titel: *Numerical simulation of laminar flames*
 periode: 1993 - 2000
 projectleiders: J.H.M. ten Thije Boonkkamp, R.M.M. Mattheij
 medewerkers: M.J.H. Anthonissen (AIO), B. van 't Hof (OIO)
 samenwerking: TUE-W, Gastec
 financiering: Gastec
-

- TUE 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
-
- TUE titel: *Contour dynamics*
 periode: 1994 - 1998
 projectleider: R.M.M. Mattheij
 medewerker: P.W.C. Vosbeek (AIO)
 samenwerking: TUE-N
 financiering: TUE-Wsk/TUE-N
-
- TUE 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

- UvA titel: *Numerical Linear Algebra for Vector- and Parallel Systems*
 periode: 1 september 1971 -
 projectleider: W. Hoffmann
 medewerker: Th.J. Dekker
 samenwerking: met H.A. van der Vorst (UU)
 gebruikers: algemeen
 financiering: eerste geldstroom
-
- 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)
-
- UU titel: *High performance methods for mathematical optimization*
 projectleider: H.A. van der Vorst
 medewerker: M. van Bossum (OIO)
 periode: 1998–2002
 financiering: SWON/NWO
-
- UU titel: *Development of an interactive working environment for numerical algorithms in large scale scientific computing*
 projectleider: H.A. van der Vorst
 medewerker: M. Hochstenbach (OIO)
 periode: 1998–2002
 samenwerking: TUE
 financiering: SWON/NWO
-

- UU titel: *Parallel methods for Electromagnetic Problems and Circuit Simulation*
projectleider: H.A. van der Vorst
medewerkers: W. Bomhof (AIO), M. Verbeek (AIO)
periode: 1996–2000
samenwerking: Philips Eindhoven
financiering: derde geldstroom
-
- UU titel: *Stability and Variability of the Climate System*
projectleider: H.A. Dijkstra
medewerkers: M.J. Moemaker, R. van der Toorn, M.J. Schmeits
periode: 1 juli 1996 – 1 juli 2001
financiering: NWO (PIONIER project)
-
- UU titel: *Nonlinear Dynamics of the Equatorial Coupled Ocean-Atmosphere System*
projectleider: H.A. Dijkstra
medewerkers: D. Jansen, P. Van der Vaart
periode: 1 oktober 1993 – 31 december 1997
financiering: NWO/NOPII
-

5 Bijeenkomsten

- CWI titel: *Number Theory Day*
 datum: 8 mei 1998
 sprekers: Richard Brent (Oxford University), Marek Wolf
 (University of Wroclaw), Herman te Riele (CWI)
 inlichtingen: H.J.J. te Riele (020-5924106, herman@cwi.nl)
-
- CWI 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)
-
- CWI titel: *Werkgroep Grootschalig Rekenen*
 frequentie: onregelmatig, 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)
-
- KUN titel: *Conference IMMB'98 – Iterative solution methods
 for the elasticity equations as arising in mechanics
 and biomechanics*
 plaats: Universiteit van Nijmegen
 datum: 28 – 30 september 1998
 inhoud: Recently there has been much progress reported on
 iterative solution methods for the solution of the al-
 gebraic systems which arise in finite element methods
 in structural engineering, geomechanics and biome-
 chanics. The purpose of the conference is to report
 on recent progress and to enable people from both
 the theoretical side and the practical, application
 side to meet and exchange their views on the topic.

The primary topics of the meeting read: preconditioned conjugate gradient methods, incomplete factorization methods, ordering strategies, inner-outer iteration methods, subspace iteration methods, aggregation techniques, superelement-by-element preconditioners, algebraic multilevel methods, multilevel domain decomposition methods, locking phenomena (nearly incompressible materials, thin structures, limit cases), conforming and non-conforming methods, mixed variable methods, reduced integration methods, iteration methods for hybrid problems, nonlinear materials and elasto-plastic problems (incremental approaches, Newton-type methods), finite element software packages, implementation aspects, parallelization aspects.

