

# JAARVERSLAG

90



**Stichting Mathematisch Centrum**

In het kader van de totale verslaglegging SMC geeft de stichting een aantal elkaar aanvullende uitgaven uit: Jaarverslag, Scientific Programme, Annual Report en Sociaal Jaarverslag.

Het CWI-deel van het Jaarverslag SMC bevat alle activiteiten 'rond' het onderzoek, terwijl het verslag van het wetenschappelijk onderzoek van het CWI met bijbehorende publikatielijst is opgenomen in het Scientific Programme.

## VOORWOORD

De Stichting Mathematisch Centrum (SMC) ondervindt aan den lijve hoe sterk het fundamentele onderzoek thans onder druk staat. Het dringende verzoek tot verhoging van het budget voor de Landelijke Projecten Wiskunde werd ingewilligd. Daarmee kan de SMC een belangrijk deel van de ingediende en positief beoordeelde subsidie-aanvragen voor wiskundig onderzoek honoreren en is het mogelijk op de in de voorafgaande jaren ontstane achterstand in te lopen. Helaas is dit niet van toepassing voor het instituut van de Stichting: het CWI. De onzekere financiële situatie van 1990 en de nabije toekomst stelt de vraag aan de orde of het onderzoeksvolume van het CWI op het peil van 1989 te handhaven is. Op grond van de thans bekende gegevens moet worden geconcludeerd dat dit volume slechts te handhaven is als het CWI erin slaagt de externe inkomsten uit onderzoek en diensten op peil te houden of zelfs te verhogen. Dit maakt een nadere definiëring van het profiel van ons wetenschappelijk instituut CWI noodzakelijk, niet in de laatste plaats om de primaire doelstelling, het uitvoeren van fundamenteel wetenschappelijk onderzoek, veilig te stellen.

Tegen deze achtergrond heeft een interne onderzoekscommissie het lopende onderzoek van het CWI, alsmede de voorstellen voor het Wetenschappelijk Programma voor de komende jaren, zorgvuldig doorgelicht en geëvalueerd. Met gebruik van de adviezen van deze commissie heeft de Directie 22 onderzoeksgroepen aangegeven waarvan het werk met voorrang wordt ondersteund. Dwars daarop is een vijftal grootschalige 'koepelprojecten' gedefinieerd: strategische onderzoeksthema's waaraan vanuit verschillende onderzoeksgroepen binnen het CWI wordt bijgedragen, in het bijzonder door wiskundigen en informatici. Zeer tot spijt van alle betrokkenen zal echter, onder druk van de onzekere financiële situatie, niet alle onderzoek kunnen worden voortgezet. Besloten is een aantal onderzoeksactiviteiten in de loop van 1991 te beëindigen.

Naast het Wetenschappelijk Programma voor 1991 en de lange-termijn plannen 1992-1996, waarin de keuze van het onderzoek is uitgewerkt, is op verzoek van NWO ook een Bedrijfsplan CWI opgesteld. In het Bedrijfsplan komen aan de orde: de keuze van het onderzoek, het financiële kader, de strategische aanpak van de acquisitie en concrete plannen voor activiteiten inclusief de controle daarop. Speciale vermelding verdient nog de vorming eind 1989 van een klein intern aanjaagteam voor de acquisitie (A-team), met een speciale taak richting bedrijfsleven. Voorts zullen de ondersteunende sectoren in 1991 op hun doelmatigheid worden onderzocht.

De samenwerking tussen de SMC en SION (Stichting Informatica Onderzoek in Nederland) werd in 1990 formeel en naar wederzijdse tevredenheid geregeld. Het SION-bestuur droeg prof.dr. Th.M.A. Bemelmans en prof. C.H.A. Koster voor als leden Curatorium SMC. Beiden hebben hun benoeming aanvaard, eerstgenoemde in de functie van vice-voorzitter. De SION-beleidsadviescommissie beoordeelde het informaticagedeelte van het Wetenschappelijk Programma 1991 en de lange-termijn plannen 1992-1996.

Details over de hierboven vermelde ontwikkelingen zijn te vinden in de Algemene Beschouwing van dit Jaarverslag. De veelheid aan succesvolle activiteiten, waarvan dit Jaarverslag getuigt, schenkt de overtuiging dat de SMC de problemen in de huidige fase van haar bestaan te boven zal komen. De goede samenwerking met NWO, de belangrijkste subsidiegever van de Stichting, is hierbij een belangrijke steun.

G.Y. Nieuwland  
Voorzitter Curatorium

# Inhoud

<i>Doelstelling en organisatie</i>	1
Doelstelling	1
Organisatie	1
<i>Algemene Beschouwing</i>	3
Beleid	3
ERCIM	4
Projecten	4
Acquisitie	5
Internationale samenwerking	6
Conferenties, cursussen	6
Diversen	7
Landelijke projecten wiskunde	7
Financiën	8
Personele zaken	8
Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA)	8
<i>Curatorium, directie, commissies</i>	10
Curatorium	10
Directie	11
Wetenschapscommissie	12
Vakadviescommissies CWI	13
Interne overlegorganen en commissies CWI	14
<i>Afdeling analyse, algebra en meetkunde</i>	18
Samenstelling	18
AM 1 Algebra, discrete wiskunde en computeralgebra	18
AM 2 Analyse en mathematische fysica	20
AM 3 Niet-lineaire analyse en biomathematica	21
AM 4 Asymptotiek	22
AM 5 Verwerking en reconstructie van beelden	23
AM Misc. Allerlei kleinere projecten	23
<i>Afdeling besliskunde, statistiek en systeemtheorie</i>	25
Samenstelling	25
Algemeen	26

BS 1	Combinatorische optimalisering	26
BS 2	Analyse en besturing van informatiestromen in netwerken	30
BS 3	Systeem- en regeltheorie	33
BS 4	Beeldanalyse	35
BS 5	Statistiek en waarschijnlijkheidsrekening	37
<i>Afdeling numerieke wiskunde</i>		39
Samenstelling		39
Algemeen		39
NW 1	Discretisatie van beginwaardeproblemen	41
NW 2	Multiroostertechnieken voor randwaardeproblemen	42
NW 3	Numerieke programmatuur	44
<i>Afdeling programmatuur</i>		49
Samenstelling		49
Algemeen		50
AP 1	Concurrency	51
AP 2	Formele specificatiemethoden	55
AP 3	Uitbreidbare programmeeromgevingen	57
AP 4	Termherschrijfsystemen	58
AP 5	Expertsystemen	60
AP 6	Logische aspecten van kunstmatige intelligentie	60
<i>Afdeling algoritmië en architectuur</i>		63
Samenstelling		63
Algemeen		64
AA 1	Algoritmen en complexiteit	64
AA 2	Gedistribueerde systemen	65
AA 3	Computersystemen en ergonomie	66
AA 4	Gespreide adaptieve informatiesystemen	66
AA 5	Constructieve algoritmië	67
AA 6	Cryptografie	68
<i>Afdeling interactieve systemen</i>		70
Samenstelling		70
IS 1	Computergrafiek	70
IS 2	Interactie	72
IS 3	Intelligente CAD-systemen	73
<i>Bibliotheek en informatiedienst</i>		75
Samenstelling		75
Algemeen		75
<i>Sector computersystemen en telematica</i>		78
Samenstelling		78
Algemeen		78
<i>Sector onderzoeksbeheer en -voorlichting</i>		81
Samenstelling		81
Algemeen		81

<i>Sector sociaal-economische zaken</i>	84
Samenstelling	84
Algemeen	84
Financiële dienst	85
Personeelsdienst	86
Civiele dienst	86
 <i>Sector technische ondersteuning</i>	 87
Samenstelling	87
Algemeen	88
Computer services en ondersteuning	88
Applicatie programmering 1	88
Applicatie programmering 2	90
Publikatiedienst	90
 <i>Werkgemeenschap numerieke wiskunde</i>	 92
Algemeen	92
Iteratieve systemen voor lineaire en niet-lineaire partiële differentiaalvergelijkingen	95
Foutenanalyse van numerieke methoden voor het oplossen van beginwaardeproblemen	97
Numerieke en fundamentele aspecten van polynomiale splines in twee variabelen	97
Iteratieve methoden voor beeldreconstructie	98
 <i>Werkgemeenschap stochastiek</i>	 99
Algemeen	99
Coderingsproblemen in de ergodentheorie	101
Multivariate statistische analyse met hoog breekpunt	101
Statistiek voor grote parameterruimten	103
Zelfgelijkvormigheid en zelfontbindbaarheid	105
Statistiek voor grote parameterruimten, deelproject Analyse van rekenintensieve statistische methoden	106
 <i>Werkgemeenschap mathematische besliskunde en systeemtheorie</i>	 108
Algemeen	108
Gevoeligheidsanalyse voor combinatorische optimalisering	110
Systeemidentificatie met overlappende parametrizaties	111
Dissipatieve oneindig-dimensionale systemen	111
Algebraïsche methoden voor systemen met vertragingen	112
Basisconcepten in de theorie van stochastische dynamische systemen	113
Markov-beslissingsketens en netwerken van wachtrijen	113
 <i>Werkgemeenschap discrete wiskunde</i>	 114
Algemeen	114
Codes en algebraïsche krommen	115
Verbetering van decodeertechnieken van algebraïsche methoden	116
Overdekkingsproblemen	117
 <i>Werkgemeenschap analyse</i>	 119
Algemeen	119
Som van accretieve operatoren	120
Lie-groepen	123
Tijdperiodieke oplossingen van hyperbolische differentiaalvergelijkingen	125

Integro-differentiaalvergelijkingen van convolutie-type en singuliere systemen	125
Niet-lineaire elliptische vergelijkingen en Emden-Fowler theorie	126
Complexe instabiliteit	128
Symmetrieën van partiële differentiaalvergelijkingen en supersymmetrische systemen	128
Analyse van partiële differentiaalvergelijkingen uit de theorie der supergeleiding	129
Colombeau-algebra's van ggeneraliseerde functies met toepassingen op niet-lineaire problemen	129
<i>Landelijk samenwerkingsverband algebra en meetkunde</i>	131
Algemeen	131
Arithmetische algebraïsche meetkunde	131
Absolute retracten en de compacte uitbreidingseigenschap	133
Karakteristieke veeltermen voor differentiaaloperatoren	134
Diophantische approximaties van matrices	135
Homocliene bifurcaties met periodieke attractoren	135
<i>Landelijk samenwerkingsverband logica en grondslagen van de wiskunde</i>	137
Algemeen	137
Het vooruitbeslissingsaxioma en andere nieuwe axioma's voor de verzamelingsleer	137
Interpreteerbaarheid van begrensde rekenkunde	138
Getypeerde lambda calculi en logische systemen	139
<i>Samenwerkingsverband FOM/SMC mathematische fysica</i>	142
Algemeen	142
Quantisatie met behulp van stochastische processen en toepassing op harmonische kristallen	143
Wiskundige aspecten van BRST-cohomologie	144
<i>Landelijk werkcontact geschiedenis en maatschappelijke functie van de wiskunde</i>	145
Algemeen	145
Analyse van middeleeuwse Arabische astronomische tabellen met behulp van numerieke en statistische methoden en computers	146
Geschiedenis van de meetkunde in de eerste helft van de 19e eeuw	147
<i>Bijlage</i>	148
Jaarrekening 1990	148

## Doelstelling en Organisatie

### DOELSTELLING

De Stichting Mathematisch Centrum (SMC) werd op 11 februari 1946 opgericht door prof.dr. J.G. van der Corput, prof.dr. D. van Dantzig, prof.dr. J.F. Koksma, prof.dr. H.A. Kramers, prof.dr. M.G.J. Minnaert en prof.dr.ir. J.A. Schouten.

De Stichting heeft ten doel de systematische beoefening van de zuivere en toegepaste wiskunde en de informatica in Nederland te bevorderen, teneinde daardoor enerzijds de bijdragen van deze gebieden van wetenschap tot de verhoging van het welvaarts- en beschavingspeil in Nederland, anderzijds de bijdrage van Nederland tot de internationale cultuur te vergroten.

De Stichting tracht haar doel te bereiken door

- het bevorderen van de samenwerking der Nederlandse wiskundigen en informatici, zowel onderling als met beoefenaren van 'aangrenzende' gebieden van wetenschap, techniek en maatschappelijk leven, waarin de wiskunde en informatica worden toegepast, en met buitenlandse collega's en beoefenaren der aangrenzende gebieden;
- onderzoekers uit binnen- en buitenland de gelegenheid geven het instituut van de Stichting te bezoeken, het (doen) uitgeven of ondersteunen van wetenschappelijke publikaties, het doen uitvoeren van onderzoek in de wiskunde en informatica, het doen houden van cursussen en voordrachten, het leiding geven aan het werk van jonge onderzoekers, bezoeken van (jonge) Nederlandse onderzoekers aan andere onderzoekscentra mogelijk te maken, begaafde onderzoekers de mogelijkheid bieden zich aan onderzoek te wijden.

Andere belangrijke middelen tot verwezenlijking van de doelstelling zijn

- de instandhouding van een instituut: het CWI (Centrum voor Wiskunde en Informatica), inclusief een bibliotheek en een moderne computerinfrastructuur;
- de oprichting en instandhouding van landelijke werkgemeenschappen en samenwerkingsverbanden in de wiskunde (onder de naam *Nederlandse Stichting voor de Wiskunde SMC*);
- oprichting van en deelname in andere samenwerkingsverbanden, zoals bijvoorbeeld European Research Consortium for Informatics and Mathematics (ERCIM).

### ORGANISATIE

De Stichting Mathematisch Centrum wordt bestuurd door een Curatorium. De dagelijkse leiding van de werkzaamheden van de Stichting en haar instituut berust bij de Directie. Een Wetenschapscommissie dient het Curatorium en de Directie van advies aangaande het algemene wetenschappelijk beleid.

Onder de Stichting ressorteren het Centrum voor Wiskunde en Informatica (CWI) en acht werkgemeenschappen en samenwerkingsverbanden, alsmede een landelijk werkcontact. Het CWI telt zes wetenschappelijke afdelingen en vijf ondersteunende sectoren.

Hieronder volgt een overzicht van de organisatie van de Stichting.



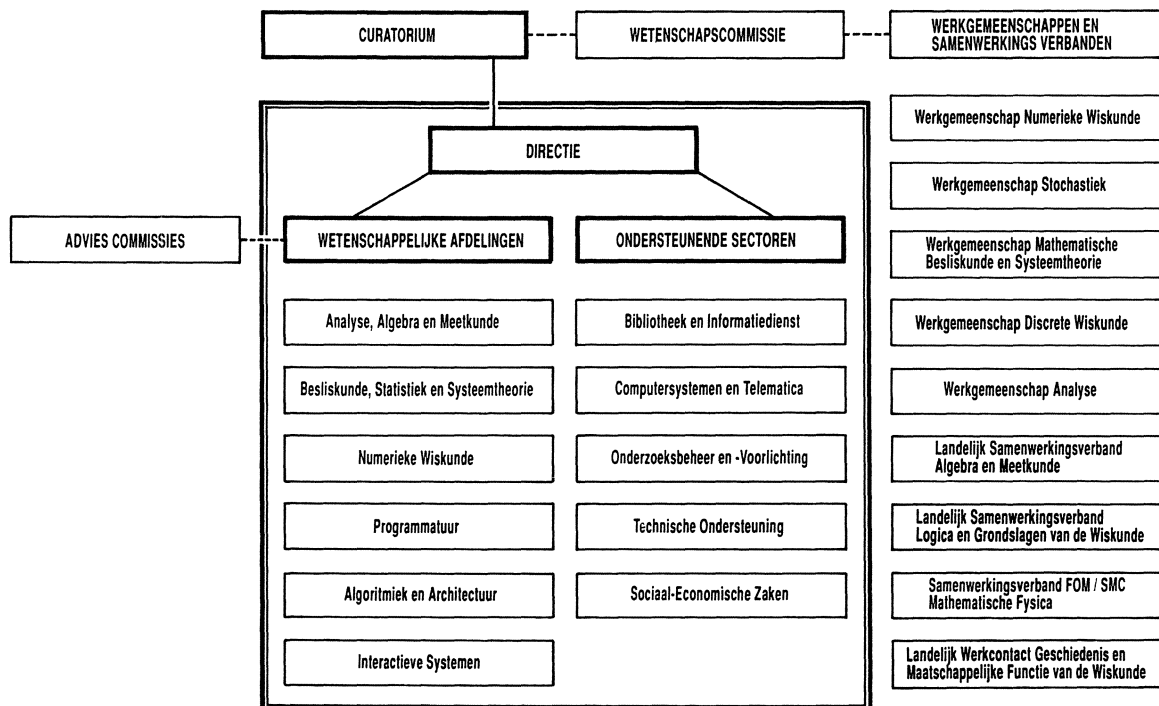
Curatorium  
Directie  
Wetenschapscommissie

Centrum voor Wiskunde en Informatica

- Wetenschappelijke afdelingen
  - Afdeling Analyse, Algebra en Meetkunde (AM)
  - Afdeling Besliskunde, Statistiek en Systeemtheorie (BS)
  - Afdeling Numerieke Wiskunde (NW)
  - Afdeling Programmatuur (AP)
  - Afdeling Algoritmiek en Architectuur (AA)
  - Afdeling Interactieve Systemen (IS)
- Ondersteunende sectoren
  - Bibliotheek en Informatiedienst
  - Sector Computersystemen en Telematica (CST)
  - Sector Onderzoeksbeheer en -Voorlichting (OBV)
  - Sector Technische Ondersteuning (STO)
  - Sector Sociaal-Economische Zaken (SEZ)

Werkgemeenschappen en Samenwerkingsverbanden

- Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde
- Werkgemeenschap Stochastiek
- Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie
- Werkgemeenschap Discrete Wiskunde
- Werkgemeenschap Analyse
- Landelijk Samenwerkingsverband Algebra en Meetkunde
- Landelijk Samenwerkingsverband Logica en Grondslagen van de Wiskunde
- Samenwerkingsverband FOM/SMC Mathematische Fysica
- Landelijk Werkcontact Geschiedenis en Maatschappelijke Functie van de Wiskunde



## Algemene Beschouwing

### BELEID

Het jaar 1990 was er een van moeilijke beslissingen voor het CWI. Enerzijds had de voorafgaande periode van expansie - vooral in de informatica - onder meer geleid tot uitbreiding van de onderzoeksterreinen en de internationale samenwerking (ESPRIT, ERCIM). Anderzijds echter werd het CWI in de loop van 1989 geconfronteerd met een aantal randvoorwaarden. De Nederlandse organisatie voor wetenschappelijk onderzoek NWO - de belangrijkste subsidiegever van het CWI - kondigde in haar Beleidsnota 1990-1995 voor de exacte wetenschappen een 'pauze in de groei' aan tot 1994. Omzetting van de steun uit het Informatica Stimuleringsplan INSP, dat in 1989 afliep, in een structureel NWO-subsidie bleek geen automatisme. Met veel moeite kon een substantiële teruggang - de INSP-steun bedroeg 2 Mfl jaarlijks - worden voorkomen. Tezelfdertijd kwam in het Europese ESPRIT-programma, waarin het CWI met verschillende projecten deelnam, de nadruk meer op toepassingen te liggen, hetgeen minder goed aansloot bij het onderzoeksprofiel. Daarbij kwam nog dat in 1990 de inkomsten uit opdrachten minder hoog uitvielen dan verwacht.

Door dit alles, en doordat de financiële situatie van het CWI mogelijk ook op langere termijn moeilijk blijft, zag de Directie zich genoodzaakt tot ingrijpende maatregelen. Deze bestonden zowel uit beperkingen in de materiële sfeer als uit een doorlichting van de wetenschappelijke activiteiten. De laatste jaren was het onderzoek op het CWI reeds enkele malen - zeer positief - geëvalueerd door internationale commissies. In de adviezen werd aangedrongen op een concentratie van het onderzoek in minder, maar beter bezette projecten, (nog) meer nadruk op fundamentele toepassingsgerichte onderwerpen en meer contacten met het bedrijfsleven. Verder was het ook noodzakelijk om te komen tot een duidelijker profilering van het CWI ten opzichte van het onderzoek bij de universiteiten.

Tegen deze achtergrond heeft een interne onderzoekscommissie het lopende onderzoek van het CWI, alsmede de voorstellen voor het Wetenschappelijk Programma voor de komende jaren, zorgvuldig doorgelicht en geëvalueerd. Met gebruik van de adviezen van deze commissie heeft de Directie 22 onderzoeksgroepen aangegeven waarvan het werk met voorrang wordt ondersteund. Dwars daarop is een vijftal grootschalige 'koepelprojecten' gedefinieerd: strategische onderzoekthema's waaraan vanuit verschillende onderzoeksgroepen binnen het CWI wordt bijgedragen, in het bijzonder door wiskundigen en informatici. De vijf thema's betreffen: beeldverwerking, multimedia, wiskunde en milieu, computationele meetkunde, en visualisering bij het onderzoek. Zeer tot spijt van alle betrokkenen zal echter, onder de druk van de boven gesignaleerde financiële ontwikkelingen, niet alle onderzoek kunnen worden voortgezet. Besloten is een aantal onderzoeksactiviteiten in de loop van 1991 te beëindigen. Dit betreft onderwerpen uit de analyse en mathematische fysica, de mathematische statistiek en waarschijnlijkheidsrekening, ergonomische aspecten van computersystemen, gespreide systemen, en het zelfstandig onderzoek op het gebied van numerieke programmatuur (met uitzondering van getaltheorie met behulp van de computer).

Naast het Wetenschappelijk Programma voor 1991 en de lange-termijn plannen 1992-1996, waarin de keuze van het onderzoek is uitgewerkt, is op verzoek van NWO ook een Bedrijfsplan CWI opgesteld. In het daarin geschetste profiel voor het CWI in de jaren negentig is rekening gehouden met bovengenoemde factoren. In het Bedrijfsplan komen aan de orde: de keuze van het onderzoek, het financiële kader, de strategische aanpak van de acquisitie, en concrete plannen voor activiteiten en de controle daarop. Speciale vermelding verdient nog de vorming eind 1989 van een klein intern

aanjaagteam voor de acquisitie (A-team), met een speciale taak richting bedrijfsleven. Voorts zullen de ondersteunende sectoren in 1991 op hun doelmatigheid worden onderzocht.

### ERCIM

Voor het Europese samenwerkingsverband ERCIM tussen nationale onderzoeksinstituten op het gebied van informatica en (toegepaste) wiskunde was 1990 het eerste jaar met het brede scala aan activiteiten zoals dat de oprichters in 1988 voor ogen stond.

In politiek opzicht stond uitbreiding van het consortium centraal. In de beginfase bestond het consortium uit de drie oprichters: GMD (Duitsland), INRIA (Frankrijk) en het CWI (Nederland). In november trad het Engelse Rutherford Appleton Laboratory (RAL) toe als vierde ERCIM-partner, en werd overeenstemming bereikt over de toetreding van Portugal, vertegenwoordigd door INESC (Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores). Tevens werden contacten gelegd met de Italiaanse CNR (Consiglio Nazionale delle Ricerche). Verder zijn stappen gezet om ERCIM op Europees niveau te formaliseren, waarbij gedacht wordt aan de vorming van een European Economic Interest Group (EEIG). Een der vereisten hiervoor is dat ERCIM beschikt over een eigen bureau. Besloten is dit voor de eerste drie jaar in Parijs te vestigen.

De *gemeenschappelijke workshops* vormen een kernactiviteit die reeds vanaf het begin aanwezig was. In 1990 werden er twee georganiseerd, in april bij GMD in St. Augustin en in november bij het CWI in Amsterdam. Op beide workshops kwamen drie thema's aan de orde: in april System & Control Theory, Multimedia Document Production & Distribution, en Operating Systems, en in november Computer Algebra, Mathematical Aspects of Image Processing, en High-Speed Networking. De thema's zijn steeds zo gekozen dat zij naar verwachting een belangrijke rol zullen spelen in het Europa van de jaren negentig en beschikken over een ruime voedingsbodem bij de ERCIM-partners. Gemiddeld nemen enkele tientallen onderzoekers deel aan een workshop-thema, waaronder in toenemende mate ook onderzoekers van buiten de ERCIM-instellingen.

Ook het ERCIM-beurzenprogramma ging van start. De eerste ronde van drie beurzen voor gevorderde jonge onderzoekers (Ph.D. niveau) werd in het najaar vervuld door M. Haindl (Tsjecho-Slowakije), E. Rutten (Frankrijk) en A. Malyshev (Sovjetunie). Zij zullen elk bij drie verschillende ERCIM-instellingen een half jaar doorbrengen. De onderzoekers raken zo goed op de hoogte van het onderzoek in Europa en ERCIM draagt zo bij tot de mobiliteit van het onderzoekskader. Nog voor het eind van het jaar is een tweede ronde van vier beurzen in gang gezet.

De eerste ERCIM-cursus voor gevorderde onderzoekers is in november op het CWI gegeven. Het onderwerp was 'Large-scale Parallel Scientific Computing' en er waren 20 deelnemers, voor het merendeel uit het buitenland. Deze cursus, die onder leiding staat van H.J.J. te Riele (CWI), zal in 1991 ook in Bonn en Parijs worden gegeven. Er is subsidie verleend in het kader van het COMETT II-programma van de Europese Commissie. Andere cursussen over Parallel Computing, User Interfaces en Computational Fluid Dynamics zijn in voorbereiding.

In april 1989 verscheen het eerste nummer van een nieuwsbrief, die sindsdien een behoorlijke evolutie heeft doorgemaakt. Van de drie in 1990 verschenen afleveringen droeg de laatste de definitieve naam *ERCIM News* en het nieuwe ERCIM logo. *ERCIM News* verschijnt thans drie maal per jaar in een oplage van zesduizend exemplaren en wordt verspreid in een twintigtal Europese landen, alsmede in de VS en Japan. De bijdragen zijn meestal afkomstig van ERCIM-instellingen, maar er wordt naar gestreefd meer externe bijdragen op te nemen. In *ERCIM News* wordt bericht over ontwikkelingen binnen ERCIM, onderzoeksactiviteiten bij de instellingen, kennisoverdracht, internationale betrekkingen, conferenties, workshops, cursussen, etc. Vanaf het vijfde nummer (december 1990) wordt steeds een speciaal thema nader belicht. Het eerste thema was Beeldverwerking.

### PROJECTEN

Gegeven de moeilijke situatie is het opmerkelijk dat het CWI er, ondanks de forse concurrentie, in slaagde zijn deelneming in Europese onderzoekprogramma's op vrijwel hetzelfde niveau te handhaven. Het ESPRIT-programma biedt thans een onderzoeksinstituut als het CWI minder mogelijkheden dan

enkele jaren geleden. Het CWI neemt deel in vijf projecten (ESPRIT II: *Atmosphere* en *GIPE II*, ESPRIT BRA: *Concur*, *Integration* en *Semagraph*); het aandeel in *Tropics* kwam tot een einde. CWI's deelname in RACE (R&D in Advanced Communications-technologies in Europe) met de projecten *RIPE* en *SPECS* werd gecontinueerd. In het kader van het BRITE EURAM programma werd begonnen aan onderzoek naar betere algoritmen voor de oplossing van de Navier-Stokes vergelijkingen met behulp van adaptieve multigrid-methoden. Hiervoor bestaat vooral van de kant van de lucht- en ruimtevaart industrie grote belangstelling. Voorts neemt het CWI deel in het BCR-project *Chebyshev Reference Software*. Het Gemeenschappelijk Referentiebureau (BCR) van de Europese Commissie heeft tot taak eenduidigheid tot stand te brengen in meetmethoden en chemische analyses. Tenslotte neemt het CWI deel in twee projecten die steun ontvangen van het SCIENCE-programma: *Evolutie-systemen* (deterministische en stochastische evolutievergelijkingen, regeltheorie en wiskundige biologie) en *Combinatorische Optimalisering* (algoritmische methoden voor grote en complexe combinatorische optimaliseringsproblemen).

Van enkele der overige projecten volgen hieronder nog enige bijzonderheden.

Met de benoeming per 1 januari 1991 van projectleider S.J. Mullender tot hoogleraar aan de Universiteit Twente kwam op het CWI een eind aan het Amoeba-project (een gespreid bedrijfssysteem, ontwikkeld in samenwerking met de Vrije Universiteit Amsterdam). Het project werd gesteund door de Open Software Foundation (OSF). Ook de deelname aan het *HERMES*-project (de te ontwikkelen Europese space-shuttle) van de European Space Agency ESA - toepassing van adaptieve multigrid-methoden op stromingsberekeningen - werd eind 1990 afgerond. Andere in de loop van het jaar beëindigde projecten betroffen *PRISMA* (ontwerp van een parallelle machine) en *FLAIR* (flexibele automatisering), beide behorend tot het nationale SPIN-programma, en het NFI-project *Cryptografie en computerbeveiliging*.

Na een wat aarzelend begin is het onderzoek naar *Beeldverwerking* nu goed van de grond gekomen. Op het CWI heeft men zich in het bijzonder gericht op de reconstructie van dynamische beelden van de menselijke hartslag uit NMR gegevens (samenwerking met Philips Medical Systems, Best), wiskundige morfologie (samenwerking met Philips Research Brussel, het TNO Instituut voor Zintuigfysiologie en de Universiteit van Amsterdam) en object-herkenning in beelden (statistische aspecten van beeldherkenning). Ook wordt gewerkt aan een programmatheek in C++ ten behoeve van beeldverwerking.

De projectgroep Computer Algebra ontwikkelde het *programmapakket LiE* voor berekeningen aan Lie-groepen. Het is thans beschikbaar op diverse computersystemen (VAX, SUN, IBM en compatibles, Apple Macintosh).

Het onderzoek van *natuurlijke talen* kreeg in 1990 de nodige versterking. Het is gericht op semantische aspecten, waarbij vooral wordt gekeken naar niet-monotone redenering en de verbanden met programmeertalen. Het onderzoek gebeurt in nauwe samenwerking met het Instituut voor Taal en Spraak van de Rijksuniversiteit Utrecht, terwijl ook contacten bestaan met onder meer het Instituut voor Taal, Logica en Informatie van de Universiteit van Amsterdam.

#### ACQUISITIE

In 1990 heeft het CWI zijn activiteiten op het gebied van acquisitie een aanzienlijke impuls gegeven. Onderzoek in verband met maatschappelijke vraagstukken behoort overigens al vanaf de oprichting tot de missie van het CWI. Vanzelfsprekend moet dit wel passen binnen het in de statuten van de SMC vastgestelde kader van fundamenteel toepassingsgericht onderzoek.

Aan het eind van het jaar had het CWI rond zeventig contacten lopen met Nederlandse bedrijven en (overheids)instellingen. Sommige hiervan waren reeds jaren geleden gelegd, maar een substantieel deel is in de loop van dit jaar tot stand gekomen. Zo'n 20% van deze contacten betreft opdrachten die thans in uitvoering zijn. Het merendeel hiervan ligt op het gebied van de besliskunde, de statistiek en de numerieke wiskunde.