inschrijving: voor 15 mei à 225 NLG, na 15 mei 350 NLG,
 evt. abstracts (in het Engels, tot 4 pagina's) voor 30
 april opsturen naar immb98@sci.kun.nl
 inlichtingen: A.O.H. Axelsson (immb98@sci.kun.nl)

RUL titel: *College Numerieke Stabiteitstheorie*
 datum: 1998 – 1999
 inhoud: Het college gaat over het numeriek oplossen van beginwaardeproblemen bij gewone en partiële differentiaalvergelijkingen. Een kardinale vraag bij de betreffende numerieke processen is steeds of zij zich stabiel gedragen. Hier wordt met stabiel bedoeld: locale (af rond-)fouten, die in het numerieke proces geïntroduceerd worden, planten zich gunstig (d.i. matig) voort. In dit college worden recente theorieën behandeld waarmee a-priori bepaald kan worden of een gegeven numeriek proces stabiel is. De volgende onderwerpen komen achtereenvolgens aan de orde:
 1. Diffusie, convectie, chemische reacties en bijbehorende partiële differentiaalvergelijkingen.
 2. Semi-discretisering (methode der lijnen); *upwind* discretisering.

3. Basisconcepten uit analyse en lineaire algebra: boog lengte, Dunford-Taylor integraal, epsilon-pseudo-eigenwaarden, logaritmische norm, algemeen numeriek bereik van een matrix.

4. Stabiliteiten voor een familie van matrices, eigenwaardecriterium, resolventvoorwaarde van Kreiss, resultaten van LeVeque & Trefethen, McCarthy & Schwartz, en anderen.

5. Stabiliteitsanalyse met behulp van stabiliteitsgebieden in \mathbb{C} , recente resultaten o.a. van Reddy & Trefethen, Lubich & Nevanlinna, Crouzeix et al., Kreiss & Wu, Pãencia.

inlichtingen: J.A. van de Griend (071-5277142,
vdgriend@wi.leidenuniv.nl)

TUE titel: *Werkseminarium Numerieke Wiskunde*
 plaats: TUE
 frequentie: tweewekelijks op woensdag, van 11.45-12.45 u.
 inlichtingen: E.F. Kaasschieter (040-2472804, wsanrk@win.tue.nl)

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

Zeist titel: *Woudschoten-conferentie 1998*
 lokatie: Conferentiecentrum Woudschoten, Zeist
 datum: 23 september - 25 september 1998
 programma: Thema's van deze conferentie zijn:
 1 Aspects of the integration of initial-value problems.
 2 Wavelets and hierarchical bases.
 inlichtingen: Jan Kok (020-5924107, Jan.Kok@cwi.nl), per adres:

Vorbereidingscommissie Woudschoten-conferentie
 CWI - Centrum voor Wiskunde en Informatica
 Postbus 94079, 1090 GB Amsterdam
<http://www.cwi.nl/~jankok/woudschotEn.html>

6 Buitenlands bezoek

6.1 Recente en komende buitenlandse bezoekers

UT	gast:	M. Germano (Politecnico di Torino)
	gastheer:	J.G.M. Kuerten, B.J. Geurts
	periode:	oktober – november 1997
<hr/>		
UT	gast:	N.D. Sandham (Queen Mary and Westfield College, London)
	gastheer:	B.J. Geurts, J.G.M. Kuerten
	periode:	2 maart – 1 mei 1998
<hr/>		
RUG	gast:	C.-H. Lai (University of Greenwich, UK)
	gastheer:	A.E.P. Veldman
	periode:	5 – 17 januari 1998
<hr/>		
(12)	gast:	C.W. Oosterlee (GMD)
	gastheer:	E. de Sturler
	periode:	19 – 22 januari 1998
<hr/>		
CWI	gast:	B. Grundy (St. Andrews, Scotland)
	gastheer:	C.J. van Duijn
	periode:	15 januari 1998 – 20 januari 1998
<hr/>		