Enkele lang lopende consultaties: *PLATO* (toewijzing opstelplaatsen vliegtuigen Schiphol, vanaf

1986) en *Basispeilen Kustgebied* (statistisch onderzoek in opdracht van de Dienst Getijdewateren van Rijkswaterstaat, vanaf 1984), zijn thans in hun eindfase en zullen in 1991 worden afgesloten. Andere statistische opdrachten worden uitgevoerd voor de NOS (kijkcijfers), het Amsterdams Paedologisch Instituut (kwetsbare perioden bij kinderen) en de Provincie Gelderland (grondwaterstanden). Numerieke consultaties betreffen onder meer de modellering van grondwaterstromen en 3D ondiep-water vergelijkingen.

In het kader van de intensivering van bedrijfscontacten bezochten delegaties van ESTEC en de PTT het CWI; bij ESTEC werd een tegenbezoek afgelegd. In dit verband is nog vermeldenswaard dat met KSEPL overeenstemming werd bereikt over de plaatsing van enkele jonge onderzoekers bij het CWI op kosten van Shell.

#### INTERNATIONALE SAMENWERKING

In 1990 heeft de SMC samenwerkingsovereenkomsten gesloten met het Tata Institute of Fundamental Research (Bombay) en het Steklov Instituut voor Wiskunde (Moskou/Leningrad). Beide overeenkomsten voorzien in de uitwisseling van onderzoekers voor korte perioden. Zo bezocht in het najaar prof. A.N. Shiryayev (Steklov) het CWI, waar hij een serie lezingen gaf onder de titel 'Comparison and convergence of statistical experiments'. Verder heeft de SMC nog 'letters of intent' uitgewisseld over samenwerking met instituten in Tokio, Praag en Budapest. Met de Australische Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization (CSIRO) zijn contacten gelegd op het gebied van statistische aspecten van beeldanalyse.

Een ander bezoek betrof dat van prof. J.-L. Lions. Als lid van het Collège de France gaf hij in januari onder de titel 'Problèmes mathématiques liés à l'environnement' twee lezingen over wiskundige modellen en hun regeling voor grootschalige (globale) fysische, chemische en biologische verschijnselen.

In november bezocht prof. J.A. Feldman, directeur van het International Computer Science Institute (ICSI) in Berkeley, het CWI. Dit in 1986 opgerichte instituut is een gemeenschappelijk project van de informatica-afdeling van de Universiteit van Californië en GMD (Duitsland). Vanaf 1990 ontvangt ICSI ook steun van Zwitserland, Italië en een aantal Amerikaanse bronnen. ICSI is, evenals het CWI, een instituut voor fundamenteel onderzoek.

CWI's wetenschappelijk directeur prof. P.C. Baayen bracht in de zomer een tegenbezoek aan Taiwan, nadat in 1989 prof. Hsien-Chung Meng, lid van de National Science Council van Taiwan, was ontvangen op het CWI. Voorts hield hij op de jaarlijkse 'Schlosstag' van GMD (Duitsland) een voordracht getiteld 'The importance of parallelism in computing for future european information technology research'.

Tenslotte werkte P.J. Veerkamp (afdeling IS) een half jaar in de groep van prof. T. Tomiyama (Universiteit van Tokio), die zelf bijna drie jaar op het CWI heeft doorgebracht.

#### CONFERENTIES, CURSUSSEN

Ook in 1990 heeft het bewuste streven naar een nog sterkere nadruk op de centrumfunctie van het CWI geleid tot een toename van het aantal (mede) georganiseerde conferenties, cursussen, workshops, colloquia, en dergelijke. Uit de veelheid van evenementen vermelden we hier de volgende.

De vierde ACM conferentie over *Supercomputing* trok 150 deelnemers naar Amsterdam. Eenzelfde aantal nam deel aan *CONCUR '90*, de eerste van een serie conferenties over concurrency, georganiseerd op initiatief van het ESPRIT project CONCUR. Op de negende, jaarlijks gehouden *Benelux bijeenkomst in Systeem- en Regeltheorie* discussieerden 180 (een record-aantal!) onderzoekers uit België, Nederland en Luxemburg over de vordering van hun onderzoeksactiviteiten en samenwerking. Veel belangstelling trok ook *FOOL*, een workshop over de grondslagen van object-georiënteerde talen, georganiseerd onder auspiciën van de European Association for Theoretical Computer Science in het kader van REX (Research and Education in Concurrent Systems) - onderdeel van een nationaal informatica-programma, waarin het CWI deelneemt met de universiteiten van Leiden en Eindhoven (120 deelnemers). Het CWI had ook aanzienlijke inbreng in een tweetal Eurographics workshops over

*Object-oriented Graphics* en *Intelligent CAD Systems*. De eerste Europese workshop over logica in kunstmatige intelligentie, *JELIA 1990*, verliep zo succesvol dat deze zeker een vervolg zal krijgen. In het kader van de ontwikkeling van het Europese ruimteveer *HERMES* kwamen rond vijftig Europese specialisten in aerodynamische berekeningen op het CWI bijeen. Het CWI heeft enkele jaren aan dit onderzoek bijgedragen met zijn expertise in multigrid-methoden. De bijeenkomst trok ook de belangstelling van de pers. Eenzelfde aantal onderzoekers, voornamelijk uit Europese landen, nam deel aan een workshop over *Functionaal-analytische Methoden voor Gestructureerde Populaties*. De workshop was onderdeel van een SCIENCE-project van de Europese Commissie. Aan een tweedaagse state-of-the-art workshop over *Multimedia* namen enkele tientallen experts deel uit academische en industriële kring. Een der koepelprojecten van het CWI is aan dit thema gewijd. Een vijftal eendaagse symposia over *Parallel Scientific Computing* werd georganiseerd in samenwerking met de Technische Universiteit Delft, de Universiteit van Amsterdam en IMACS (International Association for Mathematics and Computers in Simulation). De proceedings zullen verschijnen in een speciaal nummer van het IMACS tijdschrift 'Applied Numerical Mathematics'. Ook een seminar over *Lie-groepen* trok veel belangstelling. Tenslotte was de traditionele vacatiecursus voor wiskundeleraars dit jaar gewijd aan *Getaltheorie*.

#### DIVERSEN

Enkele andere gebeurtenissen verdienen tot slot hier vermelding.

Met de verschijning bij Prentice Hall van het *ABC Programmer's Handbook* door L.J.M. Geurts, L.G.L.T. Meertens en S. Pemberton werd een ontwikkeling van vijftien jaar afgesloten. De programmeertaal ABC (voorheen B genoemd) is ontworpen op het CWI en heeft de volgende kenmerken: interactief, gestructureerd, eenvoudig, krachtig, gebruiksvriendelijk, beknopt en leesbaar. Veel ideeën, ontsproten aan ABC, zijn gebruikt in een vervolgproject, Views.

Aan het eind van het jaar werd bij het Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA) een nieuwe *CRAY Y-MP4 supercomputer* geïnstalleerd. Het CWI is een van de stichters van SARA. De supercomputer zal dienst doen als nationale onderzoeksfaciliteit; hiervoor is een afzonderlijke stichting in het leven geroepen.

De banden van het CWI met de universitaire wereld zijn altijd sterk geweest. Dat komt onder meer tot uiting in het feit dat diverse senior-medewerkers tevens een aanstelling hebben als hoogleraar. In 1990 is een drietal medewerkers tot hoogleraar benoemd: P.W. Hemker in de industriële wiskunde aan de Rijksuniversiteit van Amsterdam, J.H. van Schuppen in de systeem- en regeltheorie aan de Rijksuniversiteit Groningen (tevens directeur van het Landelijk Netwerk Systeem- en Regeltheorie) en D.J.N. van Eijck in de logische aspecten van computationele taalkunde aan de Universiteit Utrecht (Onderzoeksinstituut voor Taal en Spraak). Voorts werd J.W. de Bakker gekozen als lid van de Academia Europaea.

#### LANDELIJKE PROJECTEN WISKUNDE

De SMC speelt op landelijk niveau een centrale rol voor de wiskunde en heeft tot taak door beleid en stimulering de sturende kracht achter het wiskunde-onderzoek in Nederland te zijn. De ondersteuning en coördinatie van de landelijke werkgemeenschappen en samenwerkingsverbanden wiskunde worden verzorgd door de SMC, die tevens verantwoordelijk is voor de selectie, begeleiding en evaluatie van het binnen de tweede geldstroom gefinancierde projectonderzoek wiskunde bij de Nederlandse universiteiten. Bij al deze werkzaamheden heeft de Wetenschapscommissie een centrale en adviserende functie.

De SMC heeft haar zorg uitgesproken over de grootte van het budget voor de Landelijke Projecten Wiskunde, mede in relatie tot de taken in deze, die ruimer worden gezien dan een jaarlijkse verdeling van een tiental oio-plaatsen. De situatie op de Nederlandse universiteiten aangaande de wiskunde wordt gekenmerkt door een hoge onderwijslast en weinig post-doc plaatsen. Teneinde deze structurele nood te verlichten is het beleid binnen de Landelijke Projecten gericht op het aanstellen van grotere

aantallen post-docs; een beleid dat door het Gebiedsbestuur Exacte Wetenschappen (GB-E) van NWO krachtig werd ondersteund.

Voor 1991 heeft een belangrijke toename in de toewijzing van de exploitatiebijdrage voor de Landelijke Projecten plaatsgevonden. Daarmee kon de SMC een belangrijk deel van de aangevraagde plaatsen honoreren, namelijk 15 (12 oio-plaatsen plus 3 post-doc plaatsen) van de in totaal 22 aangevraagde en positief beoordeelde plaatsen. Het is nu mogelijk op de in de voorafgaande jaren ontstane achterstand in te lopen.

Helaas bleek het niet mogelijk voor 1991 een investeringsbijdrage voor de Landelijke Projecten te ontvangen. De behoefte eraan is echter wel aanwezig. In alle wiskundedisciplines neemt het gebruik van specifieke hardware en software toe.

Binnen de Landelijke Projecten zou de SMC in de komende jaren een drietal aandachtsgebieden binnen de wiskunde aangeven. Als eerste is in november 1988 Mathematische Fysica aangegeven. Het centrale thema van onderzoek betreft hier de mathematische structuur van natuurkundige theorieën; stimulering van dit interdisciplinaire onderzoek is van groot belang. Deze aanwijzing werd door het GB-E enthousiast ontvangen, maar het heeft hieraan helaas geen financiële consequenties verbonden. In november 1989 is als tweede aandachtsgebied aangegeven Lie-groepen. Dit is een centraal onderwerp in de zuivere wiskunde en een gebied waarop al sedert jaren op grote schaal tussen (groepen van) onderzoekers wordt samengewerkt. In 1990 is als derde aandachtsgebied de Meetkunde aangewezen.

#### FINANCIËN

De belangrijke financiële steun van NWO aan de Stichting Mathematisch Centrum bedroeg in 1990 *f* 13.635.139,- ten behoeve van de exploitatie van het CWI en *f* 1.828.000,- ten behoeve van de Landelijke Projecten. Daarnaast droeg NWO bij in de investeringen van het Instituut voor een bedrag van *f* 2.600.000,- waarvan *f* 2.000.000,- ten laste kwam van de gelden die NWO ontving van de Minister van Onderwijs en Wetenschappen in het kader van het Intentioneel Apparatuur Schema (IAS). In de NWO-steun was begrepen een bedrag van maximaal *f* 1.500.000,- voor de exploitatie en *f* 300.000,- voor de investeringen van de Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA). Deze bedragen betreffen de financiering van het computergebruik bij SARA door het CWI en door andere met NWO gelieerde instanties en onderzoekers die door tussenkomst van de Stichting toegang hadden tot de SARA-apparatuur.

Door het accountantskantoor Coopers & Lybrand Dijker Van Dien is een afzonderlijk rapport uitgebracht over de financieel-administratieve verantwoording inzake het boekjaar 1990. In de bijlage van dit jaarverslag zijn van toelichting voorziene samenvattingen opgenomen van de definitieve balans en de rekeningen van baten en lasten (gewone en buitengewone dienst) over de boekjaren 1990 en 1989.

#### PERSONELE ZAKEN

Met ingang van 1986 wordt er naast dit algemeen jaarverslag tevens een Sociaal Jaarverslag van de Stichting uitgebracht. In overleg met de Ondernemingsraad (OR) is besloten dat over personele aangelegenheden slechts in het Sociaal Jaarverslag van de Stichting gerapporteerd zal worden. Een verslag van de activiteiten van de OR en van de personeelsvereniging van het CWI treft u daar dan ook aan.

Met betrekking tot de bij de afdelingen werkzame personen wordt u verwezen naar het verslag van de diverse afdelingen.

#### STICHTING ACADEMISCH REKENCENTRUM AMSTERDAM (SARA)

De Universiteit van Amsterdam (UvA), de Vrije Universiteit (VU) en de Stichting Mathematisch Centrum (SMC) zijn de drie stichters van SARA. De computerfaciliteiten van SARA staan in de eerste plaats ter beschikking van de drie stichters, met uitzondering van de supercomputer die is opgezet als landelijke voorziening.

Via de SMC maakt niet alleen het CWI gebruik van SARA, maar ook de FOM-instituten Plasmafysica Rijnhuizen, NIKHEF-H, NIKHEF-K en AMOLF en de bureaus van NWO, FOM en KNAW. Van de drie stichters is de SMC de kleinste gebruiker van SARA. De gebruikers van SARA binnen het CWI alsmede die vanuit de verschillende NWO en/of de FOM-instituten zijn vertegenwoordigd in NWOSARA. Deze overleggroep, waarin tevens de directeur van SARA participeert, kwam in 1990 drie maal bijeen.

Begin 1990 beschikte SARA voor de zogeheten 'regionale' dienstverlening over een IBM 4381, een IBM 3090-180 en een Cyber 995. Reeds in het vorig jaarverslag werd het voornemen vermeld het bestaande tweesporenbeleid stop te zetten. In het voorjaar 1990 werd als een uitvloeisel van dit principebesluit de IBM 4381 afgestoten en de IBM 3090-180 vervangen voor een IBM 3090-600 met 6 processoren, ieder voorzien van een vectorfaciliteit. De service op de Cyber 995 werd bevroren in die zin dat geen nieuwe releases meer worden geïnstalleerd. Uiteindelijk zal medio 1992 de Cyber-service geheel worden beëindigd.

Op de IBM machine draaien, onder het overkoepelende VM, drie verschillende operating systemen: MVS, CMS en AIX. AIX is de IBM-versie van UNIX; SARA is nauw betrokken - wereldwijd - bij de ontwikkeling van dit systeem.

De landelijke dienstverlening speelt zich reeds enkele jaren af op een Cyber 205 supercomputer. Gedurende 1990 werd een studie afgerond naar de vervanging van dit verouderde systeem. In december werd de Cyber 205 stopgezet en werd begonnen met de installatie van een CRAY Y-MP4. Met CRAY-research is een overeenkomst gesloten waarbij na drie jaar deze machine vervangen zal worden door het dan beschikbare nieuwe topmodel. Samenhangend met de aanschaf van de nieuwe supercomputer is er ook een zeer-hoge-snelheid netwerk tussen de CRAY en de IBM geïnstalleerd en zal een tape robot in dit geheel worden ingepast.

#### Gebruik 1990 van de drie stichters in Miljoen Systeem Eenheden (MSE)

	IBM 4381	IBM 3090	Cyber 995	totaal	
UvA	18,89	37,35	18,11	74,35	(42,66%)
VU	17,83	11,12	44,14	73,09	(41,94%)
SMC	4,79	11,79	10,24	26,82	(15,40%)
Totaal	41,51	60,26	72,49	174,26	(100,00%)

De verdeling van het SMC gebruik (in MSE) is als volgt:

	1990	1989	1988
CWI	2,30	4,33	6,10
NWO-gebruikers	24,52	17,79	22,02
Totaal	26,82	22,12	28,12



## Curatorium, Directie, Commissies

### CURATORIUM

De samenstelling van het Curatorium is in 1990 gewijzigd. Per 1 september traden toe als lid prof.dr. A.H.G. Rinnooy Kan en prof.dr. J.H.M. Steenbrink. Prof.dr.ir. P.J. Zandbergen en prof.dr. W.T. van Est hebben op eigen verzoek hun lidmaatschap op 1 september beëindigd. Prof.dr.ir. G.Y. Nieuwland werd op 1 september benoemd tot voorzitter. Op voordracht van het SION-bestuur werden per 13 december als curator benoemd prof. C.H.A. Koster en prof.dr. Th.M.A. Bemelmans, laatstgenoemde werd tevens tot vice-voorzitter benoemd. De benoemingstermijn van prof.dr. T.A. Springer verstreek op 1 oktober 1990. Hij werd op eigen verzoek niet herbenoemd. De benoemingstermijn van curator ir. W. Loeve verstreek in 1990. Hij werd herbenoemd voor een periode van drie jaar.

Per 31 december was het Curatorium als volgt samengesteld:

prof.dr.ir. G.Y. Nieuwland	voorzitter
prof.dr. Th.M.A. Bemelmans	plv. voorzitter
prof.dr. A. van der Sluis	secretaris-penningmeester
ir. W.A. Koumans	plv. secretaris-penningmeester
prof.dr. G.A. Blaauw	
ir. A. Boesveld	
prof.drs. B.K. Brussaard	
prof.dr.ir. A. Kapteyn	
prof. C.H.A. Koster	
ir. W. Loeve	
prof.dr. A.H.G. Rinnooy Kan	
prof.dr. J.H.M. Steenbrink	

Mw.mr.drs. M.Y. van der Heijden trad op als uitvoerend secretaris van het Curatorium.

Het Curatorium kwam in het verslagjaar vijf maal met de Directie in vergadering bijeen: op 18 april, 21 juni, 11 oktober, 7 november en 13 december.

Het Dagelijks Bestuur van het Curatorium (bestaande uit voorzitter, secretaris-penningmeester en hun plaatsvervangers) vergaderde met de Directie in 1990 vier maal: 5 februari, 9 mei, 5 september en 4 december. Belangrijke onderwerpen van bespreking waren:

- de financiële situatie voor de Landelijke Activiteiten, en de consequenties daarvan voor het toekenningspercentage voor positief geëvalueerde projecten;
- Nieuwe Landelijke Activiteiten, waaronder de ontwikkelingen rond Onderzoekscholen;
- de wijziging van de statuten;
- de instelling van een Beegerlezing en een Van Wijngaardenlezing;
- samenwerking SMC-SION;
- het voorbereiden van het lidmaatschap van SION- bestuursleden van het Curatorium;
- de Verkenningscommissie Wiskunde;
- samenstelling en taakverdeling directie;
- de instelling van een Benoemings-Advies Commissie Zakelijk Directeur SMC en CWI;
- het beleid van het CWI in de negentiger jaren;

- de financiële situatie van het CWI na afloop van het INSP;
- het BBRA '84;
- overbruggingskrediet van NWO;
- Bedrijfsplan CWI plus eerste Annex;
- instelling bedrijfsgeneeskundige dienst;
- het doen uitvoeren van een extern onderzoek naar de Taken en Doelmatigheid van de Algemene Dienst;
- de externe contacten en de relatie van zowel SMC als CWI met (buitenlandse) universiteiten en bedrijfsleven;
- de samenwerking met GMD, INRIA en RAL in ERCIM;
- samenstelling Visiting Committee Informatica 1991;
- de relatie met SARA;
- de begroting 1991 en het daaraan ten grondslag liggende Wetenschappelijk Programma 1991/Meerjarenplan 1992-1996, de adviezen van de Wetenschapscommissie in deze en het overleg aangaande financiering met het Gebiedsbestuur Exacte Wetenschappen (GB-E);
- het advies over het informatica-onderzoek van het CWI, uitgebracht door het Bestuur van SION;
- de verslaglegging zowel wetenschappelijk als financieel.

Elders in dit jaarverslag, bijvoorbeeld in de Algemene Beschouwing wordt nader op sommige van deze onderwerpen ingegaan.

De vergaderingen van het Curatorium werden bijgewoond door de directeur van NWO, dr. H.J. van der Molen tot 1 augustus, na die datum door drs. H. Hutter. Prof.dr. G. de Leve trad ook in het verslagjaar op als beleidsadviseur van Curatorium en Directie, vooral waar het de contacten met overheid en bedrijfsleven betrof.

#### DIRECTIE

Deze was als volgt samengesteld:

prof.dr. P.C. Baayen	wetenschappelijk directeur
drs. J. Nuis	directeur beheerszaken

Het Directiesecretariaat bestond uit mw. J.J. Bruné-Streefkerk en mw. J.A.J. Reissaus-van Vonderen.

Naast de dagelijkse leiding over het instituut, het CWI, bestond de taak van de Directie onder meer uit de voorbereiding van beleid en besluitvorming van het Curatorium, alsmede uit de nadere uitwerking en uitvoering van het door dit bestuurslichaam vastgestelde algemene beleid. Dit gold zowel voor het CWI als voor de landelijke werkgemeenschappen en samenwerkingsverbanden die op het gebied van de wiskunde in NWO-verband onder de SMC ressorteren en opereren.

Wat het CWI betreft werd de Directie bij haar uitvoerende taak ter zijde gestaan door het Managementteam, waarvan naast de Directie de chefs van de sectoren OBV en SEZ deel uitmaakten. De chefs van de afdelingen AM en IS woonden de vergaderingen bij. Daarnaast vond geregeld overleg plaats in onder meer de interne overlegorganen op het gebied van beleid en beheer met de hoofden van de wetenschappelijke afdelingen en van de ondersteunende sectoren, alsook met de beleidsadviseur prof.dr. G. de Leve.

In het bijzonder ten aanzien van het onderzoeksbeleid (CWI en landelijk) vond ook overleg plaats met de Wetenschapscommissie, onder meer bij de behandeling van het Wetenschappelijk Programma van de Stichting. Tevens dient in dit verband te worden genoemd het contact met de NWO-stichting SION, met name met betrekking tot de onderzoeksplannen van het CWI op het gebied van de informatica.

Extern werd met diverse instanties en functionarissen uit de kring van rijk en gemeente, onderzoek en onderwijs, bedrijfsleven en industrie contact onderhouden, nationaal zowel als internationaal.

*Educatieve werkzaamheden en externe contacten wetenschappelijk directeur*

De wetenschappelijk directeur prof.dr. P.C. Baayen nam in 1990 deel aan of bezocht:

- Collèges Lions, Frankrijk, 25 januari
- Vergadering met EEG Brussel in ERCIM-verband, België, 23 februari
- EACRO Conferentie, Amsterdam, 27-7 februari
- Beiratvergadering GMD, Bonn, BRD, 23 maart
- Conferentie Cornell, USA, 29-31 maart
- Multimedia, de state of the art round table discussion, Amsterdam, 11 en 12 april
- 26ste Nederlands Mathematisch Congres, Nijmegen, 19 en 20 april
- Workshop GMD-INRIA-CWI, Bonn, BRD, 26 en 27 april
- SARA Informatiedag: Nieuw gereedschap voor intensief rekenwerk, 23 mei
- 1990 International Conference on Supercomputing, Amsterdam, 11-15 juni
- Beiratvergadering GMD, Bonn, BRD, 8 augustus
- Werkbezoek Taiwan, Taiwan, 15-20 augustus
- International Congress of Mathematicians, Kyoto, Japan, 21-29 augustus
- Jelia '90, Amsterdam, 10-14 september
- Schlosstag GMD, Bonn, BRD, 24 september
- NWO-symposium, Den Haag, 28 september
- Conferentie Mind, Matter and Machines, Bazel, Zwitserland, 18 en 19 oktober
- SION-congres, Utrecht, 1 en 2 november
- Workshop GMD-INRIA-RAL-CWI, Amsterdam, 8 en 9 november

## WETENSCHAPSCOMMISSIE

De Wetenschapscommissie (WEC) adviseert het Curatorium aangaande het algemene wetenschappelijk beleid van de stichting en haar instituut. De Wetenschapscommissie bestond op 31 december uit de volgende personen:

prof.dr.ir. H. Kwakernaak, voorzitter  
 prof.dr. E.M. de Jager, vice-voorzitter  
 prof.dr.ir. O.J. Boxma  
 prof.dr. G. van Dijk  
 prof.dr. L.F.M. de Haan  
 prof.dr.ir. M.L.J. Hautus  
 prof.dr. P.W. Hemker  
 dr. J.A.C. Kolk  
 dr. I. Moerdijk  
 prof.dr. M. van der Put  
 prof.dr. A. Schrijver  
 prof.dr. D. Siersma  
 prof.dr.ir. P. Wesseling

benevens met raadgevende stem:

prof.dr. P.C. Baayen, wetenschappelijk directeur SMC  
 prof.dr.ir. G.Y. Nieuwland, namens de Nederlandse Commissie voor de Wiskunde van de KNAW  
 en als ambtelijk secretaris:  
 W.A.M. Aspers

Het dagelijks bestuur van de Wetenschapscommissie werd gevormd door prof.dr.ir. H. Kwakernaak, prof.dr. E.M. de Jager en prof.dr. P.C. Baayen.

De Wetenschapscommissie kwam in het verslagjaar twee maal bijeen en wel op 16 mei en 15 november. Deze vergaderingen werden tevens bijgewoond door dr. N.J. Kos (namens de directeur van

NWO), drs. F. Bakker (chef OBV) en een vertegenwoordiger van het Curatorium van de Stichting (prof.dr. T.A. Springer, respectievelijk prof.dr.ir. G.Y. Nieuwland).

De vergadering op 16 mei was gewijd aan het algemene beleid van de SMC en in het bijzonder aan de zorgelijke financiële situatie rond de Landelijke Projecten Wiskunde, de investeringsbegroting Landelijke Projecten Wiskunde, het scenario voor de financiering van het CWI in de jaren negentig en het fenomeen 'Onderzoekschool'. Verder werd het Curatorium geadviseerd naast de aandachtsgebieden Mathematische Fysica en Lie-groepen een derde aandachtsgebied in te stellen: Meetkunde.

De vergadering op 15 november was zoals gebruikelijk voornamelijk gewijd aan de advisering betreffende de beoordeling van de subsidie-aanvragen in het kader van de Nederlandse Stichting van de Wiskunde SMC. In totaal werden voor 1991 62 plaatsen aangevraagd bij 57 projecten. Hierbij ging het om 21 nieuwe plaatsen en 41 plaatsen voor continuering. Van de 41 continueringaanvragen (38 oio's en 3 post docs) gaven de meeste geen aanleiding tot commentaar; zij werden alle voor honorerings voorgedragen. Daarnaast werd geadviseerd tot honorering van 15 nieuwe plaatsen (12 oio's en 3 post docs) uit het totaal van 21 nieuwe plaatsen. De overige 6 plaatsen (5 oio's en 1 post doc) werden eveneens honarabel, maar wegens beperkte financiële ruimte van lagere urgentie geacht.

De Wetenschapscommissie besteedde een groot deel van de vergadering aan het Wetenschappelijk Programma van het CWI voor 1991 en de meerjarenplannen voor de periode 1992-1996. De Onderzoekscholen vormden een ander agendapunt. Besproken werd het rapport van de door de WEC ingestelde coördinatiecommissie onderzoekschool Wiskunde.

#### VAKADVIESCOMMISSIES CWI

Een zestal vakadviescommissies adviseert de wetenschappelijke afdelingen van het CWI met betrekking tot hun onderzoek. De commissies waren per 31 december als volgt samengesteld:

##### *Analyse, Algebra en Meetkunde*

prof.dr. G. van Dijk	RU Leiden
prof.dr. E.M. de Jager	Universiteit van Amsterdam
prof.dr. M.A. Kaashoek	VU Amsterdam
prof.dr. E.J.N. Looijenga	Universiteit van Amsterdam
prof.dr.ir. L.A. Peletier	RU Leiden
prof.dr. M. van der Put	RU Groningen
prof.dr. E.G.F. Thomas	RU Groningen

##### *Besliskunde, Statistiek en Systeemtheorie*

prof.dr. P. Groeneboom	TU Delft
prof.dr. G.J. Olsder	TU Delft
prof.dr. J. Oosterhoff	VU Amsterdam
prof.dr. H.C. Tijms	VU Amsterdam
prof.dr. W. Vervaat	KU Nijmegen
prof.dr. W.H.M. Zijm	TU Eindhoven

##### *Numerieke Wiskunde*

prof.dr. A.O.H. Axelsson	KU Nijmegen
prof.dr. M.N. Spijker	RU Leiden
prof.dr. H.A. van der Vorst	RU Utrecht
dr.ir. G.K. Verboom	Waterloopkundig Laboratorium, Delft
dr.ir. T.M.M. Verheggen	Koninklijke Shell, Amsterdam

*Programmatuur*

ir. J.J. van Amstel	Philips Natuurkundig Laboratorium, Eindhoven
prof.dr. H.P. Barendregt	KU Nijmegen
prof.dr. J.F.A.K. van Benthem	Universiteit van Amsterdam
dr.ir. C. Hemerik	TU Eindhoven
prof.dr. H.J. van den Herik	RL Maastricht
prof.dr. H. Partsch	KU Nijmegen

*Algoritmiek en Architectuur*

prof.dr. P.M.G. Apers	Universiteit Twente
dr. H. Brinksma	Universiteit Twente
dr. H.H. Eggenhuisen	Philips Natuurkundig Laboratorium, Eindhoven
prof.dr.ir. W.L. van der Poel	TU Delft
prof.dr. S.D. Swierstra	RU Utrecht

*Interactieve Systemen*

prof.dr. J. van den Bos	RU Leiden
prof.dr. F.W. Jansen	TU Delft
prof.dr. G.R. Jaibert	Philips, Aken
ir. W. Loeve	NLR
dr. C.S. Stok	PTL Groningen
prof.dr. J. Treur	VU Amsterdam

## INTERNE OVERLEGORGANEN EN COMMISSIES CWI

De overlegorganen en commissies die in 1990 functioneerden, waren: het Management Team (MT), de Instituutsraad (IR), het Seniorenoverleg, de Onderzoekscommissie, het Overleg Computervoorzieningen (OCV), de stuurgroep Kantoor- en Bibliotheekautomatisering (KBA), de Bibliotheekcommissie, het Acquisitie Team (A-team) en de Profielcommissie. Een korte omschrijving en de samenstelling van deze organen en commissies worden hieronder gegeven.