- CWI gast: P. Deuffhard (Konrad-Zuse-Zentrum, Berlin)
gastheer: J.G. Verwer
periode: 15 januari 1998 – 16 januari 1998
-
- gast: G. Bencteux (Paris, France)
gastheer: J.G. Verwer
periode: 16 januari 1998
-
- gast: B. Sportisse (Paris, France)
gastheer: J.G. Verwer
periode: 16 januari 1998
-
- gast: G. Galiano (Madrid, Spain)
gastheer: C.J. van Duijn
periode: 3 februari 1998 – 10 februari 1998
-
- gast: H.-W. Alt (Bonn, Germany)
gastheer: C.J. van Duijn
periode: 15 februari 1998 – 19 februari 1998
-
- gast: J.A. Sethian (University of Berkeley, USA)
gastheer: B. Koren
periode: 26 februari 1998 – 28 februari 1998
-
- gast: A.S. Vasudeva Murthy (Bangalore, India)
gastheer: J.G. Verwer
periode: 22 maart 1998 – 29 maart 1998
-

gast: M. Wolf (Rroclaw Inst. of Theor. Phys., Poland)
 gastheer: H. te Riele
 periode: 7 mei 1998 – 9 mei 1998

gast: R. Brent (Oxford Univ. Computing Lab., UK)
 gastheer: H. te Riele
 periode: 7 mei 1998 – 10 mei 1998

gast: B. van Leer (University of Michigan)
 gastheer: B. Koren
 periode: 13 mei 1998 – 20 mei 1998

6.2 Recente en komende buitenlandse verblijven

Tempe gast: M.N. Spijker (RUL)
 gastheer: Z. Jackiewicz (Arizona State Univ.)
 periode: februari 1998 - mei 1998

Parijs gast: E. de Sturler (12)
 gastheer: F. Nataf (École Polytechnique)
 periode: 1 – 8 februari 1998

Pavia gast: E. de Sturler (12)
 gastheer: M. Arioli (Inst. v. Num. Analyse)
 periode: 3 – 5 maart 1998

Oak Ridge gast: E. de Sturler (12)
 gastheer: Esmond Ng (Oak Ridge National Lab.)
 periode: 23 – 28 maart 1998

Leuven gast: E. de Sturler (12)
 gastheer: S. Vandewalle (KU Leuven)
 periode: 22 – 24 april 1998

Heidelberg gast: R.P. Stevenson (KUN)
 gastheer: N. Neuss (Universität Heidelberg)
 periode: 11 – 13 mei 1998

7 Ledeninformatie

7.1 Personalia

Per 1 april verlaat J.I. (Nettie) van den Berg het NLR en aanvaardt een functie als opleider/coach bij Cap Gemini.

A.J. Geurts (TUE) en C.J.J.M. van Ginneken (TUE) zijn met pensioen gegaan.

Met ingang van 1 maart 1998 is J.M.L. Maubach als UD in dienst getreden bij de TUE met als specialisatie: Eindige Elementen Methoden en Lineaire Algebra.

Gerard Sleijpen en Henk van der Vorst hebben de *1997 SIAM Activity Group on Linear Algebra Prize* in de wacht gesleept vanwege “*one of the two most outstanding papers in applicable linear algebra published during 1993–1996*”, zie ook het verslag van Gorik De Samblanx elders in deze editie. De prijs werd gedeeld met Ming Gu (UCLA) en Stanley Eisenstat (Yale).

7.2 Mutaties

Nieuw:	CWI	ir. P.J. Oonincx drs. B. Lastdrager dr. R.A. Zuidwijk
	KUN	drs. T. Zoerner
	MARIN	drs. A. Ballast
	RUL	drs. N. Borovykh
	SIEP-RTS	dr. D. Hege
	TUD	dr. C. Moulinec dr. ir. R.J. Schotting ir. I. Wenneker
	TUE	K. Laevsky m.sc. ir. B.J. van der Linden dr. J.M.L. Maubach V. Nefedov m.sc.

	TUE	K. Wang m.sc.
	WL	ir. M. Eggermont
	(25)	ir. G. De Samblanx
	(51)	ir. S. van Dalen
	(55)	dr. T. Jongen
	UU	drs. M. van Bossum
Verhuisd:	van CWI naar MARIN	dr.ir. A. van der Ploeg
	van CWI naar (60)	dr. E.J. Spee
	van CWI naar (62)	dr.ir. W.J.H. Stortelder
	van EDS naar WL	ir. J.C.M. Dijkzeul
	van HP-Convex naar HP	dr. M.G.E. Brand
	van HP-Convex naar HP	drs. J.M. van Kats
	van HP-Convex naar (20)	dr.ir. P.H. Michielse
	van NLR(a) naar NLR(b)	ir. J. Westland
	van PhNL naar (57)	dr. J.B.M. Melissen
	van TUE naar KUB	ir. W.A. van den Broek
	van TUE naar TNO-TPD-e	dr.ir. M.J. Noot
	van TUE naar (59)	prof.dr. A.A. Reusken
	van (16) naar (56)	dr.ir. R. Struijs
	van (16) naar (63)	ir. J. Koster
	van (28) naar (54)	dr.ir. A.J. van der Wees
	van (37) naar (58)	ir. H.I. van der Veen
	van (40) naar (61)	dr.ir. L.J.P. Timmermans
Uit dienst:	KUN	drs. E. Jansen
	TUE	drs. A.J. Geurts
	TUE	ir. C.J.J.M. van Ginneken
Opgezegd:	NLR(b)	drs. J.I. van den Berg
	NLR(b)	ir. M.J.H. Couwenberg
	NEC	drs. K. Potma
	WL	dr. K.H. Tan

7.3 Ledenlijst

Naam	Adres	Tel.	E-mail
Aarden, drs. J.	KUN	024-3652489	
Agtersloot, drs. R.C.	WL	via 015-2858585	
Anthonissen, ir. M.J.H.	TUE	040-2475151	martijna@win.tue.nl
Axelsson, prof.dr. A.O.H.	KUN	024-3653231	axelsson@sci.kun.nl
Bakker, dr. M.	CWI	020-5924172	Miente.Bakker@cw.nl
Bakker, dr. P.M.	SIEP-RTS	070-3113141	p.m.bakker@siep.shell.com
Ballast, drs. A.	MARIN	0317-493467	A.Ballast@marin.nl
Beckum, dr. F.P.H. van	UT	053-4893414	frits@math.utwente.nl
Beek, ir. F.A. van	(7)	071-5245731	
Beest, dr. B.W.H. van	SIEP-RTS	070-3112877	ksbbe1@siep.shell.com
Beets, ir. C.	(44)	0183-647052	
Berkerbosch, 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	Joke.Blom@cw.nl
Boerstael, prof.dr.ir. J.W.	NLR(b)/TUD	020-5113698	boerstl@nlr.nl
Bomhof, ir. W.	UU	030-2531529	bomhof@math.ruu.nl
Boonstra, ir. B.H.	(10)	035-5855307	
Borovykh, drs. N.	RUL	071-5277115	natalia@wi.leidenuniv.nl
Borsboom, dr.ir. M.J.A.	WL	via 015-2858585	mart.borsboom@wldelft.nl
Bossum, drs. M. van	UU	030-2531527	bossu@math.ruu.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	020-5476911	mario.brand@hp.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	KUB	013-4663151	W.A.vdnBroek@kub.nl
Bruin, ir. I.C.C. de	UT	053-4893437	i.c.c.debruin@math.utwente.nl
Bruin, drs. R. de	RUG-RC	050-3633370/3633440	
Brummelen, ir. E.H. van	CWI	020-5924119	harald@cw.nl
Burg, dr.ir. J.W. van der	NLR(b)	020-5113696	vdburg@nlr.nl
Burgers, drs. A.R.	ECN	0224-564703	burgers@ecn.nl
Buschgens, ir. J.J.G.	TUE	040-2472702	japser@win.tue.nl
Buuren, ir. R. van	UT	053-4893416	r.vanbuuren@math.utwente.nl
Crone, dr. G.C.	(64)	030-2899521	lianne@pff-software.demon.nl
Cuppen, dr.ir. J.J.M.	PhMS	040-2762150	
Dalen, ir. S. van	(51)	070-3740725	vanDalen@fel.tno.nl
Dam, dr. A.A. ten	NLR(b)	020-5113447	tendam@nlr.nl
Damme, dr. R.M.J. van	UT	053-4893417	vandamme@math.utwente.nl
Deconinck, prof.dr.ir. H.	(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