*Het Management Team (MT)*

De kern van het MT bestaat uit de wetenschappelijk directeur, de directeur beheerszaken, de chef OBV en de chef SEZ. Op de tweewekelijkse MT-vergaderingen zijn de genoemde functionarissen aanwezig, eventueel aangevuld met één of meer personen uit de groep van wetenschappelijk coördinator, afdelings- en sectorchefs op uitnodiging of op eigen verzoek om bij één of meer agendapunten aanwezig te zijn. Het MT bespreekt zowel beleidsmatige als beheersmatige aspecten van het management van het CWI en de Stichting Mathematisch Centrum. Op 31 december was de kern van het MT als volgt samengesteld:

P.C. Baayen (directie)  
 J. Nuis (directie)  
 F. Bakker (OBV)  
 G.F.C. Hardeveld Kleuver (SEZ)

*De Instituutsraad (IR)*

Op 29 januari 1990 werd het Overleg Beleidszaken en het Overleg Beheerszaken vervangen door één overlegorgaan: de Instituutsraad (IR). Aan de vergaderingen van de IR nemen de directie, de adviseur directie, de chefs van de afdelingen en sectoren en de wetenschappelijk coördinator deel. De IR vergadert één maal per maand en adviseert het Management Team en de directie over het algemeen

management van het CWI. Hieronder vallen onder andere algemene regelingen, procedures, financiële zaken, algemene beleidszaken. Op 31 december was de IR als volgt samengesteld:

P.C. Baayen (voorzitter, directie)  
 J. Nuis (voorzitter, directie)  
 F. Bakker (OBV)  
 J.W. de Bakker (AP)  
 O.J. Boxma (BS)  
 D.C.A. Bulterman (CST)  
 P.J.W. ten Hagen (IS)  
 G.F.C. Hardeveld Kleuver (SEZ)  
 M. Hazewinkel (AM)  
 P.J. van der Houwen (NW)  
 G. de Leve (adviseur directie)  
 L.G.L.T. Meertens (AA)  
 F.A. Roos (Bibliotheek)  
 G.J. Stemerding (STO)  
 N.M. Temme (wetenschappelijk coördinator, AM)  
 W.A.M. Aspers (secretaris/notulist, OBV)

#### *Het Seniorenoverleg*

Aan het Seniorenoverleg nemen de directie, de chefs en seniores van de wetenschappelijke afdelingen en sectoren deel. Het Seniorenoverleg neemt geen besluiten, maar heeft een duidelijke klankbordfunctie, namelijk informatieverstrekking aan en meningsvorming door de seniores aangaande onderzoeksprojecten, beheer, beleid, acquisitie, management.

#### *De Onderzoekscommissie*

De onderzoekscommissie is een adviesorgaan dat de directie adviseert over alle zaken aangaande het wetenschappelijk onderzoek CWI, onder andere het wetenschappelijk beleid in de komende jaren, continuering, beëindiging lopende onderzoeksprojecten en opstarten nieuwe onderzoeksprojecten. Een belangrijke activiteit is het implementeren van het wetenschappelijk beleid. Op 31 december was de Onderzoekscommissie als volgt samengesteld:

P.C. Baayen (directie)  
 J. Nuis (directie)  
 J.C.M. Baeten (AP)  
 A. Schrijver (BS)  
 N.M. Temme (AM)

#### *Het Overleg Computervoorzieningen (OCV)*

Het Overleg Computervoorzieningen is een adviesorgaan dat de directie en het Management Team adviseert over het (investerings)beleid ten aanzien van computerapparatuur, de relatie met SARA, de investeringsbegroting en informeert over knelpunten ten aanzien van computergebruik. Op 31 december was de samenstelling van het OCV als volgt:

J. Nuis (voorzitter, directie)  
 P.C. Baayen (directie)  
 G.J. Stemerding (secretaris, STO)  
 A.J. Baddeley (BS)  
 F. Bakker (OBV)  
 P. Beertema (CST)  
 D.C.A. Bulterman (CST)  
 A.M. Cohen (AM)

A.L.M. Dekkers (BS)  
 D.J.N. van Eijck (AP)  
 P.J.W. ten Hagen (IS)  
 G.F.C. Hardeveld Kleuver (SEZ)  
 J. Kok (NW)  
 A.A.M. Kuijk (IS)  
 B.J. Lageweg (BS)  
 W.J. Mol (SEZ)  
 H. Noot (STO)  
 S. Pemberton (AA)  
 F.A. Roos (Bibliotheek)  
 N.M. Temme (AM)  
 J. Wolleswinkel (STO)

*De Stuurgroep Kantoor- en Bibliotheekautomatisering (KBA)*

De Stuurgroep Kantoor- en Bibliotheekautomatisering (KBA) adviseert de directie en het Management Team aangaande het beleid ten aanzien van de automatisering ten behoeve van de bibliotheek, de administratieve ondersteuning in het algemeen en die van het management in het bijzonder. Op 31 december was de samenstelling van de stuurgroep als volgt:

G.J. Stererdink (voorzitter, STO)  
 F. Bakker (OBV)  
 D.C.A. Bulterman (CST)  
 G.F.C. Hardeveld Kleuver (SEZ)  
 W.J. Mol (SEZ)  
 H. Noot (STO)  
 F.A. Roos (Bibliotheek)  
 J. Wolleswinkel (STO)

*Bibliotheekcommissie*

De Bibliotheekcommissie kwam in het verslagjaar acht maal bijeen. Aan de orde kwamen onder meer de bezuinigingen op de bibliotheekuitgaven en het ontwerpen cq. kopen van een geautomatiseerd Bibliotheekstelsel. Op 31 december was de Bibliotheekcommissie als volgt samengesteld:

H.J.J. te Riele (voorzitter, NW)  
 H.C.P. Berbee (BS)  
 M.L. Kersten (AA)  
 R. van Liere (IS)  
 J.J.M.M. Rutten (AP)  
 J. de Vries (AM)  
 mw. J. Sterringa (notuliste, Bibliotheek)

*Het Acquisitie Team (A-Team)*

Het A-Team heeft als doel het 'aanjagen' van het acquisitieproces. In 1990 werd veel aandacht besteed aan het leggen van bedrijfscontacten, het onderhouden van bedrijfscontacten, de presentatie van het CWI naar buiten, voorlichting over subsidiemogelijkheden, sponsoring en liaison. Op 31 december was het A-team als volgt samengesteld:

L.G.L.T. Meertens (voorzitter, AA)  
 F. Sniijders (secretaris, OBV)  
 P.J.W. ten Hagen (IS)  
 J. Kok (NW)  
 N.M. Temme (AM)

*Profielcommissie*

Ruim gesteld luidde de opdracht aan de Profielcommissie: het nader vaststellen van het wetenschappelijk en organisatorisch profiel van het CWI voor de negentiger jaren. Eind maart van het verslagjaar rapporteerde deze commissie aan de directie. De Profielcommissie bestond uit de volgende leden:

P.J.W. ten Hagen (voorzitter, IS)

G. de Leve (adviseur directie)

L.G.L.T. Meertens (AA)

G.J. Stemerink (STO)

J.G. Verwer (NW)



## Afdeling Analyse, Algebra en Meetkunde

### SAMENSTELLING

prof.dr. M. Hazewinkel (chef)	[AM 2]
drs. G. Alberts (medewerker, tot 1 april)	[AM Misc]
prof.dr. A.E. Brouwer (medewerker)	[AM 1]
dr. A.M. Cohen (medewerker)	[AM 1]
prof.dr. O. Diekmann (medewerker)	[AM 3]
drs. B. Dijkhuis (medewerker)	[AM Misc]
drs. M.S. Dijkhuizen (onderzoeker in opleiding)	[AM 2]
prof.dr. F.G. Greiner (gastmedewerker, van 1 maart-31 augustus)	[AM 3]
prof.dr.ir. F.C.A. Groen (adviseur)	[AM 5]
drs.ir. J.A.P. Heesterbeek (onderzoeker in opleiding)	[AM 3]
dr.ir. H.J.A.M. Heijmans (medewerker)	[AM 3, 5]
dr. T.H. Koornwinder (medewerker)	[AM 2]
dr. M.A.A. van Leeuwen (gedetacheerd, vanaf 1 januari)	[AM 1]
drs. B. Lisser	[STO/CAP, AM 1]
dr. J. van de Lune, Ph.D. (medewerker)	[AM Misc]
prof.dr. J.A.J. Metz (adviseur)	[AM 3]
drs. J.M.A.M. van Neerven (onderzoeker in opleiding)	[AM 3]
drs. A.B. Olde Daalhuis (onderzoeker in opleiding)	[AM 4]
dr. J.B.T.M. Roerdink (medewerker)	[AM 5]
dr. S.N.M. Ruijsenaars (medewerker)	[AM 2]
dr. G.C.M. Ruitenburg (medewerker, tot 1 september)	[AM 1]
drs. C.P. Schut (gastmedewerker, tot 1 december)	[AM 4]
dr. N.M. Temme (medewerker)	[AM 4]
dr. J. de Vries (medewerker)	[AM 2]
drs. M. Zwaan (onderzoeker in opleiding)	[AM 5]

AM 1 ALGEBRA, DISCRETE WISKUNDE EN COMPUTERALGEBRA

**(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.**

*ERCIM Workshop on Computer Algebra*

CWI, 8 en 9 november: A.M. Cohen (mede organisator).

*Lecture Course on Geometry and Groups*

RU Utrecht, voorjaar: A.M. Cohen.

**Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*Werkbezoek aan A.A. Ivanov*, Institute for System Studies, Moskou, USSR, 21-27 januari: A.M. Cohen (Affine polar spaces, 25 januari).

*Werkbezoek aan ASI Lucca*, 1-14 april: A.M. Cohen (Coxeter groups).

*DISCO*, Capri, Italië, 11 april: A.M. Cohen.

*Conference on Combinatorics '90*, Gaeta, Italië, 20-27 mei: A.M. Cohen (Standard monomial theory and Gröbner bases).

*Symposium on Groups and Combinatorics*, Durham, UK, 5-14 juli: A.M. Cohen.

*Third Isle of Thorns Conference on Finite Geometry*, Chelwood Gate near Haywards Heath, East Sussex, UK, 15-21 juli: A.M. Cohen.

*Bezoek CAGE, Computer Algebra Gent*, België, 22 oktober: A.M. Cohen (Gröbner bases and standard monomial theory).

*ERCIM Workshop on Computer Algebra*, 8-9 november, Amsterdam: A.M. Cohen (Computing with Lie algebras), M.A.A. van Leeuwen (Features of a standard language), B. Lisser (LiE: the kernel design and user interface).

### Losse voordrachten, gastcolleges

A.M. Cohen: Coxeter groups, *Seminar on Computational Algebra*, CWI, 18 mei.

A.M. Cohen: Coxeter groups, Gröbner bases and standard monomial theory, RU Utrecht, 22 november.

M.A.A. van Leeuwen: An interpretation of the Robinson-Schensted algorithm, *Seminar on Computational Algebra*, RU Utrecht, 16 februari.

M.A.A. van Leeuwen: An algorithm for symmetric groups, *Seminar on Computational Algebra*, RU Utrecht, 15 november.

G.C.M. Ruitenburg: Generating functions and Lie groups, *Seminar on Computational Algebra*, RU Utrecht, 16 maart.

G.C.M. Ruitenburg: Constructing roots of polynomials over the complex numbers, *Seminar on Computational Algebra*, CWI, 15 juni.

### Lidmaatschap van commissies, etc.

*Landelijk Samenwerkingsverband Algebra en Meetkunde*

A.M. Cohen (lid van de coördinatiecommissie)

*Promotiecommissie A. Broer* (RU Utrecht, 11 juni)

A.M. Cohen

*Stichting CAN*

A.M. Cohen (bestuurslid)

*Werkgemeenschap Discrete Wiskunde*

A.M. Cohen (bestuurslid)

*Wetenschappelijke tijdschriften en boekenseries*

CWI Quarterly (A.M. Cohen, redacteur)

Een Gemeenschappelijke Noemer (M.A.A. van Leeuwen, redacteur)

Geometriae Dedicata (A.M. Cohen, redacteur).

### Promoties

J.T.M. van Bon, 7 mei, RU Utrecht: *Affine Distance-Transitive Groups*, promotor: prof.dr. T.A. Springer, co-promotor: A.M. Cohen.

**(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.**

*New Trends in System Theory*, Genua 1990,

M. Hazewinkel (member organizing and program committee)

*AIO-Cursus Speciale functies: Asymptotiek en Groepentheoretische Interpretatie*, Univ. Twente, 17-21 december: M.S. Dijkhuizen (Dirac-operatoren en representaties van groepen), T.H. Koorwinder (serie van vijf collegevoordrachten).

**Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*Tenth Winter School Geometry and Physics*, Srni, Tsjecho-Slowakije, 6-13 januari: T.H. Koorwinder (Quantum groups and orthogonal polynomials, 7 januari).

*Colloquium Université de Lyon*, Frankrijk, 6-9 januari: M. Hazewinkel (Solitons and the Riccati equations, 9 januari).

*Werkbezoek Stuttgart*, BRD, 12-13 januari: M. Hazewinkel (Examples of applied algebra, 12 januari).

*Winter Meeting of the AMS*, Louisville, Kentucky, USA, 16-23 januari: M. Hazewinkel.

*Quatrième Contact Franco-Belge en Algèbre*, Univ. van Antwerpen, RUCA, België, 23-26 januari: M.S. Dijkhuizen, T.H. Koorwinder (Interpretation of orthogonal polynomials on quantum groups).

*Werkgroep Analyse op Liegroepen*, RU Utrecht, tweewekelijks in februari en maart: M.S. Dijkhuizen (Representatietheorie van de groep  $SU(1,1)$ , 16 februari), T.H. Koorwinder (Representatietheorie van de quantumgroep  $SU_q(1,1)$ , 16 februari, 2 maart, 16 maart), S.N.M. Ruijsenaars..

*US-USSR Approximation Theory Conference*, Tampa, Florida, USA, 19-23 maart: T.H. Koorwinder ( $q$ -Integral transforms suggested by quantum groups, 23 maart).

*Werkbezoek aan M.E.H. Ismail*, University of South Florida, Tampa, Florida, USA, 26-30 maart: T.H. Koorwinder (An introduction to quantum groups, 26, 28 maart).

*26ste Nederlands Mathematisch Congres*, KU Nijmegen, 19-20 april: T.H. Koorwinder (Werken met speciale functies in Maple, 20 april).

*ERCIM Meeting*, Bonn, BRD, 25-27 april: M. Hazewinkel.

*Werkbezoek aan Moskou*, USSR, 7-14 mei: M. Hazewinkel.

*Third International Symposium on Orthogonal Polynomials and their Applications*, Erice, Italië, 1-8 juni: T.H. Koorwinder (New developments in quantum group interpretations of special functions, 2 juni).

*Joint Summer Research Conference on 'Deformation Theory of Algebras and Quantization with Applications to Physics'*, Amherst, Mass., USA, 15-20 juni: M.S. Dijkhuizen, T.H. Koorwinder ( $q$ -Special functions and their occurrence in quantum groups).

*Werkbezoek aan Stockholm*, Zweden, 25-27 juni: M. Hazewinkel (Lie algebraic methods in filtering and identification).

*Werkbezoek aan Lagos, Ife, Ibadan, Abuja*, Nigeria, 16 juli-7 augustus: M. Hazewinkel (6 lectures on Lie algebraic methods in linear and nonlinear filtering, Abuja, 24-27 juli; The specialization order, systems, vectorbundles, representation theory, and Grassmann manifolds, Abuja, 24 juli; Soliton and Riccati equations, Ife, 1 augustus; Hopf algebras in mathematics, computer science, and physics, Ife, 2 augustus; Applied algebra, Ibadan, 3 augustus; Hopf algebras in mathematics, computer science, and physics, Lagos, 6 augustus; 10 lectures on Applications of algebraic geometry in systems and control theory, Abuja, 18-23 augustus).

*Conference on Gaussian Random Fields*, Nagoya, Japan, 15-20 augustus: M. Hazewinkel (Soliton and Riccati equations, 18 augustus).

*ICM Conference*, Kyoto, Japan, 20-29 augustus: M. Hazewinkel.

*Lie Groups Seminar*, CWI, 13-15 september: A.M. Cohen, M.S. Dijkhuizen, T.H. Koorwinder, S.N.M. Ruijsenaars.

- First Meeting of the Contact Group Special Functions and their Applications*, Namen, België, 28 september: T.H. Koornwinder.
- Seminarium Mathematische Methoden in de Veldentheorie*, Universiteit van Amsterdam, maandelijks: M.S. Dijkhuizen, T.H. Koornwinder (The  $SL(2)$  quantum group, 19 oktober en 14 december), S.N.M. Ruijsenaars.
- Conference on Ergodic Theory and Related Topics III*, Güstrow, BRD, 22-27 oktober: J. de Vries (Furstenberg's structure theorem, for distal extensions of compact minimal flows, 24 oktober).
- Probability Measures on Groups*, Oberwolfach, BRD, 5-9 november: T.H. Koornwinder (Positive convolution structures associated with quantum groups, 8 november).
- Studiegroep Quantumgroepen*, CWI, vanaf oktober tweewekelijks: M.S. Dijkhuizen (Deformaties van algebra's, 9, 15, 23, 30 november, 12 december), T.H. Koornwinder (Quasitriangular Hopf algebra's en de quantum double, 3, 18, 26 oktober, 2 november; Positieve convolutiestructuren geassocieerd met quantumgroepen, 15, 23 november; Sferische functies op een familie van quantum 3-sferen, 30 november), S.N.M. Ruijsenaars.

#### Losse voordrachten, gastcolleges

- M. Hazewinkel: Filtering and identification of linear systems and the symplectic group, *Colloquium*, University of Linköping, Zweden, 28 mei.
- J. de Vries: Een nieuw bewijs van de structuurstelling van Furstenberg, *Seminarium Topologie*, VU Amsterdam, 2 oktober.

#### Promoties

- J.K. Scholma, 19 november, RU Utrecht: *A Lie Algebraic Study of Some Integrable Systems Associated to Root Systems*, promotor: M. Hazewinkel.

AM 3 NIET-LINEAIRE ANALYSE EN BIOMATHEMATICA
--

#### (Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.

- Colloquium Semigroup Theory with special attention to population dynamics*, CWI, 15 maart, 5, 26 april, 17 mei, 7 juni, 30 augustus: J.A.P. Heesterbeek, O. Diekmann (Structured population models: a challenge for semigroup theory?, 15 maart; Perturbed dual semigroups and renewal equations, 17 mei), H.J.A.M. Heijmans (Cauchy problems with state-dependent time evolution, 17 mei), J.M.A.M. van Neerven (Schauder bases and adjoint semigroups, 5 april; The adjoint of the translation semigroup, 25 april; A trilemma for the adjoint semigroup, 30 augustus).
- Workshop Functional Analytic Methods for Structured Population Models*, Woudschoten, 18-23 november: O. Diekmann, J.A.P. Heesterbeek (A singular perturbation theorem for Banach spaces with applications to structured population models), J.M.A.M. van Neerven.

#### Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken

- Lezingendag Operatorentheorie*, VU Amsterdam, 12 januari: J.A.P. Heesterbeek, J.M.A.M. van Neerven (Schauder bases and adjoint semigroups); RU Groningen, 2 juli: J.A.P. Heesterbeek (About an epidemic operator); TU Delft, 7 december: O. Diekmann (Renewal equations and dual semigroups).
- Werkbezoek aan prof.dr. Ph. Blanchard*, Bielefeld, BRD, 24-25 januari: O. Diekmann (Infectious diseases in structured populations, 25 januari).
- Conference on Mathematische Modelle in der Biologie*, Oberwolfach, BRD, 18-24 februari: O. Diekmann (How to decide whether an infectious disease can establish itself in a population?, 20 februari).

*Colloquium on Mathematical Physiology and Differential Delay Equations*, IMA, Minneapolis, USA, 19 maart-13 april: O. Diekmann (Structured population modeling, 28 maart).

*26ste Nederlands Mathematisch Congres*, KU Nijmegen, 19-20 april: O. Diekmann (Besmettelijke ziekten in gestructureerde populaties: modelbouw en analyse, 20 april), J.A.P. Heesterbeek, J.M.A.M. van Neerven.

*Werkbezoek aan Luleå*, Zweden, 14-20 mei: J.A.P. Heesterbeek (Definition and calculation of the basic reproduction ratio, 16 mei).

*11th Dundee Conference on Differential Equations*, Dundee, UK, 3-6 juli: O. Diekmann (Infectious diseases in structured populations: building and analysing models, 3 juli).

*Workshop Spread of Epidemics*, Skokloster, Zweden, 8-12 augustus: J.A.P. Heesterbeek (The basic reproduction ratio for sexually transmitted diseases, 12 augustus).

*Werkbezoek aan Universteit Tübingen*, BRD, half september-half maart 1991: J.M.A.M. van Neerven.

*Werkbezoek aan dr. G. Hasibeder*, TU Wien, Oostenrijk, 6-9 november: O. Diekmann (Infectious diseases in structured populations: building and analysing models, 6 november; voordracht aan Universiteit Wenen (gastheer K. Sigmund), Towards a mathematical framework for structured population models, 7 november).

#### **Losse voordrachten, gastcolleges**

J.A.P. Heesterbeek: Het basale reproductiegetal voor sexueel overdraagbare ziekten, *Najaarsvergadering*, Werkgemeenschap Theoretische Biologie, Utrecht, 12 december.

#### **Lidmaatschap van commissies, etc.**

*Promotiecommissie F. van den Bosch* (RU Leiden, 27 september)

O. Diekmann

*Werkgemeenschapscommissie Analyse*

O. Diekmann (voorzitter)

*Wetenschappelijke tijdschriften en boekenseries*

Canadian Applied Mathematics Quarterly (O. Diekmann, associate editor)

Encyclopaedia of Mathematics (O. Diekmann, lid van de wetenschappelijke raad)

Japan Journal of Applied Mathematics (O. Diekmann, associate editor)

Journal of Mathematical Biology (O. Diekmann, editor).

#### **AM 4 ASYMPHOTIEK**

#### **(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.**

*AIO-Cursus Speciale Functies: Asymptotiek en Groepentheoretische Interpretatie*, Univ. Twente, 17-21 december: A.B. Olde Daalhuis, N.M. Temme.

#### **Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*26ste Nederlands Mathematisch Congres*, KU Nijmegen, 19-20 april: A.B. Olde Daalhuis.

*First Meeting of the Contact Group Special Functions and their Applications*, Namen, België, 28 september: A.B. Olde Daalhuis, N.M. Temme.

*Workshop Special Functions & Applications*, KU Leuven, België, 9 mei: N.M. Temme.

#### **Lidmaatschap van commissies, etc.**

#### **ERCIM**

N.M. Temme (lid Standing Committee)

*Wetenschappelijke tijdschriften en boekenseries*

CWI Quarterly (N.M. Temme, editor)

Mathematics of Computation (N.M. Temme, associate editor)

Nieuws Analyse (N.M. Temme, redacteur)

Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Physik (N.M. Temme, associate editor).

## AM 5 VERWERKING EN RECONSTRUCTIE VAN BEELDEN

**Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken***Landelijk Seminarium Statistische Mechanica*, Amsterdam, 2 maart: J.B.T.M. Roerdink (Random walks in a random environment, 2 maart).*Werkbezoek aan prof.dr. P.P.B. Eggermont*, University of Delaware, Newark, USA, 8 april-2 mei: M. Zwaan (MRI reconstruction by means of sinc interpolation, 16 april; MRI reconstruction as a moment problem, 25 april).*26ste Nederlands Mathematisch Congres*, KU Nijmegen, 19-20 april: J.B.T.M. Roerdink (Een monotonie-resultaat voor een stochastische wandeling in een stochastische omgeving, 20 maart).*Bezoek aan prof.dr. J. Serra*, Centre de Morphologie Mathématique, Ecole Nationale Supérieure des Mines du Paris, Fontainebleau, Frankrijk, 14-15 mei: H.J.A.M. Heijmans.*Mathematical Methods in Tomography*, Oberwolfach, BRD, 5-11 augustus: J.B.T.M. Roerdink (Cardiac magnetic resonance imaging).*Visual Communications and Image Processing '90* Lausanne, Zwitserland, 1-4 oktober: H.J.A.M. Heijmans (Morphological filtering and iteration), J.B.T.M. Roerdink (Mathematical morphology on the sphere).*ERCIM Workshop Image Processing*, Amsterdam, 8-9 november: H.J.A.M. Heijmans (Morphological filtering and iteration), J.B.T.M. Roerdink (Cardiac magnetic resonance imaging).**Losse voordrachten, gastcolleges**

J.B.T.M. Roerdink: Diffusion in heterogeneous lattices, TU Delft, 14 maart.

M. Zwaan: Dynamic MRI reconstruction, Koninklijke/Shell Exploratie en Productie Laboratorium, Rijswijk, 7 november.

M. Zwaan: MRI reconstruction by means of spline interpolation in a Hilbert space setting, Universiteit van Amsterdam, 7 december.

## AM MISC. ALLERLEI KLEINERE PROJECTEN

**(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.***GMFW-CWI Colloquium History of Computing*

Amsterdam, 1990. In samenwerking met het Landelijk Werkcontact GMFW, Geschiedenis en Maatschappelijke Functie van de Wiskunde, organiseerde het CWI een historisch colloquium. In vervolg op het symposium Computational Engines op 14 september 1989 was het thema voor dit jaar Geschiedenis van het Rekenen, History of Computing. De aandacht is evenwichtig verdeeld over de geschiedenis van rekenapparatuur en de historische ontwikkeling van wiskundige rekentechnieken. Voor een overzicht van de lezingen zie verslag Landelijk Werkcontact Geschiedenis en Maatschappelijke Functie van de Wiskunde.

G. Alberts, P.C. Baayen, E. Kranakis (Universiteit van Amsterdam): organisatoren. Aantal deelnemers: 15.

**Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*Postdoctoraal Opleidingsprogramma 19e en 20e Eeuwse Geschiedenis*, wisselende lokatie, maandelijks:  
G. Alberts.

*Seminarium Mathematische Structuren van de Veldentheorie*, Universiteit van Amsterdam, maandelijks:  
B. Dijkhuis.

*Statistische Dag VVS*, Jaarbeurs, Utrecht, 9 april: G. Alberts.

*26ste Nederlands Mathematisch Congres*, KU Nijmegen, 19-20 april: G. Alberts.

**Losse voordrachten, gastcolleges**

J. van de Lune: Hoeveel roosterpunten liggen er binnen een cirkel? *Vakantiecursus 1990*, Eindhoven, 23 augustus; Amsterdam, 31 augustus.

**Lidmaatschap van commissies, etc.**

*Wetenschappelijke tijdschriften en boekenseries*

CWI Quarterly (G. Alberts, guest editor Volume 3, Number 4, special issue on the history of computing)

Nieuw Archief voor Wiskunde (J. van de Lune, admin. redacteur).

**Diversen**

*Kleine consulten FOM* (B. Dijkhuis, N.M. Temme). Er zijn regelmatig contacten in de vorm van het verstrekken van kleine consulten met het FOM-instituut voor Atoom- en Molecuulfysica te Amsterdam.

Afdeling Besliskunde,  
Statistiek en Systeemtheorie

SAMENSTELLING

prof.dr.ir. O.J. Boxma (chef)	[BS 2]
dr. A.J. Baddeley (groepsleider)	[BS 4]
D.M. Bakker (medewerker, tot 20 juni)	[BS 5]
dr. H.C.P. Berbee (medewerker)	[BS 5]
dr. J. van den Berg (medewerker)	[BS 2, 5]
dr. J.L. van den Berg (medewerker, tot 1 februari)	[BS 2]
ir. S.C. Borst (OIO, vanaf 1 september)	[BS 2]
mw.drs. A.J. Cabo (OIO, vanaf 1 oktober)	[BS 4]
J. Coelho de Pina (OIO, vanaf 15 september)	[BS 1]
prof.dr.ir. J.W. Cohen (adviseur)	[BS 2]
drs. M.B. Combé (OIO, vanaf 1 oktober)	[BS 2]
drs. A.L.M. Dekkers (medewerker)	[BS 5]
drs. J. de Does (OIO, vanaf 1 februari)	[BS 3]
prof.dr. F.A. van der Duyn Schouten (medewerker)	[BS 2]
dr. K.O. Dzhaparidze (medewerker)	[BS 5]
dr.ir. A.M.H. Gerards (medewerker)	[BS 1]
prof.dr. R.D. Gill (adviseur)	[BS 4, 5]
prof.dr. L.F.M. de Haan (adviseur)	[BS 5]
dr. R. Helmers (groepsleider)	[BS 5]
drs. J.A. Hoogeveen (medewerker, NFI)	[BS 1]
R. van der Horst	[STO/CAP, BS 5]
mw.drs. M. Kuijper (medewerker)	[BS 3]
drs. B.J.B.M. Lageweg (medewerker)	[BS 1]
prof.dr. J.K. Lenstra (medewerker)	[BS 1]
mw.drs. M.N.M. van Lieshout (OIO)	[BS 4]
drs. B. Lisser	[STO/CAP, BS 5]
dr. R.A. Moyeed (medewerker, tot 1 juni)	[BS 4]
drs. H. Oosterhout (medewerker, tot 1 juli)	[BS 1]
drs. M.C.J. van Pul (medewerker, STW)	[BS 5]
dr. J.A.C. Resing (TEG, vanaf 1 december)	[BS 2]
prof.dr. A. Schrijver (groepsleider)	[BS 1]
prof.dr. J.M. Schumacher (medewerker)	[BS 3]
prof.dr.ir. J.H. van Schuppen (groepsleider)	[BS 3]
dr. F.B. Shepherd (gastmedewerker, vanaf 1 september)	[BS 1]
A.G. Steenbeek	[STO/CAP, BS 4]
drs. S.L. van de Velde (medewerker, NFI)	[BS 1]
drs. B. Veltman (medewerker)	[BS 1]
dr.ir. P.R. de Waal (medewerker, STW/Shell fellow)	[BS 2, 3]
drs. P. Wartenhorst (medewerker)	[BS 2]



## ALGEMEEN

Bij de planning en evaluatie van het wetenschappelijk onderzoek werd de afdeling bijgestaan door de Adviescommissie voor Besliskunde, Statistiek en Systeemtheorie. O.J. Boxma en J.M. Schumacher zijn als hoogleraar (in deeltijd) verbonden aan de Katholieke Universiteit Brabant en A. Schrijver is als hoogleraar aan de Universiteit van Amsterdam verbonden. J.H. van Schuppen werd op 1 september benoemd tot hoogleraar-directeur van het Netwerk Systeem- en Regeltheorie. Het betreft een 0.3 aanstelling met een looptijd van 5 jaar. R. Helmers verzorgde een college aan de Universiteit van Amsterdam en A.J. Baddeley verzorgde een college aan de Rijksuniversiteit Utrecht. J. van den Berg verbleef vanaf 1 september als MSI fellow aan Cornell University.

## BS 1 COMBINATORISCHE OPTIMALISERING

**(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.**

*Fifteenth Conference on the Mathematics of Operations Research*, Dalfsen, 15-17 januari

B.J. Lageweg: organisator. Deze bijeenkomst staat onder auspiciën van de Landelijke Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie. Financiële steun werd gegeven door de Vertrouwenscommissie van het Wiskundig Genootschap en de Sectie Operationele Research van de Vereniging voor Statistiek. Er waren 68 deelnemers, van wie er 11 afkomstig waren van het CWI. Het belangrijkste thema van de conferentie was 'Inwendige-punt-methoden'.

*Werkgroep 'Polyhedrale Combinatoriek'*, TU Eindhoven

J.A. Hoogeveen (co-organisator). Deze werkgroep is gestart in 1989. Het doel is de bestudering van het boek 'Theory of Linear and Integer Programming' door A. Schrijver. Het aantal deelnemers bedraagt 7.

*16th International Workshop on Graph-Theoretic Concepts in Computer Science*, Berlijn, BRD, 20-22 juni

J.K. Lenstra (lid program committee).