Dijk, dr. H.	SIEP-RTS	070-3112987	h.dijk@siep.shell.com
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.	WL	015-2858916	Johan.Dijkzeul@wldelft.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)	+4970712978564	dorssela@na.uni-tuebingen.de
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	Hans.van.Duijn@cw.nl
Duin, dr.ir. A.C.N. van	RUL		arno@cs.leidenuniv.nl
Eekhof, dr. H.R.	UT-RC	053-4892306	
Eggermont, ir. M.	WL	015-2858988	Michiel.Eggermont@wldelft.nl
Elkenbracht-Huizing, dr. R.M.	(50)		Marije.Elkenbracht@abnamrc.com
Elshof, ir. H.	(45)	030-2886689	adshle@skferc.nl
Emde Boas, dr. P. van	UvA	020-5256065	peter@fwi.uva.nl
Everaars, drs. C.T.H.	CWI	020-5924053	Kees.Everaars@cw.nl
Eijkeren, drs. J.C.H. van	RIVM	030-2742164	Jan.van.Eijkeren@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, dr.ir. B.J.	UT	053-4894125	geurts@math.utwente.nl
Gijzen, dr. M.B. van	(51)	070-3740713	vanGijzen@fel.tno.nl
Gilding, dr. B.H.	UT	053-4893372	B.H.Gilding@math.utwente.nl
Gmelig Meyling, dr.ir. R.H.J.	(27)	0592-369111	
Goede, dr. E.D. de	WL	015-2569353	erik.degoede@wldelft.nl
Goossens, drs.ir. S.	(25)	+32.16327081	Serge.Goossens@cs.kuleuven.ac.be
Gragert, 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	(53)		
Haan, ir. B.J. de	RIVM	030-2743080	bronno.de.haan@rivm.nl
Haas, dr.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	053-4893418	R.Heeg@math.utwente.nl
Heemink, prof.dr.ir. A.W.	TUD	015-2785813	a.w.heemink@math.tudelft.nl
Hege, dr. D.	SIEP-RTS	070-3112606	d.hegen@siep.shell.com
Heijstek, dr. J.J.	NLR(a)	0527-248446	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	P.W.Hemker@cw.nl
Hendriks, ir. J.A.	VUA	020-5482412	