*International Conference on Operations Research*, Wenen, Oostenrijk, 28-31 augustus

J.K. Lenstra (organisator en voorzitter van sectie over Connectionism, Neural Nets, Parallel and Distributed Computing).

*14th International Symposium on Mathematical Programming*, Amsterdam, 5-9 augustus 1991

J.K. Lenstra, A. Schrijver (chairmen)

A.M.H. Gerards, B.J. Lageweg, F.B. Shepherd (lid organizing committee).

*Parle '91*, Eindhoven, juni 1991

J.K. Lenstra (lid program committee).

*Seminar on Combinatorics, Algorithms, and Geometry*, CWI, tweewekelijks (vanaf september)

A. Schrijver (co-organisator).

*Seminar 'Combinatorial Optimization and Algorithmics'*, CWI, tweewekelijks (vanaf september)

A. Schrijver (organisator).

**Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc; werkbezoeken**

*Tagung 'Mathematische Optimierung'*, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, Oberwolfach, BRD, 7-12 januari: J.K. Lenstra, A. Schrijver (Matrix cuts and stable sets).

*Fifteenth Conference on the Mathematics of Operations Research*, Dalfsen, 15-17 januari: A.M.H. Gerards, J.A. Hoogeveen, B.J. Lageweg, J.K. Lenstra, H. Oosterhout, A. Schrijver (The algorithm of N. Karmarkar for linear programming), B. Veltman.

- Workshop on Graph Theory*, Bellairs Research Institute (McGill University), Holetown, Barbados, 1-4 maart: A. Schrijver (On the uniqueness of kernels).
- Second Annual Bellairs Workshop in Combinatorial Optimization*, Bellairs Research Institute (McGill University), Holetown, St. James (Barbados), 4-11 maart: A.M.H. Gerards (The shape of polyhedra, II), A. Schrijver (The shape of polyhedra, I).
- Werkbezoek Computational Geometry Laboratory*, Department of Computer Science, McGill University Montreal, Canada, 12-13 maart: A. Schrijver (Disjoint paths on surfaces).
- Congres 'Mathematical Sciences, Past and Present - 300 Years of Mathematische Gesellschaft in Hamburg'*, BRD, 18-24 maart: A. Schrijver (On the interface of topology, graph theory, and computer science).
- Werkbezoek Bell Communications Research*, Morristown, N.J., USA, 16-21 april: A. Schrijver.
- ECCO-conferentie*, Barcelona, Spanje, 2-4 mei: J.A. Hoogeveen (Analysis of Christofides' heuristic: some paths are more difficult than cycles), B. Veltman (Scheduling unit execution time tasks with unit communication delays).
- Integraal Werkoverleg ParTool*, Garderen, 17-18 mei: B.J. Lageweg, J.K. Lenstra, B. Veltman (Report on progress).
- Werkbezoek GERAD*, Montreal, Canada, 22-26 mei: J.A. Hoogeveen (Minimizing maximum earliness and maximum lateness on a single machine).
- Integer Programming and Combinatorial Optimization*, Waterloo, Canada, 28-30 mei: J.A. Hoogeveen (Minimizing maximum earliness and maximum lateness on a single machine), J.K. Lenstra.
- AIO-Workshop*, Groningen, 30 mei-1 juni: B. Veltman.
- Werkbezoek School of Industrial Engineering and Operations Research*, Cornell University, Ithaca, USA, 31 mei-29 juni: J.K. Lenstra.
- Tagung 'Graphentheorie'*, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, Oberwolfach, BRD, 3-9 juni: A. Schrijver (On the uniqueness of minimal graphs on surfaces).
- Werkbezoek University of Illinois at Urbana-Champaign*, Urbana, USA, 1-9 juni: J.A. Hoogeveen.
- SOR Bedrijfsbezoek KSLA*, Amsterdam, 12 juni: B.J. Lageweg.
- Second International Workshop on Project Management and Scheduling*, Compiègne, Frankrijk, 20-22 juni: J.A. Hoogeveen (Single-machine multicriteria scheduling).
- Symposium over Flexible Manufacturing Systems*, Rotterdam, 6 juli: J.A. Hoogeveen.
- 4th International Conference on Graph Theory and Combinatorics*, Marseille-Luminy, Frankrijk, 9-13 juli: A.M.H. Gerards (On Tutte's characterization of graphic matroids - a graphic proof).
- NATO Advanced Study Institute on Combinatorial Optimization*, Ankara, Turkije, 21-28 juli: J.K. Lenstra (Job shop scheduling) (The test cover problem).
- Evaluation Meeting of the IIASA Exercise on DSS Development*, Laxenburg, Oostenrijk, 22-24 augustus: J.K. Lenstra.
- First Nordic Meeting on Mathematical Programming*, Kopenhagen, Denemarken, 25-26 augustus: J.K. Lenstra (Job shop scheduling).
- International DGOR-SVOR Conference on Operations Research*, Wenen, Oostenrijk, 28-31 augustus: J.K. Lenstra (Vehicle routing), B. Veltman (Scheduling programs on a multiprocessor).
- Werkbezoek School of Industrial Engineering and Operations Research*, Cornell University, Ithaca, USA, 10 september-11 oktober: J.K. Lenstra.
- Symposium over Traveling Salesman Problem*, Groningen, 14 september: J.A. Hoogeveen.
- Werkbezoek Rijkswaterstaat, Dienst Verkeerskunde*, Rotterdam, 18 september: B.J. Lageweg.
- Werkbezoek Princeton University*, Princeton, USA, 11-12 oktober: J.K. Lenstra (The test cover problem).
- Werkbezoek Siberian Branch of the USSR Academy of Sciences*, Novosibirsk, USSR, 15-29 oktober: J.A. Hoogeveen.
- Werkbezoek PTT Post*, Den Haag, 25 oktober: B.J. Lageweg, A. Schrijver.
- ORSA-TIMS Joint National Meeting*, Philadelphia, USA, 28-30 oktober: J.K. Lenstra, F.B. Shepherd (Near-perfect matrices).

- Werkbezoek Institute of the USSR Academy of Sciences, Moskou, USSR, 29 oktober-18 november:*  
 J.A. Hoogeveen (Single-machine multicriteria scheduling) (Minimizing maximum earliness and maximum lateness on a single machine).
- Werkbezoek School of Industrial Engineering and Operations Research, Cornell University, Ithaca, USA, 31 oktober-21 november:* J.K. Lenstra.
- Werkbezoek Byelorussian SSR Academy of Sciences, Minsk, USSR, 18-21 november:* J.A. Hoogeveen.
- 10th Bielefeld Colloquium on Combinatorics, Bielefeld, BRD, 19-23 november:* A. Schrijver (Tait's flyping conjecture for well-connected knots).
- Integraal Werkoverleg ParTool, Garderen, 13-14 december:* B.J. Lageweg, J.K. Lenstra, B. Veltman (Report on progress).
- AIO/OIO-workshop van het Landelijk Netwerk Mathematische Besliskunde, Amsterdam, 17-20 december:* J.A. Hoogeveen, B. Veltman.
- Working Group on Polyhedral Combinatorics, Eindhoven, maandelijks:* B. Veltman.
- ParTool Working Visit, Delft, tweewekelijks:* B. Veltman.
- Game Theory Working Visit, Nijmegen, aantal keren:* B. Veltman (t.b.v. het schrijven van het rapport Sequencing and cooperation).

### Losse voordrachten, gastcolleges

- A. Schrijver: Onderzoek in de besliskunde, 25-jarig jubileum G. de Leve, Universiteit van Amsterdam, 5 januari.
- A. Schrijver: Graph minors and Robertson-Seymour theory, TU Eindhoven, Faculteit Wiskunde en Informatica, 31 januari.
- J.K. Lenstra: Cursus combinatorische optimalisering 1, Landelijk Netwerk Mathematische Besliskunde, Utrecht, februari-maart.
- A. Schrijver: Homotopie en het ontwerpen van chips, Universiteit Twente, Faculteit der Toegepaste Wiskunde, 7 februari.
- J.K. Lenstra: Post-academische cursus Le parallelisme, Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, Zwitserland, 22-23 februari, 1-2 maart.
- J.K. Lenstra: Het handelsreizigersprobleem: mathematische besliskunde in de praktijk, Natuurkundig Genootschap 'Wessel Knoop', Arnhem, 13 maart.
- A.M.H. Gerards: Geheeltallige programmering en grafen, *Afdelingscolloquium BS*, CWI, 12 april.
- A. Schrijver: Disjoint paths in surfaces, *DIMACS-Day*, Morristown, N.J., USA, 18 april.
- A. Schrijver: Disjoint paths in graphs on surfaces, Department of Mathematics, The Ohio State University, Columbus, Ohio, USA, 26 april.
- A. Schrijver: Finding disjoint paths in graphs on surfaces with homotopy, Department of Pure Mathematics and Mathematical Statistics, University of Cambridge, Cambridge, UK, 9 mei.
- A. Schrijver: Stable sets in graphs, Department of Pure Mathematics and Mathematical Statistics, University of Cambridge, Cambridge, UK, 10 mei.
- A. Schrijver: College combinatorische optimalisering 2, Landelijk Netwerk Mathematische Besliskunde, september-oktober.
- A. Schrijver: Topologie en computers, Feestmiddag '25 jaar prof. Baayen', VU Amsterdam, 21 september.
- J.K. Lenstra: ECMI-cursus productieplanning, Lambrecht, BRD, 29-30 november.
- J.A. Hoogeveen: Single-machine multicriteria scheduling, Utrecht, 3 december.
- A. Schrijver: Topology and VLSI-design, Department of Computer Science, Universität Keulen, BRD, 7 december.

## Externe functies

J.K. Lenstra: hoogleraar Technische Universiteit Eindhoven  
 A. Schrijver: hoogleraar Universiteit van Amsterdam (vanaf 1 juni).

## Lidmaatschap van commissies, etc.

### *Brouwercommissie 1990*

A. Schrijver (lid)

### *Landelijk Netwerk Mathematische Besliskunde*

J.K. Lenstra (voorzitter)

### *Mathematical Programming Society*

J.K. Lenstra (voorzitter Executive Committee)

A. Schrijver (lid Executive Committee)

### *Overleg Computervoorzieningen*

B.J. Lageweg

### *Promotiecommissie A.P.M. Wagelmans (EU Rotterdam, 27 september)*

J.K. Lenstra

### *Promotiecommissie E.W. Lambeck (TU Eindhoven, 6 november)*

A. Schrijver

### *Promotiecommissie H.W.J.M. Trienekens (EU Rotterdam, 22 november)*

J.K. Lenstra

### *Promotiecommissie L.G. Kroon (EU Rotterdam, 6 december)*

J.K. Lenstra

### *SPIN-Project ParTool*

J.K. Lenstra (lid Wetenschappelijke Adviesraad)

### *Vereniging voor Statistiek*

B.J. Lageweg (secretaris Sectie Operationele Research, tot 31 januari)

J.K. Lenstra (lid jury VVS-prijs)

S.L. van de Velde (lid programmacommissie van de Sectie Operationele Research (SOR))

### *Werkgemeenschapscommissie Discrete Wiskunde*

A. Schrijver (lid)

### *Werkgemeenschapscommissie Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie*

A. Schrijver (lid)

### *Wetenschappelijke tijdschriften en boekenseries*

Combinatorica (A. Schrijver, Editor)

CWI Monographs, CWI Tracts, CWI Syllabi (J.K. Lenstra, Managing Editor)

Discrete Applied Mathematics (A. Schrijver, Editor)

Excerpta Informatica (J.K. Lenstra, lid Advisory Board)

International Abstracts in Operations Research (B.J. Lageweg, Area Editor Combinatorial Optimization)

Mathematics of Operations Research (J.K. Lenstra, Area Editor for Combinatorial Optimization and Design & Analysis of Algorithms; A. Schrijver, Associate Editor)

Operations Research (J.K. Lenstra, Area Editor for Optimization)

ORSA Journal on Computing (J.K. Lenstra, Area Editor for Design and Analysis of Algorithms)

SCIMA Special Series (J.K. Lenstra, lid Advisory Board)

SIAM Journal on Discrete Mathematics (A. Schrijver, Editor)

SIAM Journal on Optimization (A. Schrijver, Editor)

Statistica Neerlandica (J.K. Lenstra, Associate Editor)

Wiley/Interscience Series in Discrete Mathematics and Optimization (J.K. Lenstra, Advisory Editor)

*Wetenschapscommissie van de Stichting Mathematisch Centrum*  
A. Schrijver (lid).

## Diversen

### *Consultaties*

*Toewijzing vliegtuigen aan opstelplaatsen (B.J. Lageweg).* B.J. Lageweg ontwikkelde en implementeerde, in samenwerking met J.I. Spilker (NV Luchthaven Schiphol) en J. de Wit (ORES) een planningsmodule voor de toewijzing van vliegtuigen aan opstelplaatsen. In de planningsmodule wordt een reeks van lineaire toewijzingsproblemen opgelost, waarbij de kostencoëfficiënten worden bepaald door de al eerder opgeloste problemen en de door de planner gehanteerde criteria.

*Interactieve systemen voor allocatieplanning (B.J. Lageweg).* B.J. Lageweg adviseerde bij de ontwikkeling van een interactief systeem voor de planning van simulatortrainingen bij een luchtvaartmaatschappij.

*Voertuigroutering (A.M.H. Gerards, B.J. Lageweg, A. Schrijver).* A.M.H. Gerards, B.J. Lageweg en A. Schrijver adviseerden inzake algoritmen voor voertuigroutering die gebruikt kunnen worden voor een routeringsprobleem van PTT Post.

BS 2 ANALYSE EN BESTURING VAN INFORMATIESTROMEN IN NETWERKEN
--

**(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.**

*Fifteenth Conference on the Mathematics of Operations Research*, Dalfsen, 15-17 januari  
O.J. Boxma (organisator (met B.J. Lageweg)).

*IFIP W.G. 7.3 Workshop on Computer Performance Analysis*, Lattrop, 26 februari-1 maart  
O.J. Boxma (organisator (met N.M. van Dijk)).

*Second World Congress of the Bernoulli Society*, Uppsala, Zweden, augustus  
O.J. Boxma (organisator sessie Queueing Networks).

*Performance '90*, (14th IFIP W.G. 7.3. International Symposium on Computer Performance Modeling, Measurement and Evaluation), Edinburgh, 12-14 september  
O.J. Boxma (lid van het programmacomité).

### *Colloquium Wachtijdtheorie*

J. van den Berg en P.R. de Waal (organisatoren).

Er zijn in 1990 drie bijeenkomsten op het CWI geweest, op 2 maart, 6 juni en 25 oktober. Aantal deelnemers  $\pm 30$ .

De sprekers van 2 maart: E.G. Coffman, Jr. (AT&T Bell Laboratories, Murray Hill), F. Baccelli (INRIA Sophia-Antipolis), Ph. Heidelberger (IBM Thomas J. Watson Research Center, Yorktown Heights), R.R. Muntz (UCLA, Los Angeles), K.C. Sevcik (Univ. of Toronto).

De sprekers van 6 juni: Ph. Robert (INRIA Rocquencourt), P.R. de Waal (CWI), R. Grübel (TU Delft), E. Smeitink (VU Amsterdam), A. van de Liefvoort (Univ. of Kansas).

De sprekers van 25 oktober: D. Epema (TU Delft), A. van Moersel (Univ. Twente), W.P. Groenendijk (KSLA), B. Haverkort (Univ. Twente), F.A. van der Duyn Schouten (KU Brabant/CWI).

*Landelijk Colloquium 'Maintenance and Reliability'*, CWI, 22 februari  
F.A. van der Duyn Schouten (organisator). Aantal deelnemers  $\pm 25$ .

*22th Conference on Stochastic Processes and their Applications*, Amsterdam, juni 1993  
O.J. Boxma (co-chairman).

#### **Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*Landelijk Netwerk Mathematische Besliskunde, Colleges Combinatorische Optimalisering 2 en Mathematische Programmering 1, en december Workshop*: S.C. Borst, M.B. Combé.  
*Colloquium Wachtijdtheorie*, CWI, 3 keer per jaar: J. van den Berg, J.L. van den Berg, S.C. Borst, O.J. Boxma, M.B. Combé, F.A. van der Duyn Schouten (Onderhoudsoptimalisatie voor meer componenten systemen), P. Wartenhorst.  
*Landelijk Colloquium 'Maintenance and Reliability'*, CWI, 22 februari: O.J. Boxma, F.A. van der Duyn Schouten (Availability in a cold standby system with preventive repair), P. Wartenhorst.  
*Fifteenth Conference on the Mathematics of Operations Research*, Dalfsen, 15-17 januari: J. van den Berg, J.L. van den Berg, O.J. Boxma, F.A. van der Duyn Schouten, P. Wartenhorst.  
*IFIP W.G. 7.3 Workshop*, Lattrop, 26 februari-1 maart: J. van den Berg, O.J. Boxma.  
*Werkbezoek IBM Zürich Research Laboratory*, Zwitserland, 12-13 maart: O.J. Boxma (Analysis and optimization of polling systems).  
*Werkbezoek Tel-Aviv University*, Israël, 25-30 maart: O.J. Boxma (Conservation laws and optimization in polling systems).  
*Werkbezoek Technion, Haifa*, Israël, 1-6 april: O.J. Boxma (The feedback queue revisited).  
*Statistische Dag VVS, Jaarbeurs*, Utrecht, 9 april: P. Wartenhorst (Up- en down-tijd in een twee componenten standby systeem met reparatie).  
*Afdelingscolloquium BS*, CWI, 17 mei: P. Wartenhorst (Up- en down-tijden in een twee-componenten standby systeem met reparatie).  
*Bedrijfsbezoek Koninklijke/Shell-Laboratorium Amsterdam (SOR)*, 12 juni: P. Wartenhorst.  
*Faculteitscolloquium Informatica/Electrotechniek*, Universiteit Twente, 15 juni: P. Wartenhorst.  
*20th Annual International Symposium on Fault Tolerant Computing*, Newcastle upon Tyne, UK, 26-28 juni: F.A. van der Duyn Schouten.  
*Symposium Operations Research Models for Flexible Manufacturing Systems*, EU Rotterdam, 6 juli: O.J. Boxma, P. Wartenhorst.  
*International DGOR-SVOR Conference on Operations Research*, Wenen, Oostenrijk, 28-31 augustus: P. Wartenhorst (Time to failure, time to repair and availability of a two-unit standby system with Markovian degrading units).  
*Workshop Performance '90*, Edinburgh, UK, 11 september: O.J. Boxma (The globally gated service policy).  
*Performance '90*, Edinburgh, UK, 12-14 september: O.J. Boxma.  
*Optimisation Models for Maintenance Planning Meeting*, KU Brabant, 31 oktober: P. Wartenhorst.  
*Bijeenkomst van Stochastici*, Lunteren, 12-14 november: O.J. Boxma.  
*Symposium 'Betrouwbaarheid en Ontwerp van Electriciteitsnetten'*, TU Eindhoven, 29-30 november: F.A. van der Duyn Schouten (Statistische concepten en modellen voor systeembetrouwbaarheid).  
*AIO/OIO-Workshop Landelijk Netwerk Mathematische Besliskunde*, Amsterdam, 17-20 december: S.C. Borst, M.B. Combé, F.A. van der Duyn Schouten, P. Wartenhorst.

#### **Losse voordrachten, gastcolleges**

J. van den Berg: Stability properties of a certain flow process in graphs, Cornell University, oktober; University Rochester, november; Courant Institute, New York University, december.  
O.J. Boxma: Prestatie-analyse van gespreide systemen, SOR lezingendag, Utrecht, 15 maart.  
O.J. Boxma: The feedback queue revisited, AIO Netwerk Besliskunde, Utrecht, 23 april.

**Lidmaatschap van commissies, etc.***Algemeen Bestuur Landelijk Netwerk Mathematische Besliskunde*

F.A. van der Duyn Schouten (lid)

*Committee for Conferences on Stochastic Processes of the Bernoulli Society for Mathematical Statistics and Probability*

O.J. Boxma (lid)

*IFIP Working Group 7.3*

O.J. Boxma (secretaris/penningmeester)

*Landelijke Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie*

O.J. Boxma (secretaris)

F.A. van der Duyn Schouten (lid)

*Promotiecommissie W.P. Groenendijk (RU Utrecht, 18 januari)*

O.J. Boxma (promotor)

*Promotiecommissie J.L. van den Berg (RU Utrecht, 23 april)*

O.J. Boxma (promotor)

*Promotiecommissie J.H.J. Roemen (KU Brabant, 27 april)*

F.A. van der Duyn Schouten (lid)

*Promotiecommissie F.M. Spieksma (RU Leiden, 14 juni)*

F.A. van der Duyn Schouten (lid)

*Promotiecommissie D.P. Kroese (Univ. Twente, 22 juni)*

F.A. van der Duyn Schouten (lid)

*Promotiecommissie B. van Arem (Univ. Twente, 29 juni)*

O.J. Boxma (lid)

*Promotiecommissie P.R. de Waal (KU Brabant, 5 juli)*

O.J. Boxma (promotor)

F.A. van der Duyn Schouten (lid)

*Promotiecommissie B. Bettonville (KU Brabant, 9 november)*

F.A. van der Duyn Schouten (lid)

*Promotiecommissie J.A.C. Resing (TU Delft, 20 november)*

O.J. Boxma (lid)

F.A. van der Duyn Schouten (lid)

*Stichting voor de Technische Wetenschappen*

O.J. Boxma (lid Gebruikerscommissie voor het project 'De regeling van overbelasting van communicatiesystemen')

*Wetenschappelijke tijdschriften en boekenseries*

Newsletter on the Mathematics of Operations Research and System Theory in the Netherlands (J. van den Berg, mede-editor)

Performance Evaluation (O.J. Boxma, editor)

Q-PASSPORT (O.J. Boxma, editor)

Queueing Systems: Theory and Applications (O.J. Boxma, Associate Editor)

*Wetenschapscommissie van de Stichting Mathematisch Centrum*

O.J. Boxma (lid).

**Promoties**W.P. Groenendijk, 18 januari, RU Utrecht: *Conservation Laws in Polling Systems*; promotoren: O.J. Boxma en J.W. Cohen.J.L. van den Berg, 23 april, RU Utrecht: *Sojourn Times in Feedback and Processor Sharing Queues*; promotoren: O.J. Boxma en J.W. Cohen.

**Diversen**

*Start stage Koninklijke/Shell-Laboratorium Amsterdam, (KSLA) t/m 13 april 1991, 15 oktober: P. Wartenhorst.*

## BS 3 SYSTEEM- EN REGELTHEORIE

**(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.**

*9th Benelux Meeting on Systems and Control, Veldhoven, 14-16 maart, J.H. van Schuppen: secretaris Organizing Committee.*

*10th Benelux Meeting on Systems and Control, Blankenberge, België, 20-22 maart 1991, J.M. Schumacher, J.H. van Schuppen: lid Organizing Committee.*

*European Control Conference, Grenoble, Frankrijk, 2-5 juli 1991, J.H. van Schuppen: organizer of session.*

*IFIP International Conference 'Modelling the Innovation: Communications, Automation, and Information', Rome, Italië, 21-23 maart, J.H. van Schuppen: lid International Editorial Board.*

*International Symposium on the Mathematical Theory of Networks and Systems (MTNS-91), Kobe, Japan, 17-21 juni 1991, J.H. van Schuppen: lid Program Committee.*

*International Symposia on the Mathematical Theory of Networks and Systems (MTNS), J.H. van Schuppen: lid Steering Committee.*

*Minisymposium 'Systems and Behaviors', 2nd SIAM Conference on Linear Algebra in Signals, Systems, and Control, San Francisco, CA, USA, 5 november: J.M. Schumacher.*

*Symposium 'System-Theoretic Methods in Economics', KU Brabant, 31 augustus: J.M. Schumacher.*

*Second International Symposium on Implicit and Robust Systems, Warsaw University of Technology, Warschau, Polen, 17-19 juli 1991, J.M. Schumacher: lid Program Committee.*

*Werkgroep Systeemtheorie, CWI, voorjaar: J.H. van Schuppen.*

**Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*15th Conference on the Mathematics of Operations Research, Dalfsen, 15-16 januari: P.R. de Waal.*

*Deelneming aan ontvangst voor Verkenningcommissie Wiskunde, 8 februari: J.H. van Schuppen.*

*IFIP WG 7.3 Workshop, Lattrop, 27 februari: J.H. van Schuppen.*

*Colloquium Wachtijdtheorie, CWI, 2 maart: J.H. van Schuppen, P.R. de Waal, 6 juni: J.H. van Schuppen, P.R. de Waal (Optimal control of an M/M/C queue with impatient customers).*

*SIAM Conference on Applied Probability in Science and Engineering, New Orleans, USA, 5-7 maart: P.R. de Waal (Convergence of discounted control problems in an M/M/c queue, 5 maart).*

*Werkbezoek AT&T Bell Laboratories, Murray Hill, NY, USA, 9 maart: P.R. de Waal (Optimal control of an M/M/c queue with deadlines, op uitnodiging).*

*9th Benelux Meeting on Systems and Control, Veldhoven, 14-16 maart: M. Kuijper (State space methods for determining the pole-zero structure of a non-causal system), J.M. Schumacher (Realization and partial fractions, 15 maart), J.H. van Schuppen.*

*Systeemtheoriedag, RU Groningen, 17 april: M. Kuijper, J.M. Schumacher, J.H. van Schuppen.*

*26ste Nederlands Mathematisch Congres, KU Nijmegen, 19 april: J.H. van Schuppen.*

*ERCIM Workshop, St. Augustin, BRD, 26-27 april: J. de Does, M. Kuijper (Generalization of the concept of pole-zero structure at infinity, 26 april), J.M. Schumacher (Realization and partial fractions, 26 april), J.H. van Schuppen, P.R. de Waal (Optimal stochastic control of an M/M/C queue with impatient customers, 27 april).*

*Symposium Onderzoekersopleidingen, RU Leiden, 2 mei: J.H. van Schuppen.*

*Deelneming aan ontvangst voor delegatie van PTT Research aan het CWI, 29 mei: J.H. van Schuppen.*



- Deelneming aan gesprek op het CWI met prof. H. Tennekes* (directeur onderzoek van het KNMI), 7 juni: J.H. van Schuppen.
- Summer School H-infinity control and robust stabilization*, Schiermonnikoog 11-15 juni: J. de Does, M. Kuijper, J.H. van Schuppen.
- Onderzoeksoverleg 'Mechanische Systemen'*, TU Delft, 18 juni: J. de Does, J.M. Schumacher (Control computations for element models).
- International DGOR-SVOR Conference on Operations Research*, Wenen, Oostenrijk, 28-31 augustus: P.R. de Waal (Optimal control of a processor sharing queue, 31 augustus).
- Symposium 'System-Theoretic Methods in Economics'*, KU Brabant, 31 augustus: M. Kuijper, J.M. Schumacher, J.H. van Schuppen.
- Werkbezoek Dienst Verkeerskunde van Rijkswaterstaat*, Rotterdam, 18 september: J.H. van Schuppen.
- IIASA Workshop on Modeling and Control of Uncertain Systems*, Sopron, Hongarije, 1-7 september: J.H. van Schuppen (Which controllers are selftuning for Gaussian stochastic control systems, 6 september, op uitnodiging).
- Performance '90*, Edinburgh, UK, 12-14 september: P.R. de Waal.
- INRIA Centre Rocquencourt*, Rocquencourt, Frankrijk, 10 september-26 oktober: M. Kuijper (Realization theory for improper systems, 17 oktober) (State space formulas for transfer poles at infinity, 24 oktober).
- IFIP WG 7.3 Workshop '90*, Edinburgh, UK, 11 september: P.R. de Waal (Optimal stochastic control of an M/M/C queue).
- Werkbezoek LADSEB*, Padova, Italië, 1-13 oktober: J.H. van Schuppen.
- 2nd SIAM Conference on Linear Algebra in Signals, Systems and Control*, San Francisco, CA, USA, 5-8 november: M. Kuijper (State space formulas for transfer poles at infinity, 5 november), J.M. Schumacher (A survey of external equivalence, 5 november).
- Werkbezoek Laboratorium voor Theoretische Electriciteit, Rijksuniversiteit Gent*, België, 19-20 november: J.H. van Schuppen.
- Werkbezoek Department EECS van de University of California at Berkeley*, Berkeley, CA, USA, 25 november-2 december: J.H. van Schuppen.
- Conference on Decision and Control*, Honolulu, Hawaii, USA, 3-8 december: J.H. van Schuppen.
- Cursus Lineaire multivariabele Systemen*, voorjaar: J. de Does, M. Kuijper.
- Cursus Oneindig-dimensionale Systemen*, voorjaar: J. de Does, M. Kuijper.
- Werkgroep Systeemtheorie*, CWI, voorjaar: J. de Does, M. Kuijper, J.M. Schumacher, J.H. van Schuppen.
- Cursus Niet-lineaire Systeemtheorie*, najaar: J. de Does.
- Cursus Identificatie en Adaptief Regelen*, najaar: J. de Does.

#### **Losse voordrachten, gastcolleges**

- J.M. Schumacher: Constrained dynamics, Afdelingscolloquium BS, CWI, 22 november.
- P.R. de Waal: De regeling van overbelasting in telefooncentrales, Afdelingscolloquium BS, 21 juni.

#### **Lidmaatschap van commissies, etc.**

- Adviescommissie Afdeling Besliskunde, Statistiek, en Systeemtheorie*  
J.H. van Schuppen (secretaris)
- Begeleidingscommissie R. Luesink* (Univ. Twente, 21 september)  
J.H. van Schuppen (lid)
- Begeleidingscommissie ir. L.L.M. van der Wegen* (Univ. Twente, 1 mei)  
J.M. Schumacher (lid)
- Begeleidingscommissie ir. J.M.A. Scherpen* (Univ. Twente, 7 september)  
J.M. Schumacher (lid)
- CWI-Werkgroep Milieu*

J.H. van Schuppen (lid)  
*International Federation of Automatic Control*  
 J.M. Schumacher (lid Economic and Management Systems Committee)  
*Netwerk Systeem- en Regeltheorie*  
 J.H. van Schuppen (directeur, vanaf 1 juni)  
 J.M. Schumacher (secretaris, tot 1 juni)  
*Promotiecommissie* H. Aling (TU Delft, 23 januari)  
 J.H. van Schuppen  
*Promotiecommissie* ir. P.R. de Waal, (KU Brabant, 5 juli)  
 J.H. van Schuppen (lid en assistent-promotor)  
 J.M. Schumacher (lid)  
*Promotiecommissie* ir. L.L.M. van der Wegen (Univ. Twente, 7 september)  
 J.M. Schumacher (lid)  
*Stichting International Symposium MTNS-89*  
 J.H. van Schuppen (secretaris-penningmeester)  
*Stichting voor de Technische Wetenschappen*  
 J.H. van Schuppen (voorzitter Gebruikerscommissie voor het project 'De regeling van overbelasting van communicatiesystemen')  
*Werkgemeenschap Systeem- en Regeltheorie Stichting Meet- en Besturingstechnologie*  
 J.M. Schumacher (voorzitter)  
*Wetenschappelijke tijdschriften en boekenseries*  
 SIAM Journal on Control and Optimization (J.M. Schumacher, Member Editorial Board)  
 Journal of Discrete Event Dynamical Systems (J.H. van Schuppen, Department Editor)  
 Systems and Control Letters (J.H. van Schuppen, Associate Editor).

### Promoties

P.R. de Waal, 5 juli, KU Brabant: *Overload Control of Telephone Exchanges*; promotor: prof.dr.ir. O.J. Boxma, assistent-promotor: dr.ir. J.H. van Schuppen.

### BS 4 BEELDANALYSE

**(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.**

*Second World Congress of the Bernoulli Society*, Uppsala, Zweden, augustus  
 A.J. Baddeley (organisator en voorzitter) sessie 'Image analysis'.

*Eighth International Congress on Stereology*, University of California, Irvine, CA, USA, augustus 1991  
 A.J. Baddeley (lid internationale organisatiecommissie).

*Conference on Stochastic Processes and their Applications*, Amsterdam, 1993  
 A.J. Baddeley (mede-organisator en voorzitter van International Programme Committee).

*ERCIM Workshop on Image Processing*, CWI, 8-9 november  
 A.J. Baddeley (organisator sessie 'Mathematical Aspects of Image Analysis').

*NATO Advanced Workshop 'SHAPE IN PICTURE' 1992*  
 H.J.A.M. Heijmans (co-organisator).

**Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*Statistische Dag VVS*, Jaarbeurs, Utrecht, 9 april: M.N.M. van Lieshout.

*Bezoek aan Prof. J. Serra, Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, Centre de Morphologie Mathématique, Fontainebleau, Frankrijk, 14-15 mei: H.J.A.M. Heijmans.*  
*Bezoek aan AT&T Bell Laboratories, Murray Hill, New Jersey, USA, juni: A.J. Baddeley.*  
*Second World Congress of the Bernoulli Society, Sessie 'Image analysis', Uppsala, Zweden, 13 augustus: A.J. Baddeley.*  
*SPIE's Visual Communications and Image Processing 90, Lausanne, Zwitserland, 1-4 oktober: H.J.A.M. Heijmans (Morphological filtering and iteration).*  
*Bijeenkomst van Stochastici, Lunteren, 12-16 november: A.J. Baddeley, A.J. Cabo, M.N.M. van Lieshout.*

#### **Losse voordrachten, gastcolleges**

A.J. Baddeley: Markov random geometrical patterns, University of Edinburgh, UK, 16 februari; University of Warwick, Coventry, UK, 21 februari; Queen Mary and Westfield College, Londen, UK, 22 februari.  
 A.J. Baddeley: College van vier voordrachten over Theoretische stereologie, *International Society for Stereology Course on Stereology*, Martin Mere, UK, 8-15 september.  
 A.J. Baddeley: Stereologie, Mathematisch Instituut, RU Utrecht, 21 november.  
 A.J. Baddeley: An error metric for images, *ERCIM Workshop on Image Processing*, CWI, 8-9 november.  
 A.J. Baddeley: vijf voordrachten gehouden, *Werkgroep Beeldverwerking*, CWI.  
 H.J.A.M. Heijmans: Cauchy problems with state-dependent time evolution, *Colloquium Semigroup Theory with Special Attention to Population Dynamics*, CWI, 17 mei.  
 H.J.A.M. Heijmans: Morphological filtering and iteration, *ERCIM Workshop on Image Processing*, CWI, 8-9 november.  
 M.N.M. van Lieshout: Noise removal and segmentation methods in statistical image analysis, *Afdelingscolloquium BS*, CWI, 26 januari.  
 M.N.M. van Lieshout: Noise removal and segmentation methods in statistical image analysis, *Werkgroep Beeldverwerking*, CWI, 27 februari.  
 M.N.M. van Lieshout: Statistical models in object recognition, *Werkgroep Beeldverwerking*, CWI, 17 juli.  
 M.N.M. van Lieshout: Object recognition from a statistical point of view, *Werkgroep Beeldverwerking*, CWI, 30 oktober.  
 M.N.M. van Lieshout: Object recognition from a statistical point of view, *ERCIM Workshop on Image Processing*, CWI, 8-9 november.

#### **Lidmaatschap van commissies, etc.**

*Algemeen CWI Colloquium Commissie*  
 H.J.A.M. Heijmans (voorzitter)  
*Promotie M.N.M. van Lieshout (VU Amsterdam)*  
 A.J. Baddeley (begeleider)  
*Promotie A.J. Cabo (TU Delft/CWI)*  
 A.J. Baddeley (begeleider)  
*Promotie J. van Horebeek (KU Leuven)*  
 A.J. Baddeley (co-begeleider)  
*Promotiecommissie L. Vincent (Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, Centre de Morphologie Mathématique, Fontainebleau, Frankrijk, 15 mei)*  
 H.J.A.M. Heijmans (Examineur)  
*SION Project Mathematical Morphology in Hierarchical Graph Representation of Images*  
 A.J. Baddeley (cooperative member)

H.J.A.M. Heijmans (joint leader met S. Toet (TNO, Soesterberg))

*Stichting voor de Technische Wetenschappen*

A.J. Baddeley (lid gebruikerscommissie, project AWI99.1691 'A machine independent environment for development and use of image software', dr.ir. A. Smeulders, Universiteit van Amsterdam)

*Wetenschappelijke tijdschriften en boekenseries*

Journal of the Royal Statistical Society, Series B (A.J. Baddeley, Associate Editor)

Journal of Applied Probability (A.J. Baddeley, Associate Editor)

Journal of Microscopy (A.J. Baddeley, lid Editorial Board).

BS 5 STATISTIEK EN WAARSCHIJNLIJKHEIDSREKENING
--

**(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.**

*Bijeenkomst van Stochastici*, Lunteren, 12-14 november

Onder auspiciën van het Wiskundig Genootschap, de Vereniging voor Statistiek en het CWI georganiseerd door R. Helmers (CWI), J.Th. Runnenburg (Univ. van Amsterdam) en W.R. van Zwet (RU Leiden). Aantal deelnemers: 90. Sprekers: E. Bolthausen (Zürich), D.M. Chibisov (Moskou), D.L. Donoho (Berkeley), F. Götze (Bielefeld), D. Mollison (Edinburgh), D. Pollard (New Haven).

*International Conference Symbolic-Numeric Data Analysis and Learning*, Parijs, Frankrijk, 17-20 september 1991

K.O. Dzhaparidze (lid international scientific committee).

**Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*Werkgroep Statistiek in Grote Parameterruimten*, CWI, januari-december: M.C.J. van Pul.

*Seminar on Iterative Procedures in Statistics*, INRIA Rocquencourt, Frankrijk, project CLOREC, 3 april: K.O. Dzhaparidze (Iterative procedures for drawing statistical inference).

*Werkgroep 'Timeseries'*, bij onderzoeksgroep ISUP, Université Paris VI (Pierre et Marie Curie), Frankrijk, 4 april: K.O. Dzhaparidze (On optimality of regular projective estimators).

*Statistische Dag VVS*, Jaarbeurs, Utrecht, 9 april: M.C.J. van Pul.

*26ste Nederlands Mathematisch Congres*, KU Nijmegen, 19-20 april: M.C.J. van Pul.

*24th IMS Meeting on the Bootstrap*, East-Lansing, USA, 15-16 mei: R. Helmers (Bootstrap approximations for  $U$ -statistics and related statistics).

*22nd Symposium on the Interface: Computing Science and Statistics*, East-Lansing, USA, 17-19 mei: R. Helmers.

*Afdelingscolloquium BS*, CWI, 17 mei: A.L.M. Dekkers (Het schatten van de extreme waarden index).

*Bernoulli World Congress/IMS-Congress*, Uppsala, Zweden, 13-18 augustus: A.L.M. Dekkers (Optimal choice of sample fraction in extreme-value theory), M.C.J. van Pul (Asymptotic properties of statistical models in software reliability).

*Course on Bayesian Methods in Reliability*, University of Bradford, UK, 1-5 oktober: M.C.J. van Pul.

*Werkbezoek BSO*, Utrecht, 25 oktober: M.C.J. van Pul.

*Werkbezoek Hewlett Packard*, Houten, 8 november: M.C.J. van Pul.

*Werkbezoek Touch Ross Nederland*, Amsterdam, 6 december: M.C.J. van Pul.

*Bijeenkomst van Stochastici*, Lunteren, 12-14 november: H.C.P. Berbee, A.L.M. Dekkers, K.O. Dzhaparidze, R. Helmers, M.C.J. van Pul.

*OIO-bijeenkomst*, Lunteren, 14-16 november: M.C.J. van Pul.

*Seminar at Helsinki University*, Finland, 17 december: K.O. Dzhaparidze (On the iterative methods in statistics).

**Lidmaatschap van commissies, etc.***Algemeen CWI Colloquium Commissie*

R. Helmers (lid)

*Bibliotheekcommissie*

H.C.P. Berbee (lid)

*Werkgemeenschapscommissie Stochastiek*

R. Helmers (lid).

**Diversen***Consultaties*

- Provincie Gelderland (R. Helmers, M. Hušková (Praag)). Onderzoek naar een 'change-point' model voor grondwaterstanden.
- RWS, dienst Getijdewateren (L.F.M. de Haan (adviseur), R. van der Horst (STO), R. Helmers). Statistische analyse van hoogwaterstanden langs de Nederlandse kust.
- NOS (K.O. Dzhaparidze, R. van der Horst (STO), R. Helmers). Onderzoek naar schakelgedrag van televisie kijkers.

## Afdeling Numerieke Wiskunde

### SAMENSTELLING

prof.dr. P.J. van der Houwen (chef)	[NW 1, 3]
mw.drs. J.G. Blom (programmeur)	[NW 1]
H. Boenders (stagiair, vanaf 1 december)	[NW 3]
drs. E.D. de Goede (medewerker)	[NW 1, 3]
prof.dr. P.W. Hemker (projectleider)	[NW 2]
dr. W.H. Hundsdorfer (medewerker)	[NW 1]
drs. J. Kok (projectleider)	[NW 3]
dr.ir. B. Koren (medewerker)	[NW 2]
drs. W.M. Lioen (programmeur)	[NW 3]
mw.drs. M. Louter-Nool (programmeur)	[NW 1, 3]
ir. H.T.M. van der Maarel (medewerker)	[NW 2]
dr. A.N. Malyshev (ERCIM-fellow, vanaf 1 december)	[NW 3]
drs. J. Molenaar (medewerker)	[NW 2]
ir. J. Mooiman (medewerker, voorlopig gedetacheerd bij Waterloopkundig Laboratorium; STW)	[NW 1]
drs. R.R.P. van Nooyen (medewerker)	[NW 2]
dr.ir. H.J.J. te Riele (projectleider)	[NW 3]
A. Sellink (stagiair, vanaf 1 december)	[NW 3]
drs. B.P. Sommeijer (medewerker)	[NW 1, 3]
ir. R.A. Trompert (medewerker)	[NW 1]
dr. J.G. Verwer (projectleider)	[NW 1]
prof.dr. H.A. van der Vorst (adviseur)	[NW 3]
prof.dr.ir. P. Wesseling (adviseur)	[NW 2]
D.T. Winter (programmeur)	[NW 3]
drs. P.M. de Zeeuw (programmeur)	[NW 2]
drs. P.A. Zegeling (medewerker, STW)	[NW 1]

### ALGEMEEN

Prof.dr. P.J. van der Houwen is tevens verbonden aan de Universiteit van Amsterdam als bijzonder hoogleraar in de Toepassingen van de Wiskunde. Prof.dr. P.W. Hemker is tevens als bijzonder hoogleraar in de Industriële Wiskunde verbonden aan de Universiteit van Amsterdam. Bij de planning en evaluatie van het wetenschappelijk onderzoek werd de afdeling bijgestaan door de Adviescommissie Numerieke Wiskunde.

De afdeling kende de volgende onderzoeksprojecten:

- NW 1 Discretisatie van beginwaardeproblemen.
- NW 2 Multiroostertechnieken voor randwaardeproblemen.

NW 3 Numerieke programmatuur (waarin opgenomen het project: Getaltheorie met behulp van de computer).

**(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.**

*Algemene Werkbesprekingen van de afdeling Numerieke Wiskunde*

Tijdens deze werkbesprekingen werd door leden en bezoekers van de afdeling gerapporteerd en gediscussieerd. Hieronder volgt de lijst van sprekers, met de titels en data van hun voordrachten.

J. Kok: Ada-activiteiten, 10 januari.

R.A. Trompert, J.G. Verwer: Adaptief roosteren van parabolische vergelijkingen - Een LUMR methode in 2D, 7 februari.

W.H. Hundsdorfer: Convergence van multistep methoden voor niet-lineaire, stijve beginwaardeproblemen, 14 februari.

P.J. van der Houwen: Numerieke analyse van Boussinesq-modellen, 14 maart.

D.T. Winter: Architectuur-ontwikkelingen, 28 maart.

J. Molenaar: Een adaptief multirooster algoritme voor de halfgeleidervergelijkingen, 11 april.

H.J.J. te Riele, W.M. Lioen: Over de Diophantische vergelijking  $x^3 + y^3 + z^3 = k$  ( $k$  gegeven), 30 mei.

Prof.dr. Celia de Andrade (University of Sao Paulo): On the stability of Runge-Kutta methods for ODEs, 26 juni.

B. Koren: Voortgang Hermes-project, - Gedempt, richtingsafhankelijk multigrid en laag-diffusieve, geroteerde upwind discretisaties, 27 juni.

E.D. de Goede: Een onvoorwaardelijk stabiele methode voor de 3D ondiep-watervergelijkingen, 4 juli.

J.G. Verwer, R.A. Trompert: The implicit Euler local uniform grid refinement method, 3 oktober.

P.A. Zegeling, J.G. Blom: On the MFE grid movement in two space dimensions, 17 oktober.

Nguyen huu Cong, B.P. Sommeijer, P.J. van der Houwen: Parallele Runge Kutta-Nyströmmethoden, 31 oktober.

R.A. Trompert, J.G. Verwer: Runge-Kutta methods and locally uniform grid refinement, 14 november.

E.D. de Goede: Numerieke afhandeling van advectionstermen, 28 november.

H.T.M. van der Maarel: Adaptief multigrid voor de Euler-vergelijkingen, 19 december.

*Cursus Pascal*

CBS, Heerlen, 17-19 en 29-31 oktober: J. Kok.

**Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

26ste Nederlands Mathematisch Congres, Nijmegen, 19, 20 april: P.W. Hemker, P.J. van der Houwen (Numerical analysis of parallel methods for initial-value problems), H.J.J. te Riele (Over de Diophantische vergelijking  $x^3 + y^3 + z^3 = k$ ), B.P. Sommeijer.

**Lidmaatschap van commissies, etc.**

*The Institute of Mathematics and its Applications (IMA)*

P.W. Hemker (associate fellow)

J. Kok (associate fellow)

*Numerical Algorithms Group (NAG)*

P.J. van der Houwen (advisor PDE chapters)

P.W. Hemker (member)

*Vorbereidingscommissie Woudschotenconferenties Numerieke Wiskunde*

W.H. Hundsdorfer

B.P. Sommeijer (secretaris)

*Werkgemeenschapscommissie Numerieke Wiskunde*

P.W. Hemker (lid en secretaris)

P.J. van der Houwen (lid).

## NW 1 DISCRETISATIE VAN BEGINWAARDEPROBLEMEN

**Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*Conference on Scientific Computing*, Technische Universiteit, Wenen, Oostenrijk, 14 juni: P.J. van der Houwen (Parallel ODE solvers), W.H. Hundsdorfer (Stiff convergence of general linear methods).

*CWI-IMACS Symposium on Parallel Scientific Computing*, Amsterdam, 6 april: B.P. Sommeijer (Parallel methods for ordinary differential equations, 2 november: E.D. de Goede (A numerical method for the three-dimensional shallow water equations).

*IMOU Colloquium*, Utrecht, 22 februari: E.D. de Goede.

*7th International Conference on Computational Methods in Water Resources*, Venetië, Italië, 11-15 juni: E.D. de Goede.

*International Conference on the Numerical Solution of Volterra and Delay Equations*, Arizona State University, Tempe, USA, 19 mei-3 juni: P.J. van der Houwen (A-stable block methods for ODEs and VIDEs).

*MAFELAP 1990, Conference on the Mathematics of Finite Elements and Applications*, Brunel University, UK, 24-27 april: P.A. Zegeling (An evaluation of the gradient-weighted moving-finite-element method in 1D).

*Symposium '3D in de Noordzee'*, Den Haag, 25 april: E.D. de Goede.

*Werkbezoek aan prof.dr. M. Roos, dr. S. Scholz, Universiteit van Dresden*, BRD, 5-11 mei: J.G. Verwer (Moving grid methods for time-dependent PDEs).

*Werkbezoek aan prof.dr. J.M. Sanz-Serna, Universiteit van Valladolid*, Spanje, 19-23 maart: J.G. Verwer (Results on adaptive grid methods for time-dependent PDEs).

*Werkbezoek aan prof.dr. H. Kozlov, prof.dr. A. Zakharov, Keldysh Institute of Applied Mathematics*, Moskou, USSR, 9-14 oktober: P.J. van der Houwen (The use of smoothing matrices in difference schemes), J.G. Verwer (Convergence properties of the Runge-Kutta-Chebyshev method).

*Werkbezoek aan prof.dr. A.A. Samarskii, Moscow State University*, USSR, 11 oktober: P.J. van der Houwen (Parallel ODE solvers), J.G. Verwer (Local uniform grid refinement methods for time-dependent PDEs).

*Werkbezoek aan dr. A. Zavorin, Latvian State University*, Riga, 3-8 maart: B.P. Sommeijer (Parallel methods for stiff differential equations).

*Werkbezoek aan dr. K.L. Paap, GMD*, Bonn, BRD, 15 maart: P.J. van der Houwen en B.P. Sommeijer (Parallel methods for stiff differential equations).

*Werkbezoek aan dr. M.J. Baines, University of Reading*, UK, 15-18 mei: B.P. Sommeijer (Parallelism for ODEs, 16 mei) (Smoothing and PDEs, 18 mei).

**Losse voordrachten**

P.A. Zegeling: Voortgang STW-project adaptieve roostertechnieken, CWI, 16 augustus.



**Lidmaatschap van commissies, etc.***International Association for Mathematics and Computers in Simulation (IMACS)*

P.J. van der Houwen, B.P. Sommeijer, J.G. Verwer (members Direction Committee for the Netherlands)

*Promotiecommissie* H.W.J. Lenferink (RU Leiden, 10 januari)

P.J. van der Houwen, W.H. Hundsdorfer, J.G. Verwer

*Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA)*

P.J. van der Houwen (lid Subcommissie Numerieke Programmatuur)

*Stichting voor de Technische Wetenschappen (STW)*

P.J. van der Houwen (voorzitter Gebruikerscommissie project 'Boussinesq-model')

J.G. Verwer (voorzitter Gebruikerscommissie project 'Adaptive grid techniques in software for evolutionary partial differential equations')

B.P. Sommeijer (lid Gebruikerscommissie project 'Adaptive grid techniques in software for evolutionary partial differential equations')

*Translation and Revision Russian Encyclopedia of Mathematics*

P.J. van der Houwen (member scientific board)

*Werkgroep Gebruik Supercomputers*

P.J. van der Houwen (lid)

*Wetenschappelijke tijdschriften en boekenseries*

Journal of Computational and Applied Mathematics, (P.J. van der Houwen, managing editor Letter Section)

Zeitschrift für Angewandte Mathematik und Mechanik (P.J. van der Houwen, Mitherausgeber)

Applied Numerical Mathematics (J.G. Verwer, editor)

*Wiskundig Genootschap (WG)*

(P.J. van der Houwen, bestuurslid, Inspecteur der Boekerij, WG-vertegenwoordiger in Permanente Adviescommissie voor Wetenschappelijk Rekenen en Informatica (PAWRI), lid Commissie 'WG Mededelingen').

## NW 2 MULTIROOSTERTECHNIEKEN VOOR RANDWAARDEPROBLEMEN

*CWI-ESTEC-Meeting*

On July 10th researchers from the European Space Research and Technology Centre and from the Centre of Mathematics and Computer Science met at CWI. The purpose of this meeting was to exchange information on the fields of expertise of the two centres and to discuss possible future cooperation. Topics are chosen from: Numerical solution of the Euler equations, hypersonic flow computations, parallel computing and scientific visualization.

**Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*BRITE Aerodynamics Meeting*, Von Karman Institute for Fluid Dynamics, Brussel, België, 9 februari: H.T.M. van der Maarel, B. Koren en P.W. Hemker (Basis: a data structure for adaptive multigrid computations).

*BRITE Aerodynamics Meeting*, CWI, 11 mei: P.M. de Zeeuw, C.T.H. Everaars, H.T.M. van der Maarel (The EULER module: the CWI adaptive Euler solver), P.W. Hemker.

*BRITE Aerodynamics Meeting*, Vrije Universiteit Brussel, België, 17 september: H.T.M. van der Maarel (Progress on BRITE-EURAM Aero at CWI), B. Koren, P.W. Hemker.

*BRITE Aerodynamics Meeting*, Von Karman Institute for Fluid Dynamics, Brussel, België, 26 november: H.T.M. van der Maarel, B. Koren (Low-diffusive, rotated upwind schemes, multigrid and

- defect correction for steady multi-dimensional Euler flows), P.W. Hemker.
- 15-de Conferentie van Numeriek Wiskundigen*, Zeist, 24-27 september: P.W. Hemker.
- Cursus 'Methodes d'elements finis mixtes'*, INRIA Roquencourt, Frankrijk, 1-5 oktober: R.R.P. van Nooyen.
- CWI-ESTEC Meeting*, CWI, 10 juli: P.W. Hemker (Convergence of iterative defect correction for the steady Euler equations), B. Koren (Damped, direction dependent multigrid for hypersonic flow computations), H.T.M. van der Maarel (Demonstration of a solution-adaptive multigrid solver for the Euler equations).
- Delft Industrial Mathematics Seminar*, TU Delft, 23 mei: P.W. Hemker.
- Europhysics Conference on Computational Physics*, Amsterdam, 10-13 september: B. Koren (A computational tool for analyzing strong viscous-inviscid interactions).
- First National Mechanics Congress*, Kerkrade, 2-4 april: H.T.M. van der Maarel (Entropy errors in the numerical approximation of Euler flows along a kinked wall).
- HERMES Aerodynamics R&D Meeting*, Barcelona, Spanje, 5-6 juli: B. Koren (Low-diffusive rotated upwind schemes, multigrid and defect correction for steady, multidimensional Euler equations).
- HERMES Aerodynamics R&D Meeting*, CWI, 12-13 november: P.W. Hemker, B. Koren (Iterative defect correction as a simple tool to speed up explicit solution methods for second order upwind Euler equations), H.T.M. van der Maarel.
- ISNaS Bijeenkomst*, Waterloopkundig Laboratorium, Delft, 16 januari: P.C. Baayen, F. Bakker, P.W. Hemker, B. Koren, F.A.M. Snijders.
- IOP-IC Technologie-Dag*, TU Eindhoven, 7 maart: P.W. Hemker, J. Molenaar (Multigrid applied to a realistic diode problem), R.R.P. van Nooyen (An exponential fitting method in two dimensions).
- IOP-IC Technologie-Dag*, Universiteit Twente, 29 augustus: P.W. Hemker, J. Molenaar (Multigrid for device simulation: the coarse grid problem), R.R.P. van Nooyen.
- IOP-IC Technologie Meeting*, Veldhoven, 28 november: P.W. Hemker, J. Molenaar (Adaptive multigrid applied to a 2D transistor problem), R.R.P. van Nooyen, P.M. de Zeeuw.
- Meeting on Multigrid Methods*, Oberwolfach, BRD, 2-8 december: P.W. Hemker.
- Nationaal Mechanica Congres ROLDUC*, Kerkrade, 1-4 april: H.T.M. van der Maarel.
- Third European Conference on Multigrid Methods*, Bonn, BRD, 1-4 oktober: P.W. Hemker (A multigrid approach for the solution of the two-dimensional semiconductor equations, invited lecture).  
B. Koren (Low-diffusion rotated upwind schemes, multigrid and defect correction for steady multidimensional Euler flows), J. Molenaar (Fourier analysis of a two-grid algorithm for the mixed finite element discretisation of Poisson's equation).
- Werkbezoek Universiteit Twente, Afdeling IC-Technologie*, 11 december: P.M. de Zeeuw.
- Werkbezoek Technische Universität 'Otto Von Guericke'*, Magdeburg, BRD, 19-22 juni: P.W. Hemker (Efficient computation of compressible non-viscous flows, 20 juni) (On the convergence of iterative defect correction for the steady Euler equations, 21 juni).
- Werkbezoek Konrad Zuse Center*, Berlin, BRD, 26 juni: P.W. Hemker (An adaptive multigrid approach for the solution of the 2D semiconductor equations).
- Werkbezoek Karl-Weierstrasz-Institut für Mathematik*, Akademie der Wissenschaften, Berlin, BRD, 28 juni: P.W. Hemker.
- Werkbezoek Universiteit Twente* (prof. A. Brandt), 26 september: H.T.M. van der Maarel.
- Werkbezoek Vrije Universiteit Brussel* (prof. Chr. Hirsch en prof. B. van Leer), Brussel, België, 5 april: B. Koren.
- Werkbezoek Philips NatLab.*, Eindhoven, 1 februari: P.W. Hemker, R.R.P. van Nooyen (An exponential fitting method in two dimensions), J. Molenaar (An adaptive multigrid approach for the solution of the 2D semiconductor equations), P.M. de Zeeuw (Niet-lineair multigrid toegepast op een stationair 1D halfgeleider probleem).
- Werkbezoek Ruhr-Universität, Arbeitsgruppe Grundwassermodelle*, 28 februari-2 maart: P.M. de Zeeuw (Matrix dependent prolongations and restrictions in a black box multigrid solver).
- Werkbezoek ESTEC*, Noordwijk, 4 april: P.J. van der Houwen, P.W. Hemker en B. Koren (Multigrid

and defect correction for the steady Navier-Stokes equations).

*CWI-ESTEC Meeting*, CWI, 10 juli: P.W. Hemker (Convergence of iterative defect correction for the steady Euler equations), B. Koren (Damped, direction dependent multigrid for hypersonic flow computations), H.T.M. van der Maarel (Demonstration of a solution-adaptive multigrid solver for the Euler equations).

*Wetenschappelijke Bijeenkomst Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde*, Amsterdam, 26 maart: P.W. Hemker; Delft, 5 november: P.W. Hemker.

*Workshop Evaluation Program*, INRIA, Valbonne, Frankrijk, 26 januari: P.W. Hemker, B. Koren.

*Workshop on Hypersonic Flows and Reentry Problems*, Antibes, Frankrijk, 22-26 januari: P.W. Hemker en B. Koren (Damped, direction dependent multigrid for hypersonic flow computations).

#### Lidmaatschap van commissies, etc.

*Benoemingscommissie* Universiteit van Amsterdam

P.W. Hemker

*International Program Committee IMACS Int. Symposium on Iterative Methods in Linear Algebra*

P.W. Hemker

*Promotiecommissie* E. van Schie (Universiteit Twente, 12 april)

P.W. Hemker

*Promotiecommissie* R.P. Stevenson (RU Utrecht, 12 december)

P.W. Hemker

*Redactie Nieuwsbrief 'Het Nummer'*

P.W. Hemker

*Wetenschapscommissie* (WEC)

P.W. Hemker (lid vanaf 1 september).

#### NW 3 NUMERIEKE PROGRAMMATUUR

#### (Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.

*CWI-IMACS Symposia on Parallel Scientific Computing*

Deze symposia waren gericht op nieuwe ontwikkelingen op het gebied van numerieke algoritmen voor parallele computers en op toepassingen in wetenschap en techniek (b.v. in de vloeistofdynamica, mechanica en chemie). Het organiserende comité bestond uit: H.J.J. te Riele, Th.J. Dekker (Univ. van Amsterdam) en H.A. van der Vorst (tot 1 september: TU Delft; vanaf 1 september: RU Utrecht). Er vonden bijeenkomsten plaats op 2 februari, 6 april, 8 juni, 7 september en 2 november. Het aantal deelnemers bedroeg gemiddeld 35. De Proceedings zullen verschijnen als twee Special Issues van het IMACS-Journal Applied Numerical Mathematics. De respectievelijke programma's volgen hieronder:

2 februari

L. Beernaert (KU Leuven) en D. Roose (KU Leuven); R. Struys en H. Deconinck (Von Karman Institute for Fluid Dynamics): Implementation of a solver for the Euler equations on the iPSC/2 multiprocessor.

D.T. van Daalen, P.J. Hoogerbrugge, J.A. Meijerink en R.J.A. Zeestraten (KSEPL Rijswijk): The parallelisation of an oil reservoir simulator.

Y. Censor (University of Haifa, Israel) en S.A. Zenios (University of Pennsylvania, USA): Parallel computing with block-iterative image reconstruction algorithms.

D.T. Winter (CWI): Cache memory and vector processors.

Phuong Vu, Mike Heroux en Chao Yang (CRAY Research, Mendota Heights, USA): Sparse matrix computations at Cray research.

6 april

- R.J. van der Pas (Convex, Utrecht) en S.W. Brok (TU Delft): A Generalized Red Black algorithm and its implementation on the parallel processors DPP84, Alliant FX/8 and Convex 240.
- S.G. Petiton (Yale University New Haven, USA): Parallel subspace method for non-Hermitian eigenproblems on the Connection Machine CM2.
- P.J. van der Houwen en B.P. Sommeijer (CWI): Parallel methods for ordinary differential equations.
- W.M. Lioen en D.T. Winter (CWI): Solving large dense systems of linear equations using systems with hierarchical memory.
- S. Doi (NEC Corporation, Kawasaki, Japan) en A. Lichnewsy (INRIA Rocquencourt, Frankrijk): On parallelism and convergence of incomplete LU factorizations.

8 juni

- O. Axelsson (KU Nijmegen): Parallel implementations of algebraic multilevel iteration methods.
- T.L. Freeman (University of Manchester, UK): A parallel variable metric algorithm for unconstrained optimization.
- D. Goovaerts (KU Leuven, België): Parallel implementation of domain decomposed preconditioners.
- W. Hoffmann en K. Potma (Universiteit van Amsterdam): Implementing linear algebra algorithms on a Meiko computing surface.
- W. Jalby en B. Philippe (IRISA, Rennes, Frankrijk): Stability analysis and improvement of the block Gram-Schmidt algorithms.

7 september

- Subhankar Ray en S.P. Bhattacharyya (Dept. of Electrical Engineering, Texas A&M University, USA) en Arkady Kanevsky (Department of Computer Science, Texas A&M University, USA): Efficient parallel algorithms for shared memory and message passing parallel architectures to test and analyze the robust stability of control systems.
- G.S. Singh en S.S. Kulkarni (Training division, Bhabha Atomic Research Center, Bombay, India): An integrated PDE solution strategy on parallel computers.
- M. Louter-Nool (CWI): Block Cholesky for parallel processing.
- S. Vandewalle (KU Leuven, België): Efficient parallel methods for solving initial-boundary value and time-periodic parabolic partial differential equations.