Henkes, dr.ir. R.A.W.M.	(52)	020-6303783	R.Henkes@siop.shell.nl
Herman, dr.ir. G.C.	TUD-TA	015-2783825	g.c.herman@math.tudelft.nl
Heul, ir. D.R. van der	TUD-TA	015-2781692	vdheul@nw.twi.tudelft.nl
Heuvel, drs. E.G van den	RUL	071-5277115	heuvel@wi.leidenuniv.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
Hogewij, 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 NOBEL	026-3664553	rein.van.der.hout@arnhem.akzonobel.n
Houtman, ir. E.M.	(24)	015-2785903	E.M.Houtman@LR.TUdelft.NL
Houwen, prof.dr. P.J. van der	CWI/UvA	020-5924083	P.J.van.der.Houwen@cwil.nl
Hundsdoerfer, dr. W.H.	CWI	020-5924096	W.Hundsdoerfer@cwil.nl
Jacobs, ir. F.J.	(36)	070-3282313	jacobsmn@xs4all.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
Jongen, dr. T.	(55)	010-4605210	Thibauld.Jongen@unilever.com
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	020-5476911	jan-van_kats@hp.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		gert.klopman@afri.nl
Kok, drs. J.	CWI	020-5924107	Jan.Kok@cwil.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.Koren@cwil.nl
Koster, ir. J.	(63)	+44.1235.445894	J.Koster@rl.ac.uk
Kraaijevanger, dr. J.F.B.M.	SIEP-RTS	070-3112318	J.F.B.Kraaijevanger@siep.shell.com
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	
Laevsky m.sc., K.	TUE	040-2475151	laevsky@win.tue.nl
Lander, J.	RWS/RIKZ		
Lanser, ir. D.	CWI	020-5924077	Debby.Lanser@cwil.nl
Lastdrager, drs. B.	CWI	020-5924077	Boris.Lastdrager@cwil.nl
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		
Linden, ir. B.J. van der	TUE	040-2474290	linden@win.tue.nl
Lioen, drs. W.M.	CWI	020-5924101	Walter.Lioen@cwil.nl
Loon, dr.ir. M. van	CWI	020-5924101	Maarten.van.Loos@cwil.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.n.
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	mattheij@win.tue.nl
Maubach, dr. J.M.L.	TUE	040-2474358	maubach@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.	SIEP-RTS	070-3113059	j.a.meijerink@siep.shell.com
Melissen, dr. J.B.M.	(57)	073-6295261	j.melissen@hsbc.nl
Michielse, dr.ir. P.H.	(20)	030-6696862	peterm@demeern.sgi.com
Mol, ir. W.J.A.	RIVM	030-2742378	Wim.Mol@rivm.nl
Molenaar, dr. J.	TUE-IWDE	040-2474757	jaapm@win.tue.nl
Mooiman, ir. J.	WL	015-2569353	jan.mooiman@wldelft.nl
Morsche, dr. H.G. ter	TUE	040-2474241	morscheh@win.tue.nl
Moulinec, dr. C.	TUD		C.Moulinec@math.tudelft.n.
Mulder, dr. W.A.	SIEP-RTS	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
Nefedov m.sc., V.	TUE	040-2472702	nefedov@win.tue.nl
Neytcheva, dr. M.G.	KUN	024-3652485	neytchev@sci.kun.nl
Nieuwstadt, prof.dr.ir. F.T.M.	(18)	015-2781005	f.nieuwstadt@w3mt.tudelft.nl
Nool, drs. M.	CWI	020-5924101	Margreet.Nool@cwil.nl
Noot, dr.ir. M.J.	TNO-TPD-e	040-2650259	mnoot@tpd.tno.nl
Nooyen, dr. R.R.P. van	(43)	015-2786503	R.vanNooyen@CT.TUDELFT.NL
Noordmans, ir. J.	CWI	020-5924122	Jaap.Noordmans@cwil.nl
Oonincx, ir. P.J.	CWI	020-5924177	Patrick.Oonincx@cwil.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)	030-6696777	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. M.	(49)		Peters@Springer.de
Peters, dr.ir. M.C.A.M.	TNO-TPD-d	015-2692114	RPeters@TPD.TNO.NL
Petit, ir. H.A.H.	WL	via 015-2858585	henri.petit@wldelft.nl
Pflugger, dr. P.	UvA	020-5255204	pia@fwi.uva.nl
Ploeg, dr.ir. A. van der	MARIN	0317-493320	A.v.d.Ploeg@marin.nl
Polak, drs. S.J.	PhMS	040-2762160	spolak@mswe.decnet.philips.nl
Polman, dr. B.J.W.	KUN	024-3652862	polman@sci.kun.nl
Postma, ir. L.	WL	015-2569353	leo.postma@wldelft.nl
Praagman, dr. N.	(6)	010-4671361	
Pronk, drs. G.	(28)	070-3029302	gerap@cmgit.uucp
Quak, ir. D.	TUD-EL	015-2786913	quak@et.tudelft.nl
Raven, dr.ir. H.C.	MARIN	0317-493438	H.C.Raven@marin.nl
Reusken, prof.dr. A.A.	(59)	+49 241807972	reusken@igpm.rwth-aachen.de
Riele, dr.ir. H.J.J. te	CWI	020-5924106	Herman.te.Riele@cwil.nl
Rekers, dr.ir. G.	(34)	046-761873	g.rekers@research.dsmnet.unisource.nl
Romate, dr.ir. J.E.	SRTCA	020-6303400	romatel@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
Samblanx, ir. G. De	(25)	+32.16327087	Gorik.DeSamblanx@cs.kuleuven.ac.be
Sauter, ir. F.J.	RIVM	030-2743155	Ferd.Sauter@rivm.nl
Schilders, W.H.A., Ph.D.	PhNL	040-2744008	schildr@natlab.research.philips.com
Schippers, dr.ir. H.	NLR(a)	0527-248635	schipiw@nlr.nl
Scholten, ir. D.J.	UT	053-4893419	
Schotting, dr.ir. R.J.	TUD		Ruud.Schotting@cwil.nl
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	schurer@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	B.P.Sommeijer@cwil.nl
Sonneveld, ir. P.	TUD	015-2783732	P.Sonneveld@math.tudelft.nl
Spee, dr. E.J.	(60)	010-4217900	Edwin.Spee@cwil.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
Staelant, dr.ir. J.	(41)	+32.92643314	Johan.Staelant@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. van	RWS/RIKZ		stijn@rikz.rws.minvenw.nl
Stoker, ir. H.C.	(29)	053-4894014	H.C.Stoker@wb.utwente.nl
Stortelder, dr.ir. W.J.H.	(62)	00-972-6944200	walter@bfr.co.il
Strating, dr. P.	UT	053-4893437	P.Strating@math.utwente.nl
Stroeker, dr. R.J.	EUR	010-4081260	stroeker@few.eur.nl
Struijs, dr.ir. R.	(56)		gpsoni.and.rstruijs@hol.fr
Sturler, dr.ir. E. de	(12)	+41.16325566	sturler@scsc.ethz.ch
Swart, dr. J.J.B. de	CWI	020-5924093	Jacques.de.Swart@cwil.nl
Talman, dr. A.J.J.	KUB		
Telea, A.C. m.sc.	TUE	040-2472702	alext@win.tue.nl
Temme, dr. N.M.	CWI	020-5924240	Nico.Temme@cwil.nl
Ten Hije Boonkamp, 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.	(61)	040-2592727	lti@dasc.nl
Toose, dr.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	(58)	015-2783609	H.vanderVeen@CT.TUDELFT.nl
Veen, dr.ir. W.A. van der	(38)	0182-536444	wolter@macsch.com
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	ed.veling@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	Jan.Verwer@cwil.nl
Vijfvinkel, drs. L.	KUN	024-3652489	vijfvink@sci.kun.nl
Vink, dr. J.C.	SIEP-RTS	070-3112381	j.c.vink@siep.shell.ccm
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, dr.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)	053-4892615 (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
Wang m.sc., K.	TUE	040-2474277	wang@win.tue.nl
Wasistho, dr.ir. B.	UT	053-4893418	wasistho@math.utwente.nl
Wees, dr.ir. A.J. van der	(54)	0348-410239	cho.ajw@net.HCC.nl
Wenneker, ir. I.	TUD	015-2781692	I.Wenneker@math.tudelft.nl
Wesseling, prof.dr.ir. P.	TUD	015-2783631	p.wesseling@math.tudelft.nl
Westland, ir. J.	NLR(b)	020-5113383	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.Winter@cwil.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	Paul.de.Zeeuw@cwil.nl
Zegeling, dr. P.A.	UU	030-2533720	zegeling@math.ruu.rl
Zijlema, dr.ir. M.	RWS/RIKZ	070-3114291	M.Zijlema@rikz.rws.minvenw.nl
Zoerner, drs. T.	KUN	024-3652873	zoerner@sci.kun.nl
Zuidwijk, dr. R.A.	CWI	020-5924225	R.A.Zuidwijk@cwil.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 NOBEL	Akzo Nobel Central Research, Afd. RGP, Velperweg 76, 6824 BM Arnhem. Postbus 9300, 6800 SB Arnhem. Fax: 026-3665464.
CWI	Centrum voor Wiskunde en Informatica, Kruislaan 413, 1098 SJ Amsterdam. Postbus 94079, 1090 GB Amsterdam. Tel.: 020-5929333 of 592 en doorkiesnummer. Fax: 020-5924199. 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	Hewlett Packard Nederland BV, Startbaan 16, 1187 XR Amstelveen. Tel.: 020-5476911, Fax: 020-5477750.
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.