2 november

- E.D. de Goede (CWI): A numerical method for the three-dimensional shallow water equations.
- H.J. Sips (TU Delft): Parallel programming and portability: a high-level language approach.
- H. Embrechts (KU Leuven, België): Component labelling on a distributed memory processor.
- P.P.N. de Groen (Vrije Universiteit Brussel, België): Odd strides in cyclic reduction for tridiagonal systems of equations.
- H. Wijshoff (RU Utrecht): Large grain parallelism in direct sparse linear system solvers.

*Advanced Course on Large Scale Parallel Scientific Computing, CWI, 20-23 november*

Dit was de eerste ERCIM-cursus, mede verzorgd in samenwerking met het Rutherford Appleton Laboratory (UK). Achtergrond hierbij was de steeds groeiende rol die vector- en parallelle processoren spelen in het moderne toegepaste en zuiver-wetenschappelijke onderzoek en in industriële toepassingen zoals de oliewinning, lucht- en ruimtevaart, autofabricage, electronica, chemie en nucleaire techniek. Daarnaast blijkt het verwerven van expertise op het gebied van vector- en parallel rekenen vaak een kwestie van jaren. Doel van de cursus was de deelnemers op de hoogte te brengen van deze ontwikkelingen en hen te helpen in versneld tempo de benodigde expertise te verwerven. De deelnemers, 17 in aantal en van 7 verschillende nationaliteiten, waren afkomstig uit het bedrijfsleven, universiteiten en onderzoekslaboratoria.

Docenten waren: W. Jalby (INRIA en IRISA Rennes), G. Lonsdale (GMD Bonn), C.P. Wadsworth (SERC, RAL), K. Dekker (TU Delft), W. Hoffmann (Universiteit van Amsterdam), H.A. van der Vorst (RU Utrecht) en E.D. de Goede, W.M. Lioen, M. Louter-Nool, H.J.J. te Riele, B.P. Sommeijer en D.T. Winter (allen CWI). Leiding en organisatie berustten bij H.J.J. te Riele.

*Seminarium Vector en Parallele Numerieke Algoritmen*

In tweewekelijkse bijeenkomsten werd hierin door de adviseur H.A. van der Vorst, leden van de afdeling NW, leden van de numerieke groepen van de Universiteit van Amsterdam, de TU Delft en het ACCU (Utrecht) op informele wijze gerapporteerd en gediscussieerd over ontwikkelingen op het gebied van numerieke algoritmen voor vector- en parallelle processoren.

Op 5 december verzorgde dr. E. Loh van Thinking Machines Corporation (Cambridge, MA, USA) een voordracht over: TMC's Connection Machine in general and applications as computational fluid dynamics and linear algebra.

*ACM 1990 International Conference on Supercomputing*

Deze jaarlijkse ACM-conferentie, dit jaar in samenwerking met het CWI georganiseerd, vond van 11-15 juni plaats aan de VU Amsterdam. Het aantal deelnemers bedroeg 165. Voorzitters waren A. Sameh (Illinois) en H.A. van der Vorst (Delft). Het lokale organisatiecomité bestond uit H.J.J. te Riele (voorzitter), R. Brouwer, M. Louter-Nool, F.A.M. Sniijders en L. Verdonk, allen van het CWI. D.T. Winter (CWI) had een belangrijke ondersteunende taak bij de organisatie van de demonstratiesessies.

Er waren acht hoofdvondrachten (op uitnodiging) en 36 geselecteerde voordrachten. Daarnaast waren er 7 technische presentaties, verzorgd door fabrikanten van supercomputers (CRAY, NEC, IBM, MEIKO, CONVEX, ALLIANT en BBN). Deze fabrikanten hadden ook de gelegenheid hun producten tijdens de conferentie tentoon te stellen.

Een achttal deelnemers verzorgden op enkele door de firma SUN ter beschikking gestelde workstations een demonstratiesessie over software voor parallel rekenen. Aan het eind van de tweede dag werd er een panelsessie gehouden onder de titel: Programming environments for supercomputing and parallel computing-designer and user point of view.

Het sociale programma omvatte twee recepties waarvan een in het Scheepvaart Museum, twee excursies naar de Van Gogh tentoonstellingen in Arnhem en Amsterdam, en een boottocht van de Zaanse Schans over de Zaan naar Amsterdam. Tijdens deze boottocht vond het conferentiediner plaats.

De Keynote Lecture werd verzorgd door prof. W.C. Nieuwpoort, voorzitter van de toenmalige Werkgroep Gebruik Supercomputers, van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen, en was getiteld: Universities and Supercomputers: Do they need each other?

Hieronder volgt de lijst van hoofdvondrachten:

- W. Wulf (U.S. National Science Foundation, USA): The Collaboratory: A larger context for support of computational Science.
- W. Fichtner (ETH, Zurich, Zwitserland): Iterative methods and supercomputers for VLSI device simulation.
- B. Smith (TERA Computer Company): The Tera computer system.
- P.J. van der Houwen, B.P. Sommeijer (CWI): Parallel ordinary differential equation solvers.
- T. Yuba (Electrotechnical Laboratory - ETL, Tsukuba, Japan): Dataflow supercomputer development in Japan.
- A. Hey (Electronics and Computer Science Div., Southampton University, UK): Supercomputing with transputers - past, present and future.
- A. Noor (JIAFS - NASA Langley Research Center, USA): Strategies for large-scale structural problems on high-performance computers.
- T. Chan (Dept. of Mathematics, University of California, Los Angeles, USA): Parallel multi-level algorithms for partial differential equations.

### Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken

*ACM International Conference on Supercomputing*, Amsterdam, 11-15 juni: P.J. van der Houwen (Parallel ODE solvers), W.M. Lioen, M. Louter-Nool, H.J.J. te Riele, B.P. Sommeijer, D.T. Winter.

*ADA-Europe Board Meeting*, Londen, UK, 22-23 februari: J. Kok.

*ADA-Europe Board Meeting*, Brussel, België, 12 maart: J. Kok.

*ADA-Europe Board Meeting*, Parijs, Frankrijk, 1-2 april: J. Kok.

*ADA-Europe Board Meeting*, Kiel, BRD, 18 april: J. Kok.

*ADA-Europe Board Meeting*, Amsterdam, 15-17 juli: J. Kok.

*ADA-Europe Board Meeting*, Winnersh, UK, 14 september: J. Kok.

*ADA-Europe Board Meeting*, Parijs, Frankrijk, 19 november: J. Kok.

*ADA-Europe Conference*, Dublin, Ierland, 9-15 juni: J. Kok.

*ADA-Europe Numerics Working Group Meeting*, Amsterdam, 15-16 maart: J. Kok, D.T. Winter.

*ADA-Europe Numerics Working Group Meeting*, Bazel, Zwitserland, 24-25 juni: D.T. Winter.

*ADA-Europe Numerics Working Group Meeting*, Amsterdam, 8-9 november: J. Kok (Finalizing the generic elementary functions standard specification for Ada), D.T. Winter.

*ADA-Nederland Symposium*, Apeldoorn, 21 november: J. Kok.

*BCR-project, CRS Meeting*, Teddington, UK, 22-23 april: J. Kok.

*BCR-project, CRS Meeting*, Teddington, UK, 26 november: J. Kok, D.T. Winter.

*Esprit-PRIME proposal Meeting*, Oxford, UK, 3-4 januari: J. Kok, D.T. Winter.

*IISO-IEC/JTC1/SC22/WG9 (ADA) Meeting*, Dublin, Ierland, 15 juni: J. Kok.

*IISO-IEC/JTC1/SC22/WG9 (ADA) Meeting*, Baltimore, USA, 7 december: J. Kok.

*NAG-TPC Meeting*, Moreton, UK, 28-29 juni: J. Kok.

*NGI Symposium*, Delft, 8 oktober: M. Louter-Nool.

*NAG TPC Meeting*, Moreton, UK, 17-18 december: J. Kok.

*NLUUG Voorjaarsconferentie*, Ede, 17 mei: W.M. Lioen (Parallel factoring by electronic mail), H.J.J. te Riele (Parallel factoring by electronic mail).

*7e Supercomputer Gebruikersdag SARA*, Amsterdam, 7 december: E.D. de Goede.

*TRI-ADA Conference*, Baltimore, USA, 3-7 december: J. Kok.

*Werkbezoek Tata Institute of Fundamental Research*, Bombay, India, 5-6 februari: H.J.J. te Riele (A new lower bound for the de Bruijn-Newman constant).

*Workshop on Parallel Processing*, Bhabha Atomic Research Centre, Bombay, India, 7-9 februari: H.J.J. te Riele (Parallel processing in number-theoretical problems).

### Losse voordrachten

H.J.J. te Riele: Factoriseren van grote getallen op vector- en parallelle computers, *Algemeen CWI-Colloquium*, 18 mei.

### Lidmaatschap van commissies, etc.

*Ada-Europe Numerics Working Group*

J. Kok (voorzitter)

D.T. Winter (lid)

*Association Ada-Europe*

J. Kok (vice-president)

*NAG Technical Policy Committee*

J. Kok (lid)

*Promotiecommissie* Ph. Langlois (Université Paul Sabatier, Toulouse, 12 december)

J. Kok

*Promotiecommissie J.-L. Philippe (Institut National Polytechnique de Grenoble, 19 juni)*

H.J.J. te Riele

*Wetenschappelijke tijdschriften en boekenseries*

Nieuw Archief voor Wiskunde (H.J.J. te Riele, editor expository papers).

**Diversen**

*Project Open universiteit*

*Ou Leereenheden numerieke wiskunde (J. Kok, P.M. de Zeeuw).*

## Afdeling Programmatuur

### SAMENSTELLING

prof.dr. J.W. de Bakker (chef)	[AP 1]
prof.dr. K.R. Apt (projectleider)	[AP 6]
dr. J.C.M. Baeten (projectleider)	[AP 2]
prof.dr. J.A. Bergstra (adviseur)	[AP 2, 3]
dr. M. Bezem (wet. medew.)	[AP 5, 6]
drs. R.N. Bol (o.i.o)	[AP 6]
prof.dr. D.J.N. van Eijck (wet. medew.)	[AP 6]
drs. A. Eliëns (wet. medew., tot 1 september)	[AP 5]
dr. P. van Emde Boas (adviseur, tot 1 oktober)	[AP 5, 6]
ir. J.F. Groote (wet. medew.)	[AP 2]
J. Heering (wet. medew.)	[AP 3]
drs. P.R.H. Hendriks (wet. medew.)	[AP 3]
B. Henrard (gast, van 1 september tot eind december)	[AP 6]
E. Horita (wet. gastmedew., tot 15 augustus)	[AP 1]
dr. J.M. Jacquet (wet. medew.)	[AP 1]
prof.dr. P. Klint (projectleider)	[AP 3]
prof.dr. J.W. Klop (projectleider)	[AP 4]
drs. A.S. Klusener (wet. medew., vanaf 1 maart)	[AP 2]
H.P. Korver (wet. assistent, vanaf 1 februari)	[AP 2]
drs. L. Kossen (wet. medew., tot 1 oktober)	[AP 5]
W. van der Laan (stagiair, van februari tot november)	[AP 3]
mw.drs. E.A. van der Meulen (wet. medew.)	[AP 3]
dr. A. Middeldorp (wet. medew.)	[AP 4]
dr. C. Palamidessi (wet. gastmedew., vanaf 1 september)	[AP 6]
dr. L. Pflümer (gast, van 1 november tot 15 december)	[AP 6]
drs. A. Ponse (wet. medew.)	[AP 2]
drs. J. Rekers (wet. medew.)	[AP 3]
dr. J.J.M.M. Rutten (wet. medew.)	[AP 1]
drs. J.W. Spee (wet. medew., tot 1 juni)	[AP 5]
dr. Y. Toyama (wet. gastmedew., vanaf 1 september)	[AP 4]
dr. F.W. Vaandrager (wet. medew., tot 1 juli)	[AP 2]
dr. F.-J. de Vries (wet. medew.)	[AP 4]
dr. H. Walinska (wet. medew., tot 1 april)	[AP 6]
drs. J.H.A. Warmerdam (o.i.o)	[AP 1]
dr. W.P. Weijland (wet. medew., tot 1 februari)	[AP 2]



**ALGEMEEN**

De afdeling kende de volgende onderzoeksprojecten:

- AP 1 Concurrency
- AP 2 Formele specificatiemethoden
- AP 3 Uitbreidbare programmeeromgevingen
- AP 4 Termherschrijfsystemen
- AP 5 Expertsystemen
- AP 6 Logische aspecten van kunstmatige intelligentie

Bij de planning en evaluatie van het wetenschappelijk onderzoek werd de afdeling bijgestaan door een Adviescommissie. Van januari tot en met mei was prof.dr. K.R. Apt als hoogleraar verbonden aan de Universiteit van Texas, afdeling Informatica, te Austin. Prof.dr. J.W. de Bakker en prof.dr. J.W. Klop zijn tevens verbonden aan de Vrije Universiteit te Amsterdam, als hoogleraar in de Informatica resp. Toegepaste Logica. Prof.dr. P. Klint is hoogleraar in de Informatica aan de Universiteit van Amsterdam; prof.dr. D.J.N. van Eijck is hoogleraar in de Logische aspecten van de computationele taalkunde aan de RU Utrecht.

Prof.dr. J.W. de Bakker werd in april benoemd tot lid van de Academia Europaea.

J.C.M. Baeten verzorgde in het voorjaar het college protocolverificatie aan de Universiteit van Amsterdam; per 1 juli trad hij voor een dag per week in dienst van die universiteit en verzorgde daar in het najaar het college real time procesalgebra.

M. Bezem en F.W. Vaandrager verzorgden ieder een college aan de Universiteit van Amsterdam, vakgroep Informatica.

J.C.M. Baeten en F.W. Vaandrager waren docent in de AvI-cursus Procesalgebra, april, Amsterdam.

J.C.M. Baeten en A. Middeldorp waren docent in de AvI-cursus Termherschrijfsystemen, mei, Amsterdam.

J.C.M. Baeten, J. Heering, P.R.H. Hendriks, P. Klint, E.A. van der Meulen waren docent in de PAO-cursus Software Engineering, september, Amsterdam.

J. Heering, P. Klint, J. Rekers waren docent in de AvI-cursus Syntax Analyse, september, Amsterdam en in de AvI-cursus Syntax-directed Editen, oktober, Amsterdam.

P.H.M. Hendriks was docent in de AvI-cursus Algebraic Specification, september, Amsterdam.

*Samenwerking en consultaties*

Leden van de afdeling waren op velerlei wijze werkzaam ten behoeve van of in opdracht van nationale en internationale organisaties en instellingen, onder meer in bestuursfuncties, als lid van beoordelings- of programmacommissies of werkgroepen, of als redactielid of referee van internationale tijdschriften. Meer gegevens zijn te vinden in de overzichten gegeven onder de verschillende onderzoeksgroepen (AP 1 t/m AP 6). Van een greep uit deze werkzaamheden wordt hieronder uitgebreider verslag gedaan:

*ESPRIT/RACE*

Een belangrijk gedeelte van het werk van de afdeling vond plaats in het kader van ESPRIT-projecten en een RACE-project:

*ESPRIT II:*

ATMOSPHERE: Advanced Tools and Methods for System Production in Heterogeneous Extensible Real Environments; hoofdaannemer Philips Research Eindhoven, vanaf 1 juli (AP 2).

GIPE II: Generating Interactive Programming Environments II; hoofdaannemer SEMA, Frankrijk, vanaf 1 januari (AP 3).

*ESPRIT-Basic Research Actions*

De afdeling Programmatuur nam deel aan een drietal projecten in het kader van het ESPRIT Basic Research Program:

INTEGRATION: integrating the foundations of functional, logic and object-oriented programming; hoofdaannemer CWI (AP 1, 4, 6).

CONCUR: theories of concurrency- unification and extension; hoofdaannemer CWI (AP 2,4).

SEMAGRAPH: semantics and pragmatics of generalized graph rewriting; hoofdaannemer University of East Anglia (AP 4).

*RACE:*

SPECS: Specification and Programming Environment for Communication Software; hoofdaannemer GSI/TECSI, Parijs, Frankrijk (AP 2).

Het AP onderzoek werd verder nog gesteund door de volgende Nederlandse programma's:

*SPIN*

PRISMA: In het kader van het Stimuleringsprojectteam Informatica-onderzoek Nederland (SPIN) werd gewerkt aan het PRISMA: a Parallel Inference and Storage Machine Project. Dit project heeft als doel het realiseren van een parallele machine ten behoeve van verwerking van gegevens- en kennisbestanden. Het project wordt geleid door Philips Research (Eindhoven); participanten zijn de Universiteit Twente, het CWI (afdelingen Programmatuur, Algoritmiek en Architectuur), de Universiteit van Amsterdam, de RU Leiden en de RU Utrecht.

*NFI*

REX: Het door de nationale Faciliteit Informatica gesteunde REX project - Research and Education in Concurrent Systems - vormt een voortzetting van de binnen het SION Landelijk Project Concurrency tot stand gekomen samenwerking van het CWI, de RU Leiden en de TU Eindhoven.

*SION*

Aandachtsgebied Getypeerde Lambda calculus. In samenwerking met KU Nijmegen, RU Utrecht en TU Eindhoven (AP 4).

Speciaal Programma Informatica, Project Incrementele Programmageneratoren (AP 3).

AP 1 CONCURRENCY
------------------

**(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.**

*C3/REX Concurrency colloquium*

In het kader van de samenwerking tussen het Franse  $C^3$  programma (Cooperation, Communication, Concurrency) en het Nederlandse NFI/REX project werd op 29, 30 maart een gemeenschappelijk colloquium georganiseerd op de Univ. Paris XI, Orsay.

29 maart: P. Darondeau (IRISA/INRIA Rennes): Fairness, distances and degrees;

H.J. Hoogeboom (RU Leiden): Dependence graphs;

B. Bérard (Univ. Caen): Pseudo-atomicity and concurrency;

G. Rozenberg (RU Leiden): Structures and state spaces of elementary net systems;

E. Diepstraten (TU Eindhoven) Abadi, Lamport and Stark: toward a proof theory for stuttering, dense domains and refinement mappings;

S. Yoccoz (Univ. Bordeaux): Effective denotational semantics in a metric setting.

30 maart: J.H.A. Warmerdam (CWI): Metric pomset semantics for a concurrent language with recursion;

P. Schnoebelen (LIFIA, Grenoble): Semantic equivalences induced by temporal logics in nonfinitely branching processes;

J.J.M.M. Rutten (CWI): Non-well-founded sets and denotational semantics;

J. Hooman (TU Eindhoven): A compositional proof system for real-time message passing using temporal logic;

A. Petit: (Orsay): Detection of deadlocks in unbounded networks of processors.

*REX (Research and Education in Concurrent Systems) concurrencydagen* (voorjaarsserie aan de RU Leiden, najaarsserie op de TU Eindhoven). Aantal deelnemers per keer  $\pm 30$ .

J.W. de Bakker (projectleider)

16 februari: Themadag Metrische Semantiek, sprekers:

J.W. de Bakker (CWI/VU Amsterdam): Introduction to metric semantics;

J.N. Kok (RU Utrecht): Metric semantics for concurrent logic languages;

M. Kwiatkowska (Univ. Leicester): Metric spaces and non-interleaving concurrency;

E. Horita (NTT, Tokyo/CWI): A fully abstract denotational model for a nonuniform concurrent language.

16 maart: Themadag Theorie van Traces, sprekers:

A. Mazurkiewicz (Warschau): Concurrent traces;

H.J. Hoogeboom (RU Leiden): Dependence graphs;

B. Rozoy (Univ. Paris, LRI): On infinitary traces;

V. Diekert (Univ. München): Partial traces and infinitely generated free partially commutative monoids - a semantics for P/T-systems.

11 mei: Themadag Temporele Logica/Refinement, sprekers:

J. Zwiers (Univ. Twente): Partial order models applied to the refinement of database transactions (part I);

W. Janssens (Univ. Twente): Partial order models applied to the refinement of database transactions (part II);

R. Gerth (TU Eindhoven): Foundations of compositional program refinement;

E. Diepstraten (TU Eindhoven): Abadi & Lamport and Stark: Towards a proof theory for stuttering, dense domains and refinement mappings.

21 september: E.P. de Vink (VU Amsterdam): Concurrency semantics applied to logic programming;

A. Eliëns (CWI): Semantic aspects of distributed logic programming: process creation, communication and possibly backtracking;

A. Ponse (CWI): Process algebra, Hoare logic and infinitary logic (joint work with F.-J. de Vries, CWI).

J.M. Jacquet (CWI): Comparative semantics for a parallel contextual programming language (joint work with Luis Monteiro, Uninova).

19 oktober: Themadag Fault Tolerant systems, sprekers:

J. Peleska (Deutsche System-Technik): Design and verification of fault tolerant systems;

J.A.A. Coenen (TU Eindhoven): A compositional semantics for fault tolerant real-time systems;

Th. Krol (PRLE): An introduction to fault tolerant computing.

23 november: M. Nielsen (Aarhus): Elementary transition systems;

P.S. Thiagarajan (Madras/Leiden): Refinement operations for elementary transition systems;

J. Desel (München): Vicinity respecting net morphisms;

L. Pomello en C. Simone (Milaan): Behaviour of elementary net systems in terms of local state transformations algebra.

*REX Workshop on Foundations of Object-Oriented Languages (FOOL)*, Noordwijkerhout, 28 mei-1 juni 1990

Directeuren: J.W. de Bakker (CWI), W.P. de Roever (TU Eindhoven), G. Rozenberg (RU Leiden)  
 Programmacomité: P.H.M. America (Philips Research Laboratories, Eindhoven), J.W. de Bakker (CWI), W.P. de Roever (TU Eindhoven), G. Rozenberg (RU Leiden).

Tutorials: G. Agha (University of Illinois at Urbana-Champaign): Actor systems; P.H.M. America (Philips Research Laboratories, Eindhoven) en J.J.M.M. Rutten (CWI): Semantics of a parallel object-oriented language;

J. Engelfriet (RU Leiden): Net-based description of parallel object-based systems J. Goguen (Oxford University): Sheaf-theoretic semantics for concurrent object-oriented programming;

D. Janssens (Vrije Universiteit, Brussel): Graph grammar based description of object-based systems  
 Session on inheritance and subtyping:

P.H.M. America (Philips Research Laboratories, Eindhoven): A behavioural approach to subtyping;

W. Cook (Hewlett Packard Research, Palo Alto): Types and inheritance in object-oriented languages;

G. Ghelli (Univ. Pisa): Formal theories of subtyping and inheritance for typed object-oriented languages.

Verder waren er nog 7 technical contributions.

Er waren 94 deelnemers en 15 sprekers.

De Proceedings zullen begin 1991 verschijnen in de Springer Lecture Notes in Computer Science series.

### **Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*2nd BENELOG Meeting*, Amsterdam, 7 september: J.M. Jacquet (Comparative semantics for a parallel contextual logic programming language).

*Cedisys/Demon Workshop on Compositionality and Concurrency*, San Miniato, Italië, 27 februari-2 maart: J.J.M.M. Rutten.

*CONCUR '90*, Amsterdam, 27-30 augustus: J.W. de Bakker, J.J.M.M. Rutten, J.H.A. Warmerdam.

*18ème Ecole de Printemps d'Informatique Théorique, Semantique du Parallelisme*, La Roche-Posay, Frankrijk, 24-26 april: J.W. de Bakker (Introduction to metric semantics).

*EATCS Italian Chapter meeting*, Milaan, Italië, 29 oktober: J.W. de Bakker (Metric semantics, an overview).

*Editors' meeting*, Wiley Series in Parallel Computing, Chicester, UK, 21, 22 maart: J.W. de Bakker.

*ESPRIT BRA CEDISYS, review meeting*, San Miniato, Italië, 28, 29 februari: J.W. de Bakker.

*ESPRIT BRA INTEGRATION*, Werkbezoek Uninova, Lissabon, Portugal, 5-14 maart: J.M. Jacquet.

*ESPRIT BRA INTEGRATION, General Meeting/Review Meeting*, Lissabon, Portugal, 2-5 juli: J.W. de Bakker (Progress report ESPRIT BRA Integration), J.M. Jacquet (Comparative semantics for a parallel contextual programming language), J.J.M.M. Rutten (A three level semantics for POOL).

*ESPRIT BRA INTEGRATION, Chapter Meeting*, Amsterdam, 8, 9 november: J.W. de Bakker, J.N. Kok (On asynchronous communication), J.J.M.M. Rutten (A layered semantics for POOL).

*ESPRIT BRA INTEGRATION, General Meeting*, Parijs, Frankrijk, 12-14 december: J.W. de Bakker, A. Eliëns (A language for distributed logic programming), J.M. Jacquet (Generalized Horn Clauses as a means for synchronous communication in concurrent logic programming: the framework and its semantics), J.J.M.M. Rutten.

*ESPRIT DEMON Review meeting*, Parijs, Frankrijk, 25, 26 juni: J.W. de Bakker.

*ESPRIT Exploratory Workshop on EC/US Collaboration*, Brussel, België, 12 juni: J.W. de Bakker.

*ESPRIT BRA CS Workshop*, Brussel, België, 22, 23 oktober: J.W. de Bakker.

*Pre-CALP Program Committee meeting and Colloquium*, Warwick, UK, 27, 28 januari: J.W. de Bakker (Concurrency semantics based on metric domain equations).

*ICALP 90*, Warwick, UK, 16-20 juli: E. Horita.

*ICLP 90 Workshop*, Eilat, Israel, 14, 15 juni: J.M. Jacquet (Semantics of a parallel contextual logic programming language), J.J.M.M. Rutten.

*ICLP 90*, Jerusalem, Israel, 18-21 juni: J.M. Jacquet, J.J.M.M. Rutten.

- IFIP TC2 Working Conference/WG2 Meeting*, Tiberias, 2-7 april: J.W. de Bakker, J.J.M.M. Rutten (Deriving metric models for bisimulation from transition system specifications).
- Int. BCS-FACS Workshop on Semantics for Concurrency*, Leicester, UK, 23-25 juli: J.J.M.M. Rutten (Introduction to metric semantics for concurrency).
- NACLP '90*, Austin, Texas, USA, 27 oktober-2 november: J.M. Jacquet.
- REX/C3 Colloquium Concurrency*, Parijs, Frankrijk, 28-30 maart: J.W. de Bakker, E. Horita (Fully abstract denotational models for nonuniform concurrent languages), J.J.M.M. Rutten (Non-well-founded sets in concurrency semantics), J.H.A. Warmerdam (Metric pomset semantics for a concurrent language with recursion).
- REX/FOOL School/Workshop on Foundations of Object-Oriented Languages*, Noordwijkerhout, 28 mei-1 juni: J.W. de Bakker (director), E. Horita, J.M. Jacquet, J.J.M.M. Rutten (Semantics of a parallel object-oriented language), J.H.A. Warmerdam (Theory of traces).
- REX Landelijke Concurrencydagen, Metrische semantiek*, Voorjaarsbijeenkomsten in Leiden, 16 februari: J.W. de Bakker (Introduction to metric semantics), E. Horita (Fully abstract denotational models for nonuniform concurrent languages), J.M. Jacquet, J.J.M.M. Rutten, J.H.A. Warmerdam (Theory of traces), 16 maart: J.W. de Bakker, E. Horita.
- REX Landelijke Concurrencydagen*, Najaarsbijeenkomsten in Eindhoven, 21 september: J.W. de Bakker, J.M. Jacquet (Comparative semantics for a parallel contextual programming language), J.H.A. Warmerdam.
- Werkbezoek INRIA*, Rennes, Frankrijk (prof. Ph. Darondeau), 22, 23 november: J.J.M.M. Rutten.
- Werkbezoek Uninova*, Lissabon, Portugal (prof. L. Monteiro), 6-7 juli: J.M. Jacquet.
- Werkbezoek Univ. of Pisa*, Italië, 5-9 maart: J.J.M.M. Rutten.

#### Lidmaatschap van commissies, etc.

##### *Academia Europaea*

J.W. de Bakker (member area Computing)

##### *Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*

J.W. de Bakker (lid)

##### *Benoemingsadviescommissie Theoretische Informatica TU Eindhoven*

J.W. de Bakker (lid)

##### *Bijzondere leerstoel Theoretische Informatica-Logica voor gedistribueerde systemen en kunstmatige intelligentie*, VU Amsterdam

J.W. de Bakker (curator)

##### *ESPRIT Basic Research Action INTEGRATION (Integrating the Foundations of Functional, Logic and Object-Oriented Programming)*

J.W. de Bakker (projectleider)

##### *Foundations of Computation Laboratory*, Queensland, Australia

J.W. de Bakker (lid advisory board)

##### *ICALP International Colloquium Automata, Languages and Programming*, Warwick, UK, juli

J.W. de Bakker (lid programmacomité)

##### *IFIP TC2 Working Conference on Formal Description of Programming Concepts*, Tiberias, april

J.W. de Bakker (lid programmacomité)

##### *IFIP Working Group 2.2 on Formal Description of Programming Concepts*

J.W. de Bakker (lid)

##### *NFI project REX: Research and Education in Concurrent Systems*

J.W. de Bakker (projectleider)

##### *Promotiecommissie R.J. van Glabbeek* (VU Amsterdam, 16 mei)

J.W. de Bakker

##### *Promotiecommissie E.P. de Vink* (VU Amsterdam, 27 juni)

J.W. de Bakker (promotor)

*Promotiecommissie* A. Middeldorp (VU Amsterdam, 26 november)

J.W. de Bakker

*REX School/ Workshop on Foundations of Object-Oriented Languages*, Noordwijkerhout, 28 mei-1 juni

J.W. de Bakker (directeur)

*Werkgemeenschap Theoretische Informatica*

J.W. de Bakker (lid werkgemeenschapscommissie)

*Wetenschappelijke Adviesraad SION (WAR)*

J.W. de Bakker (voorzitter)

*Wetenschappelijke tijdschriften en boekenseries*

Cambridge University Press Tracts in Theoretical Computer Science (J.W. de Bakker, editor)

CWI monographs/tracts/syllabi (J.W. de Bakker, managing editor)

Fundamenta Informaticae (J.W. de Bakker, lid redactie)

Journal of Computer and System Sciences (J.W. de Bakker, geassocieerd lid redactie)

Theoretical Computer Science (J.W. de Bakker, lid redactie)

Wiley Series in Parallel Computing (J.W. de Bakker, consulting editor).

## AP 2 FORMELE SPECIFICATIEMETHODEN

**(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.**

*CONCUR '90*, Amsterdam, 27-30 augustus 1990 J.C.M. Baeten (voorzitter organizing committee);

W.P. Weijland (lid organizing committee).

Invited speakers: K.G. Larsen (Univ. Aalborg): Ideal specification formalism = expressivity + compositionality + decidability + testability + ... .