- 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 Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium,
(a) 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 Systems, Postbus 10.000, 5680 DA Best. Tel.: 040-2762014.
- PhNL Philips Research Laboratories, IST - Information and Software Technology, Applied Mathematics Group, Gebouw WL-p, Prof. Holstlaan 4, 5656 AA Eindhoven. Postbus 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, Universiteitscomplex 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 doorkiesnummer. 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.
- SIEP-RTS Shell International Exploration and Production B.V., Research and Technical Services, Volmerlaan 8, Postbus 60, 2280 AB Rijswijk. Tel.: 070-3113911 of 311 en doorkiesnummer.
- SRTCA Shell Research and Technology Center Amsterdam, Badhuisweg 3, 1031 CM Amsterdam. Postbus 38000, 1030 BN Amsterdam. Tel.: 020-6309111 of 630 en doorkiesnummer.
- TNO-TPD-d TNO-Technisch Fysische Dienst, Afd. Stromingsdynamica, Stieltjesweg 1, Postbus 155, 2600 AD Delft. Fax: 015-2692111.
- TNO-TPD-e TNO-Technisch Fysische Dienst, "Glas", Den Dolech 2, SL, Postbus 595, 5600 AN Eindhoven. Fax: 040-2449350.
- TUD Technische Universiteit Delft, Technische Wiskunde en Informatica, Mekelweg 4, 2628 CD Delft. Postbus 5031, 2600 GA Delft. Tel.: 015-2783833 of 278 en doorkiesnummer. Fax: 015-2787209.
- TUD-EL 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 Muidersgracht 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 Achkant 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, Francois 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 BV, Veldzigt 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)
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. Breiterlaan 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. Tel: 053-4892615 (secr.). Fax: 053-4894040.
49. Mathematics Ed., Springer-Verlag, Tiergartenstraße 17, D-69121 Heidelberg.
50. ABN AMRO Bank N.V., Risk Policy & Research, Vijzelstraat 20 (AD 6000), 1017 HK Amsterdam.

51. TNO FEL, Afdeling onderwaterakoestiek, Oude Waalsdorperweg 63, Postbus 96864, 2509 JG Den Haag
52. Shell Research and Technology Centre, Amsterdam, SIOP-ORTET/2, Badhuisweg 3, 1031 CM Amsterdam, Postbus 38000, 1030 BN Amsterdam. Fax: 020-6302235.
53. Kasteellaan 12, 5492 BR Sint-Oedenrode.
54. Vossenschanslaan 122, 3445 EE Woerden.
55. Unilever Research Laboratory, Olivier van Noortlaan 120, Postbus 114, 3130 AC Vlaardingen. Fax: 010-4605972.
56. 28, av. de Gascogne, 31170 Tournefeuille, Frankrijk.
57. Hogeschool 's-Hertogenbosch/HIO, Postbus 732, 5201 AS 's-Hertogenbosch. Fax: 073-6295205.
58. TU-Delft, Faculteit der Civiele Techniek, M&C GCL, Postbus 5048, 2600 GA Delft. Fax: 015-2611465.
59. Institut für Geometrie und Praktische Mathematik, RWTH Aachen, Templergraben 55, D-52056 Aachen, Duitsland.
60. E. Hellenraadstraat 115, 3067 NT Rotterdam.
61. I.B.M. Global Services, Technical Information Systems, Beukenlaan 149, Postbus 2040, 5600 CA Eindhoven. Fax: 040-2572366,
<http://www.nl.ibm.com>
62. Berger Financial Research, IBM House 10th floor, 2 Weizmann St, Tel-Aviv 61336, Israël. Fax: 00-972-6944225.
63. Dept. for Computation and Information, Rutherford Appleton Laboratory, Chilton Didcot, Oxfordshire OX11 0QX, Engeland.
64. Olympus 205, 3524 WC Utrecht.