M. Hennessy (University of Sussex): Value-passing in process algebras;

C.A.R. Hoare (University of Oxford): On the design of mathematical models;

E. Best (University Hildesheim): Partial order semantics of concurrent programs;

U. Montanari (Univ. Pisa): A simple calculus of nets (joint work with R. Gorrieri, Univ. Pisa).

Tutorials:

G.M. Reed (University of Oxford): Timed CSP;

F.W. Vaandrager (CWI): Process algebra: an axiomatic algebraic approach;

E. Brinksma (Univ. Twente): LOTOS, a process algebraic application for the specification of distributed systems;

C. Stirling (University of Edinburgh): Modal and temporal logic for processes.

Er waren 31 technical contributions. Het aantal deelnemers bedroeg 160. De Proceedings zijn verschenen in LNCS Vol. 458 (eds. J.C.M. Baeten & J.W. Klop), Springer.

*Cursus Process Algebra*, Software Technology School, Academie voor Informatica, 26 en 27 april.

Organisatie: J.C.M. Baeten. Sprekers: J.C.M. Baeten, J.A. Bergstra en S. Mauw (beiden Universiteit van Amsterdam), F.W. Vaandrager.

**Deelname aan congressen, workshops, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*Cedisys/Demon Workshop on Compositionality and Concurrency*, San Miniato, Italië, 27 februari-2 maart, F.W. Vaandrager (SOS and partial ordering semantics).

*CONCUR '90*, Amsterdam, 27-30 augustus: J.C.M. Baeten (Process algebra with a zero object), J.F. Groote (A new strategy for proving  $\omega$ -completeness with applications in process algebra) (Transition system with negative premises), A.S. Klusener.

- CSN '90, Utrecht, 1-2 november: J.C.M. Baeten (Real time process algebra).  
*ESPRIT II ATMOSPHERE werkgroepbijeenkomst*, Louveciennes, Frankrijk, 7-9 januari: A. Ponse.  
*ESPRIT II ATMOSPHERE*, Eindhoven, 23 april: A. Ponse.  
*ESPRIT II ATMOSPHERE*, Eindhoven, 7 september: J.C.M. Baeten, A.S. Klusener.  
*ESPRIT II ATMOSPHERE*, Utrecht, 24 september: J.C.M. Baeten.  
*ESPRIT II ATMOSPHERE*, Amsterdam, 5 oktober: A.S. Klusener.  
*ESPRIT II ATMOSPHERE, Technical week*, Cannes, Frankrijk, 26-30 november: A.S. Klusener.  
*ESPRIT BRA CS Workshop*, 22-24 oktober, Brussel, België, J.C.M. Baeten.  
*ESPRIT BRA CONCUR, Review*, Amsterdam, 31 augustus: J.C.M. Baeten, A.S. Klusener.  
*ESPRIT-DARPA/NSF Workshop*, Brussel, België, 16-18 juli: J.C.M. Baeten.  
*ICALP 90*, Warwick, UK, 16-20 juli: J.F. Groote (An efficient algorithm for branching bisimulation and stuttering equivalence).  
*10th International IFIP WG 6.1 Symposium on Protocol Specification, Testing and Verification*, Ottawa, Canada, 13-15 juni: J.F. Groote (Specification and verification of real time systems in ACP).  
*LICS 90*, Philadelphia, USA, 4-7 juni: F.W. Vaandrager (Three logics for branching bisimulation).  
*REX Landelijke Concurrencydagen*, Najaarsbijeenkomsten in Eindhoven, 21 september: A. Ponse (Process algebra, Hoare logic and infinitary logic).  
*SPECS meeting*, La Gaude, Frankrijk, 22-24 januari: J.C.M. Baeten, J.F. Groote (An efficient algorithm for branching bisimulation).  
*SPECS meeting*, Turiijn, Italië, 2-6 april: J.F. Groote (A proposal for the AII), H.P. Korver, F.W. Vaandrager.  
*SPECS meeting*, Coventry, UK, 20-22 juni: J.C.M. Baeten, J.F. Groote H.P. Korver.  
*SPECS meeting*, Den Haag, 19, 20 september: J.F. Groote, H.P. Korver, A. Ponse.  
*SPECS meeting*, Wenen, Oostenrijk, 26-30 november: J.F. Groote, H.P. Korver, A. Ponse.  
*SPECS workshop*, PTT-RNL, Leidschendam, 26-28 februari: J.C.M. Baeten, H.P. Korver, J.F. Groote, F.W. Vaandrager.  
*Summerschool in Algebraic Methods in Computer Science*, Swansea, UK, 16-22 september: J.C.M. Baeten (Process algebra), A.S. Klusener.  
*Werkbezoek INRIA*, Sophia Antipolis, Frankrijk, 26 januari: J.F. Groote.  
*Werkbezoek Lab. de Génie Informatique de Grenoble, Frankrijk* (prof. J. Sifakis), 29-30 maart: J.F. Groote.  
*Werkbezoek SUNY at Stony Brook*, USA (prof. Smolka), 28 mei-1 juni: F.W. Vaandrager (Three logics for branching bisimulation).  
*Werkbezoek University of Passau*, BRD (prof. M. Wirsing) 7-9 mei: J.C.M. Baeten (Real time process algebra).  
*Werkbezoek University of Texas at Austin*, USA (prof. K.R. Apt), 30 april-5 mei: F.W. Vaandrager (Algorithms and logics for branching bisimulation and stuttering equivalence).

#### Losse voordrachten, gastcolleges

- J.C.M. Baeten: Real time process algebra, Universiteit Twente, *Informaticacolloquium*, 19 januari.  
 J.F. Groote: The meaning of negative premises in TSS's Part II, *Werkgroep Niet monotoon redeneren*, VU Amsterdam, 6 november.

#### Lidmaatschap van commissies, etc.

##### *Adviescommissie Afdeling Programmatuur*

J.C.M. Baeten (secretaris)

##### *ESPRIT Basic Research Action CONCUR (Theories of Concurrency: Unification and Extension)*

J.C.M. Baeten (projectleider)

*Promotiecommissie* F.W. Vaandrager (Universiteit van Amsterdam, 2 februari)  
 J.C.M. Baeten  
*Promotiecommissie* J.C. Mulder (Universiteit van Amsterdam, 12 december)  
 J.C.M. Baeten  
*Software Engineering Research Centre (SERC)*  
 J.C.M. Baeten (lid onderzoeksadviescommissie)  
*Wetenschappelijke tijdschriften en boekenseries*  
 Informatie (J.C.M. Baeten, lid redactie).

### Promoties

F.W. Vaandrager, 2 februari, *Algebraic Techniques for Concurrency and their Application*; Universiteit van Amsterdam, promotor: J.A. Bergstra, co-promotor J.C.M. Baeten.

### AP 3 UITBREIDBARE PROGRAMMEEROMGEVINGEN

**(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.**

*PAO-cursus Software Engineering*, 13, 14 en 27, 28 september.  
*AvI-cursus Syntax Analyse*, 6, 7 september.  
*AvI-cursus Syntax-directed Editen*, 4, 5 oktober.

**Deelname aan congressen, workshops, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*Attribute Grammars and their Applications*, Parijs, Frankrijk, 19-21 september: E.A. van der Meulen.  
*Attribuutgrammatica Bijeenkomsten*, Utrecht, 2 maart en 9 mei: P. Klint, E.A. van der Meulen.  
*ESPRIT project COMPARE voorbereidingsbijeenkomst*, Amsterdam, 15 juni: P. Klint.  
*GIPE I Final Review Meeting*, INRIA, Sophia Antipolis, Frankrijk, 26, 27 februari: P. Klint, J. Rekers.  
*ESPRIT Technical Week*, Brussel, België, 10-15 november: J. Rekers.  
*GIPE II meeting*, INRIA, Sophia Antipolis, Frankrijk, 28 februari: P. Klint (The ASF + SDF system), J. Rekers.  
*GIPE II meeting*, INRIA, Sophia Antipolis, Frankrijk, 27-28 november: J. Heering, P. Klint, 26-28 november: J. Rekers.

**Lidmaatschap van commissies, etc.**

*Akademie voor Informatica/Software Technology School*  
 P. Klint (directie)  
*Benoemingsadviescommissie hoogleraar Informatica (Software Engineering) Univ. Twente*  
 P. Klint (lid)  
*ESPRIT project Generation of Interactive Programming Environments (GIPE) II*  
 P. Klint (lid coordination committee)  
*Open Universiteit*  
 P. Klint (lid programmacommissie technische wetenschappen)  
*Promotiecommissie* F.W. Vaandrager (Universiteit van Amsterdam, 2 februari)  
 P. Klint  
*Promotiecommissie* L.C. van der Gaag (Universiteit van Amsterdam, 26 september)  
 P. Klint



*Promotiecommissie* C.A. Middelburg (Universiteit van Amsterdam, 27 september)

P. Klint

*Promotiecommissie* J.C. Mulder (Universiteit van Amsterdam, 12 december)

P. Klint

*Software Engineering Research Centre (SERC)*

P. Klint (lid algemeen bestuur namens SMC)

*Stichting Informatica Onderzoek in Nederland (SION)*

P. Klint (lid wetenschappelijke adviesraad)

*Stimulerings Projectteam Informatica (SPIN)*

P. Klint (lid programmacommissie PRISMA)

*Werkgemeenschap Programmatuur en Architectuur*

P. Klint (lid werkgemeenschapscommissie).

#### AP 4 TERMHerschrijfsystemen

**(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.**

*CONCUR '90*, Amsterdam, 27-30 augustus 1990

J.W. Klop (voorzitter program committee) zie onder AP 2.

**Deelname aan congressen, workshops, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*Auteurs meeting*, Handbook of Logic in Computer Science, Abingdon, UK, 24-25 februari: J.W. Klop.

*CONCUR '90*, CWI, Amsterdam, 27-30 augustus: J.W. Klop, F.-J. de Vries.

*CTRS 90*, (*Conditional and Typed Rewrite Systems*), Concordia Univ., Montreal, Canada, 10-14 juni:

J.W. Klop (invited adress) (Extended rewriting systems), A. Middeldorp (Confluence and other properties of disjoint unions of conditional term rewriting systems), F.-J. de Vries.

*ESPRIT BRA INTEGRATION*, *Review Meeting*, Lissabon, Portugal, 2-5 juli: A. Middeldorp (Modular properties of conditional term rewriting systems).

*ESPRIT BRA INTEGRATION*, *Chapter Meeting*, Amsterdam 8, 9 november: J.W. Klop (Infinite term rewriting), A. Middeldorp.

*ESPRIT BRA INTEGRATION*, *General Meeting*, Parijs, Frankrijk, 12-14 december: J.W. Klop, A. Middeldorp (Completeness of combinations of constructor systems).

*ESPRIT BRA SEMAGRAPH Project meeting*, Parijs, Frankrijk, 9-11 april: F.-J. de Vries (Needs and necessities of infinite reductions in orthogonal TRS's).

*ESPRIT BRA SEMAGRAPH Werkbezoek*, Norwich, UK, 24-27 april: F.-J. de Vries.

*ESPRIT BRA SEMAGRAPH Review meeting*, Norwich, East Anglia, UK, 17-20 september, F.-J. de Vries.

*ESPRIT BRA SEMAGRAPH*, Norwich, East Anglia, UK, 17-20 september: J.W. Klop, F.-J. de Vries (Transfinite reductions in orthogonal rewrite systems).

*ESPRIT BRA CLICS meeting*, Parijs, Frankrijk, 24-27 september: F.-J. de Vries.

*ICALP 90*, Warwick, UK, 14-21 juli: J.W. Klop (invited address) (Term rewriting systems, from Church-Rosser to Knuth-Bendix and beyond).

*LICS (Logic in Computer Science)*, Philadelphia, USA, 4-10 juni: J.W. Klop.

*Linear Logic Workshop*, Edingburgh, UK, 27-29 april: F.-J. de Vries.

*Peripatetic Seminar in Sheaves and Logic*, Univ. of Edinburgh, UK, 3-4 november: F.-J. de Vries (Transfinite reductions in orthogonal rewrite systems).

*REX Landelijke Concurrentydagen, Metrische semantiek*, Leiden, 16 februari: F.-J. de Vries.

*Summerschool*, Leuven, België, in het kader van het Erasmusproject (Logic, Language Information),

- 30 juli-11 augustus: J.W. Klop (Cursus Term Rewriting Systems).  
*Summerschool in Algebraic Methods in Computer Science*, Swansea, UK, 16-22 september: J.W. Klop (Voordrachtenserie Term Rewriting Systems).  
*Werkbezoek Indian Inst. for Technology*, Bombay, India, 9 maart: F.-J. de Vries (The use of infinitary logic for completeness theorems for Hoare Logics).  
*Werkbezoek Tata Institute*, i.v.m. samenwerking CWI/Tata Institute (prof. Shyamasundar), Bombay, India, 23 februari-25 maart: A. Middeldorp (serie van drie voordrachten over Process algebra and term rewriting), F.-J. de Vries (serie van 6 voordrachten over Introduction to category theory in computer science).  
*Werkbezoek M.I.T.*, Boston, USA, 15, 16 juni: J.W. Klop (Transfinite reductions in orthogonal term rewriting systems).  
*Werkbezoek Univ. Milaan*, Italië, 26 maart-6 april: J.W. Klop (Cursus Term Rewriting Systems).  
*Werkbezoek Univ. of Cambridge*, UK, 5-6 november: F.-J. de Vries (Transfinite reductions in orthogonal rewrite systems).  
*Werkbezoek Univ. of East Anglia*, Norwich, UK, 7-9 november: F.-J. de Vries (Infinitary rewriting).

### Losse voordrachten, gastcolleges

- M. Bezem: Bar recursion, *Lambda Intercity Seminar*, RU Utrecht, 19 oktober.  
M. Bezem: Strong termination of logic programs, *Logic Lunch Colloquium*, RU Utrecht, 22, 29 oktober en 5 november.  
M. Bezem: Majorizable functionals, *Logic Intercity Seminar*, Universiteit van Amsterdam, 23 november.  
J.W. Klop: Conditionele termherschrijfsystemen, *Zuidelijk interuniversitair colloquium over logica en theoretische informatica*, TU Eindhoven, 23 januari.  
J.W. Klop: Equationele logica: een toepassing van logica in informatica, *Stafcolloquium*, RU Leiden, 24 januari.  
F.-J. de Vries: Sterke compleetheidstellingen voor Hoare Logica's van processen en programma's, *Zuidelijk interuniversitair colloquium over logica en theoretische informatica*, TU Eindhoven, 3 april.  
F.-J. de Vries: Infinite reductions, *Term Rewrite Seminar*, VU Amsterdam, 7 mei.

### Lidmaatschap van commissies, etc.

- Promotiecommissie* R.J. van Glabbeek (VU Amsterdam, 16 mei)  
J.W. Klop (promotor)  
*Promotiecommissie* R. Wieringa (VU Amsterdam, 17 mei)  
J.W. Klop  
*Promotiecommissie* E.P. de Vink (VU Amsterdam, 27 juni)  
J.W. Klop  
*Promotiecommissie* J.A. Hogendorp (Universiteit Twente, 31 augustus)  
J.W. Klop  
*Promotiecommissie* A. Middeldorp (VU Amsterdam, 26 november)  
J.W. Klop (promotor)  
*Werkgemeenschap Theoretische Informatica*  
J.W. Klop (secretaris werkgemeenschapscommissie).

### Promoties

- R.J. van Glabbeek, 16 mei, VU Amsterdam: *Comparative Concurrency Semantics and Refinement Actions*, promotor: J.W. Klop, tweede promotor: J.A. Bergstra.

A. Middeldorp, 26 november, VU Amsterdam: *Modular Properties of Term Rewriting Systems*, promotor: J.W. Klop, referent: Y. Toyama.

AP 5 EXPERTSYSTEMEN
---------------------

**Deelname aan congressen, workshops, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*PRISMA General meeting*, Veldhoven, 19, 20 maart: J.W. Spee.

*PRISMA Workshop on Parallel Data Base Systems*, Noordwijk, 24-26 september: M. Bezem, L. Kossen, J.W. Spee (Parallel implementation of the EQUIP expert system).

*WEX Landelijke Concurrentydagen*, Najaarsbijeenkomsten in Eindhoven, 21 september: A. Eliëns (Semantic aspects of distributed logic programming: process creation, communication and possibly backtracking).

*Werkbezoek Ned. A.I. Conferentie (NAIC)*, Kerkrade, 13-15 juni: L. Kossen (Resolutie en kennis gebaseerde systemen).

*Werkbezoek Ned. A.I. Conferentie (NAIC)*, Kerkrade, 20 september: M. Bezem, L. Kossen.

*Werkbezoek Philips Nat. Lab. Eindhoven*, 20 februari: M. Bezem, L. Kossen, J.W. Spee.

*Werkbezoek Philips Nat. Lab. Eindhoven*, 19 april: M. Bezem, L. Kossen, J.W. Spee.

AP 6 LOGISCHE ASPECTEN VAN KUNSTMATIGE INTELLIGENTIE
--

**(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.**

*2nd Benelog bijeenkomst*, CWI, november  
K.R. Apt (co-organisator).

*Int. Conference on Knowledge Based Computer Systems*, Bombay  
K.R. Apt (lid adviescommissie).

*JELIA, Journées Européenne sur la Logique en Intelligence Artificielle*, Amsterdam, september 1990  
K.R. Apt (lid programmacommissie); M. Bezem (lid organisatie- en programmacommissie); D.J.N. van Eijck (lid organisatie- en programmacommissie). Invited speakers:

M. Dunn (Indiana): Gaggle Theory;

P. Gärdenfors (Lund, Zweden): Relations between models of belief revision and non-monotonic logic;

F. Pereira (AT&T Bell Labs): Semantic interpretation as higher-order deduction;

T. Langholm (Bergen, Noorwegen): What is a Horn Clause in partial logic;

J. Groenendijk & M. Stokhof (Amsterdam): Dynamic semantics for natural language;

Nicholas Asher & Michael Morreau (Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung, BRD): A dynamic modal semantics for default reasoning and generics;

V. Pratt (Stanford, USA): Action logic and pure induction.

Het aantal 'selected papers' bedroeg 31. Het aantal deelnemers was 68. De proceedings verschijnen in februari 1991 in Springer Lecture Notes in Artificial Intelligence.

*Logic in Computer Science (LICS '90)*, Philadelphia, USA  
K.R. Apt (lid programmacommissie).

*North American Conference on Logic Programming*, Austin, USA, oktober 1990  
K.R. Apt (lid programmacommissie).

*Principles of Distributed Computing (PODC '90)*, Quebec, Canada, augustus 1990  
K.R. Apt (lid programmacommissie).

**Deelname aan congressen, workshops, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*Advanced School on Foundations of Logic Programming*, Alghero, Italië, 10-16 september: K.R. Apt (1. Top down versus bottom up computing in deductive databases 2. Temporal reasoning in logic programming).

*2nd BENELOG Meeting*, Amsterdam, 7 september: K.R. Apt, R.N. Bol (Towards more efficient loop checks).

*Conferentie Computational Linguistics in the Netherlands*, Utrecht, 26 oktober: D.J.N. van Eijck (The dynamics of description).

*Conférence Logique et Informatique*, Luminy, Marseille, Frankrijk, 26-29 juni: K.R. Apt (Temporal reasoning using logic programming).

*DISCO'90*, Capri, Italië, 8-13 april: R.N. Bol (On the power of subsumption and context checks).

*ESPRIT Symposium on Computational Logic*, Brussel, België, 14 november: K.R. Apt (Studies in pure Prolog: termination).

*ESPRIT BRA INTEGRATION, Review Meeting*, Lissabon, Portugal, 2-5 juli: K.R. Apt, M. Bezem.

*ESPRIT BRA INTEGRATION, Chapter Meeting*, Amsterdam, 8, 9 november: K.R. Apt.

*ESPRIT BRA INTEGRATION, General Meeting*, Parijs, Frankrijk, 12-14 december: C. Palamidessi.

*7th International Conference on Logic Programming*, Jerusalem, Israel, 16-21 juni: K.R. Apt (Acyclic programs, met M. Bezem).

*Habilitation, L. Fribourg*, Parijs, Frankrijk, 1 oktober: K.R. Apt.

*NACALP '90*, Austin, Texas, USA, 27 oktober-2 november: K.R. Apt, R.N. Bol (Towards more efficient loop checks), C. Palamidessi (Failure and success made symmetric).

*41e Nederlandse Filologencongres*, KU Brabant, 15 december: D.J.N. van Eijck (Dynamische interpretatie en Hoare deductie).

*REX/FOOL School/Workshop on Foundations of Object-Oriented Languages*, Noordwijkerhout, 1 juni: K.R. Apt.

*ROOK Colloquium*, TU Delft, 6 februari, 20 maart: R.N. Bol.

*3rd Symposium on Logic & Language*, Révfülöp, Hongarije, 27-31 augustus: D.J.N. van Eijck (Quantification and partiality).

*Summerschool*, Leuven, België, in het kader van Erasmusproject (Logic, Language and Information), 30 juli-11 augustus: D.J.N. van Eijck (Workshop quantification and Anaphora).

*Werkbezoek SRI-International*, Cambridge, UK (samenwerking aan boek over 'Natural Language Processing') 5-10 oktober: D.J.N. van Eijck.

*Werkbezoek CIS-Zentrum für Informations- und Sprachverarbeitung*, München, BRD, 9-11 juli: D.J.N. van Eijck (Quantification and partiality).

*Werkbezoek TU Delft*, 20 november: K.R. Apt (Introduction to logic programming).

*Werkbezoek Weizmann Instituut*, Rehovot, Israel, 21-24 juni: K.R. Apt.

*Werkbezoek Universiteit Oldenburg*, BRD, 19 november: K.R. Apt (Temporal reasoning using logic programming).

*Werkbezoek Univ. Padova*, Italië, 7-14 oktober: K.R. Apt (1. Termination of Prolog programs 2. Analysis of loop checking mechanisms for logic programs).

*Workshop Sandewall*, TU Delft, 21 maart: R.N. Bol.

*Workshop on Logic Programming and Nonmonotonic Reasoning*, Austin, Texas, USA, 2 november: K.R. Apt (Computational aspects of the perfect model semantics, R.N. Bol (The meaning of negative premises in transition systems)).

**Losse voordrachten, gastcolleges**

- K.R. Apt: Temporal reasoning using logic programming, Theories of Partial Information, Austin, USA, 27 januari.
- K.R. Apt: Temporal reasoning using logic programming, Boston Univ., USA, 28 maart.
- K.R. Apt: Using transformations to verify parallel programs, *Colloquium Reasoning about Concurrency*, Austin, USA, 8 mei.
- R.N. Bol: The meaning of negative premises in TSS's, Part I, *Werkgroep Niet monotoon redeneren*, VU Amsterdam, 9 oktober.
- D.J.N. van Eijck: Representing partial quantifiers, KU Brabant, 1 maart.
- D.J.N. van Eijck: Feature algebras, *Colloquium Parallellen natuurlijke taal semantiek en programmeren*, Amsterdam, 20 maart.
- D.J.N. van Eijck: Generalized quantifiers and partial information, *ITLI-colloquium*, Amsterdam, 27 maart.
- D.J.N. van Eijck: Taal en Logica, Vereniging voor OKW (Taal dag, Utrecht), 9 juni.

**Lidmaatschap van commissies, etc.**

*INRIA (Institut National de Recherche en Informatique et en Automatique)*, Frankrijk

K.R. Apt (member of the Scientific Board)

*IFIP Working Group 2.2 on Formal Description of Programming Concepts*

K.R. Apt (lid)

*Wetenschappelijke tijdschriften en boekenseries*

Fundamenta Informaticae, special issue on Logic Programming, 1990 (K.R. Apt, guest editor and member editorial board)

Handbook of Logic in Artificial Intelligence and Logic Programming Project (K.R. Apt, advisor)

Information and Computation (K.R. Apt, member editorial board)

Journal of Logic and Computation (K.R. Apt, member editorial board)

RAIRO, Theoretical Informatics (K.R. Apt, member editorial board)

Science of Computer Programming (K.R. Apt, member editorial board)

Wiley/Teubner Series in Computer Science (K.R. Apt, member editorial board).

## Afdeling Algoritmiek en Architectuur

### SAMENSTELLING

prof. L.G.L.T. Meertens (chef, groepsleider)	[AA 3, 5]
C.J. van Antwerpen (programmeur, tot 1 mei)	[AA 6]
L.G. Barfield M.Sc. (wet. medew.)	[AA 3]
drs. C.A. van den Berg (wet. medew.)	[AA 4]
J. Beuze (stagiair, van 1 maart tot 1 juli)	[AA 6]
E. de Boer (stagiair, vanaf 27 augustus)	[AA 2]
ir. E.D.G. Boeve (verv. dienstplicht, vanaf 16 maart o.i.o.)	[AA 3]
ir. J.N.E. Bos (o.i.o.)	[AA 6]
ing. H.G.P. Bosch (programmeur, tot 1 november)	[AA 2]
G. Brands (stagiair, vanaf 1 oktober)	[AA 4]
dr. D. Chaum (groepsleider)	[AA 6]
dr. M.J. Coster (wet. medew., tot 1 augustus)	[AA 6]
drs. F. van Dijk (programmeur)	[AA 3]
L.P. van Doorn (stagiair, van 22 januari tot 8 juni)	[AA 2]
I.J.P. Elshoff M.S. (wet. medew., vanaf 16 mei)	[AA 2]
drs. M.M. Fokkinga (wet. medew., Univ. Twente)	[AA 5]
E. te Grotenhuis (stagiair, van 1 maart tot 1 juli)	[AA 6]
ir. M.W. van der Ham (projectmedew., vanaf 16 maart)	[AA 6]
ir. E.J.L.J. van Heyst (o.i.o.)	[AA 6]
A.J. Jansen (programmeur, tot 1 januari 1991)	[AA 2]
drs. J.T. Jeurig (o.i.o., NFI)	[AA 5]
drs. R.J. Kellermann Deibel (adm. assistent, tot 1 augustus)	[AA 6]
dr. M.L. Kersten (groepsleider)	[AA 4]
M.H. Kool (stagiair, van 22 januari tot 8 juni)	[AA 3]
dr. E. Kranakis (wet. medew.)	[AA 1]
drs. T.J.G. Krijnen (programmeur)	[AA 3]
C.C. Morgan Ph.D. (bezoeker, van 16 maart tot 1 oktober)	[AA 5]
dr. S.J. Mullender (groepsleider, tot 1 januari 1991)	[AA 2]
S. Pemberton (groepsleider)	[AA 3, 5]
ir. A. Plomp (o.i.o., vanaf 16 oktober)	[AA 2]
J. Ponten (adm. assistent, vanaf 17 september)	[AA 6]
R. Preuter (stagiair, tot 1 februari)	[AA 6]
drs. G. van Rossum (wet. medew., tot 1 januari 1991)	[AA 2]
mw. S.A.W. Roijackers (stagiair, tot 1 augustus)	[AA 6]
drs. S. Shair-Ali (stagiair, van 16 maart tot 16 juni, proj. medew., van 16 juni tot 1 januari 1991)	[AA 4]
dr. A.P.J.M. Siebes (wet. medew.)	[AA 4]
drs. C.J.E. Thieme (o.i.o., vanaf 1 augustus)	[AA 4]
drs. J.T. Tromp (o.i.o.)	[AA 1]

mw.drs. N.Th. Verbrugge (wet. medew., tot 1 oktober)	[AA 4]
prof.dr.ir. P.M.B. Vitányi (groepsleider)	[AA 1]
mw.drs. M.H. van der Voort (wet. medew.)	[AA 4]
dr. J.C.S.P. van der Woude (wet. medew. NFI, TU Eindhoven, vanaf 16 oktober)	[AA 5]
ing. S. van der Zee (programmeur, tot 16 november)	[AA 2]

## ALGEMEEN

M.L. Kersten is universitair hoofddocent aan de VU Amsterdam. L.G.L.T. Meertens is hoogleraar in deeltijd aan de RU Utrecht en P.M.B. Vitányi aan de Universiteit van Amsterdam. S.J. Mullender, tenslotte, heeft met ingang van 1 januari 1991 een benoeming als hoogleraar aan de Universiteit Twente aanvaard.

## AA 1 ALGORITMEN EN COMPLEXITEIT

**Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

- 1990 AAAI Spring Symposium on Theory and Applications of Minimal Length Encoding*, Stanford, California, USA, 27-29 maart: P.M.B. Vitányi (Two applications of the universal distribution).
- 4th IEEE Structures in Complexity Theory Conference*, Barcelona, Spanje, 7-12 juli: P.M.B. Vitányi.
- 4th International Workshop on Distributed Algorithms*, Otranto, Italië, 24-26 september: P.M.B. Vitányi (session chairperson).
- Combinatorics, Algorithms and Geometry Seminar*, CWI, Amsterdam, tweewekelijks vanaf 21 september: E. Kranakis, J.T. Tromp (Linear approximation of shortest superstrings), P.M.B. Vitányi.
- Diskussionstagung Algorithmische und Statistische Informationstheorie*, TU Darmstadt, BRD, 22 oktober: P.M.B. Vitányi (Introduction to Kolmogorov complexity and its applications).
- Second International School for Computer Science Researchers*, Acireale, Italië, 17-30 juni: J.T. Tromp (Atomic wait-free variables).
- Werkbezoek International Computer Science Institute*, Berkeley, California, USA, 21-22 maart: P.M.B. Vitányi (Inductive reasoning and Kolmogorov complexity).
- Werkbezoek University of California*, Santa Cruz, USA, 23-24 maart: P.M.B. Vitányi (Inductive reasoning and Kolmogorov complexity).
- Werkbezoek IBM Research Center*, Almaden, California, USA, 25-26 maart: P.M.B. Vitányi (Introduction to Kolmogorov complexity and its applications).
- Werkbezoek Stanford University*, California, USA, 29 maart-1 april: P.M.B. Vitányi (Introduction to Kolmogorov complexity and its applications) (Inductive reasoning and Kolmogorov complexity).
- Werkbezoek prof. M. Li*, University of Waterloo, Ontario, Canada, 1-8 april: P.M.B. Vitányi.
- Werkbezoek University of Toronto*, Toronto, Canada, 4 april: P.M.B. Vitányi (Inductive reasoning and Kolmogorov complexity).
- Werkbezoek dr. M. Pocchiola*, Ecole Normale Supérieure, Parijs, Frankrijk, 8-12 april: E. Kranakis.
- Werkbezoek prof. M. Li*, University of Waterloo, Ontario, Canada, 11 september-23 oktober: J.T. Tromp (Wait-free variables).
- Werkbezoek dr. M. Pocchiola*, Ecole Normale Supérieure, Parijs, Frankrijk, 7-10 oktober: E. Kranakis.
- Werkbezoek Universität des Saarlandes*, Saarbrücken, BRD, 23-24 oktober: P.M.B. Vitányi (Inductive inference and Kolmogorov complexity).
- Werkbezoek IBM Thomas J. Watson Research Center*, New York, USA, 18-20 november: P.M.B. Vitányi (Randomized wait-free test-and-set).
- Werkbezoek Bellcore Research Center*, Morristown, New Jersey, USA, 21-22 november: P.M.B. Vitányi (Introduction to Kolmogorov complexity and its applications).

*Werkbezoek Princeton University, Computer Science Department, 23-24 november: P.M.B. Vitányi (Inductive inference and Kolmogorov complexity).*

*Werkbezoek Waterloo University, Computer Science Department (prof. M. Li) Canada, 25 november-5 december: P.M.B. Vitányi.*

#### **Losse voordrachten, gastcolleges**

P.M.B. Vitányi: *Inleiding tot Kolmogorov complexity en toepassingen, Nederlandse Vereniging voor Logica en Wijsbegeerte der Exacte Wetenschappen, Utrecht, 17 maart.*

P.M.B. Vitányi: *Inductief redeneren en Kolmogorov-complexiteit, Nederlandse Vereniging voor Wetenschapsfilosofie, Utrecht, 14 juni.*

#### **Lidmaatschap van commissies, etc.**

*Promotiecommissie M. Pocchiola (Ecole Normale Supérieure, Parijs, 9 oktober)*

E. Kranakis.

### AA 2 GEDISTRIBUEERDE SYSTEMEN

#### **Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*Computing Science in the Netherlands, Utrecht, 1-2 november: S.J. Mullender.*

*Debugging Workshop, ANSA, Cambridge, UK, 22-23 mei: S.J. Mullender.*

*ERCIM Workshop, GMD, St. Augustin, BRD, 26-27 april: H.G.P. Bosch, A.J. Jansen, S.J. Mullender, S. van der Zee.*

*ESPRIT BRA-bijeenkomst, Brussel, 22-23 oktober: S.J. Mullender.*

*Multimedia, the state of the art round table discussion, CWI, Amsterdam, 11-12 april: S.J. Mullender.*

*OSF DCE Meeting, Cambridge, Massachusetts, USA, 9-12 januari: S.J. Mullender.*

*OSF Member Meeting, Cambridge, Massachusetts, USA, 14-17 mei: S.J. Mullender.*

*OSF Research Institute Meeting, Grenoble, Frankrijk, 5-7 juni: S.J. Mullender.*

*SIGOPS Workshop on Fault Tolerance Support, Bologna, Italië, 2-5 september: S.J. Mullender.*

*Symposium Gespreide en Parallele Systemen, TU Eindhoven, 31 mei: S. van der Zee.*

*Topaz Users Group Meeting, Digital Equipment Corporation, Systems Research Center, Palo Alto, California, USA, 27-29 juni: H.G.P. Bosch, S.J. Mullender.*

*Tutorial 'Fault Tolerance in Distributed Real Time Systems' door Flaviu Cristian, CWI, Amsterdam, 10-11 december: I.J.P. Elshoff, A.J. Jansen, S.J. Mullender, A. Plomp, G. van Rossum.*

*Werkbezoek Universiteit Aalborg, Denemarken, 21 mei: S.J. Mullender (Communication architectures for distributed systems).*

*Werkbezoek J. Wilkes, Hewlett Packard Laboratories, Palo Alto, California, USA, 26 juni: S.J. Mullender.*

#### **Losse voordrachten, gastcolleges**

S.J. Mullender (docent): *Advanced Course on Distributed Operating Systems, Bologna, Italië, 23 juli-2 augustus.*



## AA 3 COMPUTERSYSTEMEN EN ERGONOMIE

**Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*ERCIM Workshop 'Multimedia Document Production and Distribution'*, GMD, St. Augustin, BRD, 26-27 april: L.G. Barfield, E.D.G. Boeve, L.G.L.T. Meertens, S. Pemberton (The VIEWS user interface system).

*European Conference on Hypertext ECHT '90, Programme Committee Meeting*, Parijs, Frankrijk, 1 juni: L.G.L.T. Meertens.

*Interact '90, 3rd IFIP Conference on Human Computer Interaction*, Cambridge, UK, 28-31 augustus: L.G. Barfield, E.D.G. Boeve, S. Pemberton (The VIEWS user interface system).

*Interacting with Computers: Preparing for the Nineties Conference*, Noordwijkerhout, 10-11 december: L.G. Barfield, E.D.G. Boeve, L.G.L.T. Meertens, S. Pemberton.

*Multimedia, the state of the art round table discussion*, CWI, Amsterdam, 11-12 april: L.G.L.T. Meertens, S. Pemberton.

**Lidmaatschap van commissies, etc.**

*European Conference on Hypertext ECHT '90*

L.G.L.T. Meertens (lid programmacommissie)

*Interacting with Computers: Preparing for the Nineties*

L.G.L.T. Meertens (lid programmacommissie).

## AA 4 GESPREIDE ADAPTIEVE INFORMATIESYSTEMEN

**Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*2nd International Conference on Extending Database Technology*, Venetië, Italië, 24-31 maart: M.L. Kersten, M.H. van der Voort.

*Computing Science in the Netherlands*, Utrecht, 1-2 november: M.L. Kersten, N.Th. Verbrugge (Duplicates and translation of nested SQL queries into XRA).

*Databasedag*, Tilburg, 2 oktober: C.A. van den Berg, M.L. Kersten, A.P.J.M. Siebes, C.J.E. Thieme, M.H. van der Voort.

*ERCIM Workshop 'Multimedia Document Production and Distribution'*, GMD, St. Augustin, BRD, 26-27 april: M.L. Kersten (Database support for multimedia applications), N.Th. Verbrugge.

*ESPRIT-II Review Meeting P2025*, Manchester, UK, 17-19 januari: M.L. Kersten.

*Foundations of Models and Languages for Data and Objects Workshop*, Aigen, Oostenrijk, 23-29 september: A.P.J.M. Siebes (korte voordrachten: 1) Logical foundations of OODB 2) Static vs. dynamic integrity constraints).

*International Conference on Database Theory (ICDT) '90*, Parijs, Frankrijk, 12-15 december: C.J.E. Thieme.

*ISDF-bijeenkomst*, Berghotel Amersfoort, 25-26 januari: M.L. Kersten, A.P.J.M. Siebes (Equivalences of datatypes).

*ISDF-bijeenkomst*, Grand Hotel de l'Empereur, Maastricht, 15-16 mei: M.L. Kersten, A.P.J.M. Siebes.

*ISDF-bijeenkomst*, TU Eindhoven, 23-24 oktober: M.L. Kersten, A.P.J.M. Siebes (Datalog with complex objects), C.J.E. Thieme (Een formele semantiek voor NIAM).

*Multimedia, the state of the art round table discussion*, CWI, Amsterdam, 11-12 april: M.L. Kersten.

*Pacific Rim International Conference on AI*, Nagoya, Japan, 12-17 november: M.L. Kersten (Large scale handling of complex objects).  
*SIGMOD Conference on Management of Data*, Atlantic City, New Jersey, USA, 21 mei-2 juni: C.A. van den Berg.  
*Spatial Data Management Workshop*, Institute for Systems Analysis and Informatics (IASI), Rome, Italië, 5-6 juli: M.L. Kersten (The design of Tropics-SQL).  
*STOP-seminar C.C. Morgan*, RU Utrecht, 28-29 augustus: A.P.J.M. Siebes.  
*Tropics werkbezoek*, INRIA, Parijs, Frankrijk, 5-10 januari: M.L. Kersten.  
*Tropics review meeting*, Philips Nat. Lab., Eindhoven, 10 juli: M.L. Kersten (Tropics-SQL).  
*Workshop on Parallel Database Systems*, Noordwijk, 24-26 september: C.A. van den Berg (Logging and recovery in PRISMA/DB), M.L. Kersten (Performance analysis of a dynamic query processing scheme), S. Shair-Ali, N.Th. Verbrugge.

#### **Losse voordrachten, gastcolleges**

M.L. Kersten: The Starfish Project, *WPA-dag*, Utrecht, 22 november.

#### **Promoties**

A.P.J.M. Siebes, 9 maart, Universiteit Twente: *On Complex Objects*, promotor: prof.dr. P.M.G. Apers, co-promotor: dr. M.L. Kersten, referent: dr. H. Balsters.

#### **Lidmaatschap van commissies, etc.**

*HIO, Hogeschool Enschede*  
 M.L. Kersten (rijksgecommiteerde)  
*Werkgemeenschap Informatie Systemen*  
 M.L. Kersten (lid commissie)  
*Wetenschappelijke Adviesraad (WAR)*  
 M.L. Kersten (lid).

AA 5 CONSTRUCTIEVE ALGORITMIEK
--------------------------------

#### **Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*IFIP TC 2 Working Conference on Programming Concepts and Methods*, Sea of Galilee, Israel, 2-5 april: J.T. Jeuring (Algorithms from theorems).  
*IFIP WG 2.1 Meeting*, Burton, UK, 30 april-5 mei: J.T. Jeuring (A hierarchy of algorithms on matrices), L.G.L.T. Meertens (Paramorphisms), C.C. Morgan (Linear 'straight-line' calculation).  
*STOP-seminar: Design and Use of a Meta-calculus for Software Development*, prof.dr. M. Sintzoff, CWI, Amsterdam, 16 februari: M.M. Fokkinga, J.T. Jeuring, L.G.L.T. Meertens.  
*STOP-seminar C.C. Morgan*, RU Utrecht, 28-29 augustus: M.M. Fokkinga, J.T. Jeuring, L.G.L.T. Meertens, C.C. Morgan (The refinement calculus).  
*STOP Workshop on Constructive Algorithms: The Role of Relations in Program Development*, Hollum, Ameland, 26 september-2 oktober: M.M. Fokkinga, J.T. Jeuring, L.G.L.T. Meertens (Deriving asynchronous algorithms in the relational calculus).  
*Werkbezoek prof.dr. R.S. Bird en drs. O. de Moor*, Programming Research Group, Oxford University, UK, 19-23 februari: L.G.L.T. Meertens (Paramorphisms).

*Werkbezoek prof.dr. R.S. Bird en drs. O. de Moor, Programming Research Group, Oxford University, UK, 4-15 mei: J.T. Jeuring (Algorithms from theorems).*  
*Werkbezoek Ursula Martin, RHNBC, University of London, UK, 14 mei: J.T. Jeuring.*

#### **Losse voordrachten, gastcolleges**

C.C. Morgan: Completeness of data refinement, *Algemeen CWI Colloquium*, 14 september.

#### **Lidmaatschap van commissies, etc.**

*Conference on Functional Programming Languages and Computer Architecture 1991*

L.G.L.T. Meertens (lid programmacommissie)

*IFIP TC2 Working Conference on Constructing Programs from Specifications*

L.G.L.T. Meertens (lid programmacommissie)

*Workshop on Logical Theory for Program Construction*

L.G.L.T. Meertens (lid programmacommissie)

*Workshop on The Role of Relations in Program Development*

L.G.L.T. Meertens (lid programmacommissie)

*Promotiecommissie G.R. Malcolm (RU Groningen, 14 september)*

L.G.L.T. Meertens.

#### AA 6 CRYPTOGRAFIE

#### **(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.**

Elke 3e vrijdag van de maand wordt een bijeenkomst van de Werkgroep Cryptografie gehouden waarop gasten en leden van de groep lezingen geven.

#### **Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*Crypto '90*, Santa Barbara, California, USA, 11-15 augustus: D. Chaum (Convertible undeniable signatures) (Unconditionally secure digital signatures).

*Crypto Concepts*, Kopenhagen, Denemarken, 15-20 mei: D. Chaum (Numbers that are money).

*Enigma Conference*, Londen, UK, 1-3 mei: D. Chaum (Digital cash: Numbers that are money).

*Eurocrypt '90*, Aarhus, Denemarken, 20-25 mei: M.J. Coster, D. Chaum (Zero-knowledge undeniable signatures), M.W. van der Ham, E.J.L.J. van Heyst (Which RSA signatures can be computed from some given RSA signatures).

*RACE Meeting*, Brussel, België, 13-14 november: D. Chaum.

*Research and Development in Advanced Road Transport Telematics in Europe (DRIVE) Conference*, Parijs, Frankrijk, 2-3 april: D. Chaum (Secure road pricing).

*RINC Meeting*, Brussel, België, 21 februari: D. Chaum.

*RINC Meeting*, Brussel, België, 22 maart: D. Chaum, R.J. Kellermann Deibel.

*RINC Meeting*, Brussel, België, 29 juni: D. Chaum.

*RIPE Meeting*, Leuven, België, 7-9 mei: D. Chaum, M.W. van der Ham, R.J. Kellermann Deibel.

*RIPE Meeting*, Aarhus, Denemarken, 10-12 september: D. Chaum, M.W. van der Ham.

*RIPE Meeting*, Brussel, België, 27 september: D. Chaum

*RIPE Meeting*, Brussel, België, 3 oktober: D. Chaum.

*RIPE Meeting*, Leuven, België, 3-4 december: D. Chaum, M.W. van der Ham, J. Ponten.

*Smart Card '90 Conference*, Londen, UK, 27 februari-1 maart: D. Chaum.

*Symposium 'Hoe bescherm ik mijn gegevens'*, Amsterdam, 17 december: J.N.E. Bos, M.W. van der Ham, E.J.L.J. van Heijst, J. Ponten.

*Symposium on Computer Security (Fondazione Ugo Bordoni)*, Rome, Italië, 22-23 november: D. Chaum (Numbers can be better form of cash than paper).

*Werkbezoek General Electric Company*, Londen, UK, 15 juni: D. Chaum (Electronic money).

*Werkbezoek Organisation for Economic Cooperation and Development*, Parijs, Frankrijk, 5-6 maart: D. Chaum (Security without identification).

#### **Losse voordrachten, gastcolleges**

D. Chaum: Numbers that are money: applying modern cryptography, Philips Eindhoven, 30 mei.

D. Chaum: Numbers that are money, Universität des Saarlandes, Saarbrücken, BRD, 9 november.

D. Chaum: Electronic money, Ecole Normale Supérieure, Parijs, Frankrijk, 15 november.

D. Chaum: Numbers that are money, the ultimate electronic payment system for any application, Siemens AG, München, BRD, 5 december.

## Afdeling Interactieve Systemen

### SAMENSTELLING

drs. P.J.W. ten Hagen (chef)	[IS 2,3]
prof.dr. F. Arbab (groepsleider, vanaf 23 januari, NFI)	[IS 3]
dr. M. Bakker	[STO/CAP, IS 1]
E.H. Blake Ph.D. (wet. medew., STW)	[IS 1]
drs. C.L. Blom (wet. medew.)	[IS 2]
F.J. Burger	[STO/CAP, IS 1]
drs. V.C.J. Disselkoen (o.i.o., STW, vanaf 1 februari)	[IS 1]
drs. W. Eshuis (wet. medew.)	[IS 1]
M.A. Guravage (ass. wet. medew./progr., STW)	[IS 1]
dr. I. Herman M.Sc. (groepsleider)	[IS 2]
mw.drs. H.E. van Klarenbosch (o.i.o., NFI)	[IS 3]
drs. A.A.M. Kuijk (groepsleider)	[IS 1]
R. van Liere (programmeur)	[IS 1]
I.Chr. Maurice (stagiair, vanaf 3 december)	[IS 3]
ing. D.B.M. Otten (o.i.o.)	[IS 3]
ir. J.L.H. Rogier (wet. medew., TNO-ITI)	[IS 3]
B.P. Rouwhorst	[STO/CAP, IS 1]
drs. M.M. de Ruiten (wet. medew.)	[IS 2]
dr. H.J. Schouten (wet. medew., tot 16 juni)	[IS 1]
drs. D. Soede (wet. medew., vanaf 1 maart)	[IS 2]
ir. P. Spilling (wet. medew., NFI)	[IS 3]
drs. P.J. Veerkamp (wet. medew.)	[IS 3]
mw.drs. J. van der Vegt (wet. medew., NFI)	[IS 2]
drs. R.C. Veltkamp (o.i.o., NFI, vanaf 16 februari)	[IS 3]

IS 1 COMPUTERGRAFIEK

**(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.**

#### *Eurographics Workshop on Object-Oriented Graphics*

In samenwerking met dr. P. Wisskirchen (GMD) in Bonn organiseerden E.H. Blake (co-chairperson) en M.W.A. Hegt (workshop seretaresse) van 6 t/m 8 juni een workshop in Königswinter, BRD. Er waren 32 deelnemers uit Europa, de V.S. en Australië. Tijdens de workshop werd besloten dat in 1991 een vervolg zou moeten plaatsvinden, dit maal in Nederland te houden.

**Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*5th Eurographics Workshop on Graphics Hardware*, Lausanne, Zwitserland, 2-3 september: M.A. Guravage.

*12th Custom Integrated Circuits Conference*, Boston, USA, 12-17 mei: A.A.M. Kuijk.  
*ACIS Workshop*, Brussel, België, 16-18 mei: P.J.W. ten Hagen.  
*ACIS (Academic Information Systems) Conferentie*, Miami, USA, 18-21 juni: A.A.M. Kuijk.  
*ERCIM Workshop 'Multimedia Document Production and Distribution'*, GMD, St. Augustin, BRD, 26-27 april: E.H. Blake (Viewer-dependent coding of animated images).  
*ERCIM Common Project Workshop New API*, Abingdon, UK, 12-14 december: P.J.W. ten Hagen (voorzitter), I. Herman, R. van Liere.  
*Eurographics '90 Conference*, Montreux, Zwitserland, 3-7 september: E.H. Blake, M.A. Guravage, R. van Liere.  
*Eurographics Conference Board Meeting*, Abingdon, UK, 20 april: W. Eshuis.  
*Eurographics Workshop on Object-Oriented Graphics*, Königswinter, BRD, 6 t/m 8 juni: E.H. Blake (Extensions (alternatives) to object-oriented graphics ?) R. van Liere (Position on object-oriented ISO graphics standards).  
*ISO SC24 WG2 GKS Review Meeting*, Leeds, UK, 15-18 juli: R. van Liere.  
*ISO WG4 Meeting*, Parijs, Frankrijk, 21-28 maart: M. Bakker (STO).  
*ISO SC24 WG2 Meeting*, Villars, Zwitserland, 7-14 september: M. Bakker (STO).  
*Jessi ProRISC Symposium*, Dalfsen, 4-5 april: P.J.W. ten Hagen, A.A.M. Kuijk.  
*Multimedia, the state of the art round table discussion*, CWI, 11-12 april: E.H. Blake.  
*PRORISC Symposium*, Veldhoven, 28-29 november: V.C.J. Disselkoe, A.A.M. Kuijk (poster: VLSI for interactive computer graphics).  
*REX/FOOL Workshop*, Noordwijkerhout, 28 mei-1 juni: E.H. Blake.  
*The Nature of the Graphics Market in 1992*, Darmstadt, BRD, 6 november: P.J.W. ten Hagen.  
*Werkbezoek Univ. of East Anglia, prof.dr. D. Arnold*, 11 december: P.J.W. ten Hagen.  
*Werkbezoek Univ. of Florida, Gainesville, USA*, 22 juni: A.A.M. Kuijk.  
*Werkbezoek Univ. of Illinois, Chicago, USA*, 25 juni: A.A.M. Kuijk.  
*Werkbezoek Univ. of Michigan, Ann Arbor, USA*, 26 juni: A.A.M. Kuijk.  
*Werkbezoek Cornell University, Ithaca, USA*, 27 juni: A.A.M. Kuijk.  
*Werkbezoek IBM Kingston, USA*, 28-29 juni: A.A.M. Kuijk.  
*Werkbezoek Zentrum für Graphische Datenverarbeitung, Darmstadt, BRD*, 24-27 april: H.J. Schouten (The DICE system and its graphics system).  
*Werkgroep VISTAN, Scientific Visualisation*, maandelijks: P.J.W. ten Hagen, A.A.M. Kuijk.

### Promoties

H.J. Schouten, 7 maart, RU Leiden: *Graphical Interaction in a User Interface Management System*; promotor: prof.dr. J. van den Bos.

### Lidmaatschap van commissies, etc.

*Eurographics Workshop on Object-Oriented Graphics*

E.H. Blake (co-chairperson)

M.W.A. Hegt (workshop secretaresse)

*European Steering Committee on Computer Graphics*

P.J.W. ten Hagen (lid)

*International Standards Organisation*

M. Bakker (delegatieleider van ISO/IEC JTC1 SC 24 (subcommissie voor Computer Grafiek),

delegatieleider van ISO/IEC JTC1 SC 24/WG 4 (werkgroep voor Computer Grafiek Language Bindings), lid van de SC 24 Advisory Group)

R. van Liere (lid van ISO/IEC/JTC1/SC24/WG1)

*Nederlands Genootschap voor Informatica*, sectie CAD/CAM en Computer Grafiek

M. Bakker (secretaris en sinds 1 mei voorzitter van het bestuur)

*Nederlands Normalisatie Instituut*

M. Bakker (voorzitter van de Normcommissie NC 381/24 (Computer Grafiek), lid van de Beleids Subcommissie voor Informatie Technologie (BSCIT)).

*Stichting Computer Grafiek Nederland*

M. Bakker (voorzitter).

## IS 2 INTERACTIE

**(Mede) organisatie van congressen, workshops, cursussen, etc.***Multimedia, the state of the art*

Deze 2-daagse 'round table discussion' werd op 11 en 12 april op het CWI gehouden. Er waren 26 deelnemers uit het bedrijfsleven en de onderzoekswereld.

**Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*ERCIM Workshop 'Multimedia Document Production and Distribution'*, GMD, St. Augustin, BRD, 26-27 april: P.J.W. ten Hagen, H.P. Dijkhuis (STO) (Multimedia at CWI: From first to second generation), I. Herman.

*Eurographics '90 Conference*, Montreux, Zwitserland, 3-7 september: P.J.W. ten Hagen, I. Herman, M.M. de Ruiter.

*Eurographics '90 Conference Organisation Meeting*, Lausanne, Zwitserland, 21-23 juni: I. Herman.

*Eurographics Executive Committee Meeting*, Montreux, Zwitserland, 11-14 januari: I. Herman.

*Eurographics Executive Board Meeting*, Genève, Zwitserland, 17-19 augustus: P.J.W. ten Hagen, I. Herman.

*Eurographics Executive Board Meeting*, Amsterdam, 30 november-1 december: I. Herman.

*Eurographics/Esprit Workshop on User Interfaces Management Systems and Environments*, Lissabon, Portugal, 4 t/m 6 juni: P.J.W. ten Hagen, D. Soede (Assembling a user interface out of communicating processes).

*Interact '90 Conference on Human-Computer Interaction*, Cambridge, UK, 26-31 augustus: J. van der Vegt.

*Interacting with Computers: Preparing for the Nineties Conference*, Noordwijkerhout, 10-11 december: J. van der Vegt (Editing objects of a hierarchical structured drawing).

*Multimedia, the state of the art round table discussion*, CWI, 11-12 april: P.J.W. ten Hagen, I. Herman.

**Promoties**

I. Herman, 8 november, RU Leiden: *The Use of Projective Geometry in Computer Graphics*; promotor: prof.dr. F.J. Peters, co-promotor: dr. R. Hubbold.

**Lidmaatschap van commissies, etc.***Adviescommissie voor Wiskunde en Informatica van het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium*

P.J.W. ten Hagen (lid)

*Bèta-federatie*

P.J.W. ten Hagen (namens NGI lid bestuur)

*Eurographics (European Association for Computer Graphics) Executive Committee*

P.J.W. ten Hagen (lid)

I. Herman (lid)

M.M. de Ruiter (lid)

*Eurographics Working Group and Workshop Board*

I. Herman (voorzitter)

*Eurographics '90 Conferentie*

I. Herman (tutorial co-chairperson)

P.J.W. ten Hagen (lid programme committee)

*Eurographics '91 Conferentie*

P.J.W. ten Hagen (lid programme committee)

*Nederlands Genootschap voor Informatica (NGI)*

P.J.W. ten Hagen (lid algemeen bestuur)

*NNI commissie 30207 'Software ergonomie'*

C.L. Blom (lid)

*PHTO (Post Hoger Technisch Onderwijs)*

C.L. Blom (lid)

P.J.W. ten Hagen (lid begeleidingscommissie)

*Wetenschappelijke tijdschriften en boekenseries*

Computer Graphics Forum (M.M. de Ruiter, chief-editor; P.J.W. ten Hagen, editor).

**IS 3 INTELLIGENTE CAD-SYSTEMEN****Deelname aan congressen, workshops, colloquia, cursussen, werkgroepen, etc.; werkbezoeken**

*CAD/CAM Symposium '90*, Universiteit Twente, 29-30 november: P.J.W. ten Hagen, P.J. Veerkamp (Intelligente CAD-systemen).

*First ESPRIT Workshop on Future Generation Manufacturing Systems*, Brussel, België, 12 maart: P.J.W. ten Hagen.

*Second ESPRIT Workshop on Future Generation Manufacturing Systems*, Brussel, België, 18-19 juni: P.J.W. ten Hagen.

*4th Eurographics Workshop on Intelligent CAD Systems*, Château-Hotel de Mortefontaine, Frankrijk, 24-27 april: F. Arbab (session-chairperson), P.J.W. ten Hagen (co-chairperson), H.E. van Klarenbosch (Anticipation on process interactions), P.J. Veerkamp (Representation and implementation of design knowledge for intelligent CAD. Part 1: Theoretical aspects; Part 2: Implementational aspects), R.C. Veltkamp.

*Computing Science in the Netherlands*, Utrecht, 1-2 november: R.C. Veltkamp (Geometric reasoning in free formed modeling) (The Flintstones representation and approximation scheme).

*Eurographics '90 Conference*, Montreux, Zwitserland, 3-7 september: F. Arbab, P. Spilling.

*Eurographics Workshop on Object-Oriented Graphics*, Königswinter, BRD, 6 t/m 8 juni: D.B.M. Otten & J.L.H. Rogier (Retrospective creation of virtual alternative hierarchies (VAH)).

*Eurographics/Esprit Workshop on User Interfaces Management Systems and Environments*, Lissabon, Portugal, 4 t/m 6 juni: H.E. van Klarenbosch.

*Interacting with Computers: Preparing for the Nineties Conference*, Noordwijkerhout, 10-11 december: H.E. van Klarenbosch.

*Pacific Rim International Conference on AI*, Nagoya, Japan, 12-17 november: P.J.W. ten Hagen (Intelligent CAD systems, invited paper).

*REX/FOOL Workshop*, Noordwijkerhout, 28 mei-1 juni: F. Arbab.

*Vorbereidingsvergadering Intelligent CAD Systems Summerschool*, Château-Hotel de Mortefontaine, Frankrijk, 23-24 april: F. Arbab, P.J.W. ten Hagen, P.J. Veerkamp, R.C. Veltkamp.

*Werkbezoek Université de Compiègne*, Frankrijk, 29-30 januari: P.J.W. ten Hagen.

*Werkbezoek prof. A. Bijl, EdCAAD*, University of Edinburgh, UK, 24 februari-4 maart: J.L.H. Rogier.

*Werkbezoek EdCAAD*, University of Edinburgh, UK, 18-19 april: P.J.W. ten Hagen.



*Werkbezoek University of Tokyo, Fac. of Engineering, Japan (Prof. T. Tomiyama), 15 januari-15 juli:*  
P.J. Veerkamp.

*Werkbezoek University of Tokyo, Fac. of Engineering, Japan (Prof. T. Tomiyama), 20-22 november:*  
P.J.W. ten Hagen.

**Losse voordrachten, gastcolleges**

F. Arbab: *Caput Robotica*, Fac. Wiskunde en Informatica, Universiteit van Amsterdam, februari-juli.

F. Arbab: *OAR: A System for Objects And Reasoning*, *Algemeen CWI-Colloquium*, 6 april.

**Lidmaatschap van commissies, etc.**

*ESPRIT Working Group on FGMS*

P.J.W. ten Hagen (lid)

*Eurographics Working Group on Intelligent CAD*

P.J.W. ten Hagen (voorzitter)

*Nederlandse werkgroep Future Generation Manufacturing Systems*

P.J.W. ten Hagen (lid)

*Promotiecommissie K.A. El-Dahshan (Université de Compiègne, 30 januari)*

P.J.W. ten Hagen

*Promotiecommissie L.A. Pineda-Cortes (EdCAAD, University of Edinburgh, 19 april)*

P.J.W. ten Hagen.

## Bibliotheek en Informatiedienst

### SAMENSTELLING

drs. F.A. Roos	bibliothecaris
mw. K.J. van Gemert	assistent
mw. C.F. Goedhart	medewerker
mw. E.J. Herweijer	medewerker
drs. M.W. Mettrop	informatiemedewerker
mw. A.L. Ong	medewerker
R.M. van Rooijen	medewerker
mw. Th. Roth-de Hoog	assistent
mw.drs. J. Sterringa	medewerker
H.W. Stoffel	medewerker

### ALGEMEEN

In het verslagjaar kwam de Bibliotheekcommissie (samenstelling per 1 januari: dr.ir. H.J.J. te Riele (voorzitter, NW), dr. H.C.P. Berbee (BS), dr. M.L. Kersten (AA), dr. J.J.M.M. Rutten (AP), drs. H.J. Schouten (IS) en dr. J. de Vries (AM)) acht maal bijeen. Aan de orde kwamen onder meer de bezuinigingen op de bibliotheekuitgaven (monografieën, bindwerk en tijdschriften). Daarnaast kwam de automatisering van de bibliotheek regelmatig ter sprake.

De vergaderingen van de bibliotheekcommissie werden q.q. door de bibliothecaris bijgewoond; mw. J. Sterringa trad op als notuliste.

De wetenschappelijke afdelingen gaven advies inzake de aanschaf van boeken en van abonnementen op tijdschriften. Daarnaast verleenden zij medewerking bij het classificeren van de nieuwe boeken. In het kader van de herindeling rest nog de omzetting van de Russische publikaties en van een aantal oudere boeken. Data-entry (STO) verzorgde een belangrijk deel van de invoer van nieuwe rapporten in het rapportenbestand.

Als gevolg van de financiële situatie van het CWI moest in het verslagjaar evenals in 1989 op de uitgaven van de bibliotheek worden bezuinigd. In de loop van 1990 werd het budget echter verruimd, zodat met name de achterstand in de aanschaf van monografieën ten dele kon worden ingelopen. Onder druk van de financiële situatie werden in het verslagjaar geen rapportseries overgebracht op microfilm. Het inbinden van tijdschriften werd opgeschort en het nemen van een aantal nieuwe abonnementen op tijdschriften werd uitgesteld.

Door toedoen van de Stuurgroep Kantoor- en Bibliotheekautomatisering vond in het verslagjaar een heroverweging plaats met betrekking tot het door STO ontwikkelen van een geautomatiseerd bibliotheekstelsel. Besloten werd de markt te verkennen op de verkrijgbaarheid van onder UNIX werkende bibliotheeksystemen. Besloten werd ook voort te gaan met het afronden van de automatisering (met INGRES) van de tijdschriftenadministratie.

Aan het eind van het verslagjaar werd de volledige collectie overgedrukt van wijlen prof.dr. H. Freudenthal door de erven aan de (bibliotheek van de) Stichting Mathematisch Centrum geschonken.

De Landbouwniversiteit Wageningen schonk een aantal boeken uit de 18e en 19e eeuw. Het betreft o.a. werken van Euler, Gauss, De Gelder, Laplace, Morgenster en Strabbe.

In het verslagjaar werd een zogenoemd 'klankbordoverleg' ingesteld, waaraan de bibliotheek van de Faculteit Wiskunde en Informatica van de Universiteit van Amsterdam, de bèta-bibliotheek van de VU Amsterdam en de bibliotheek van SMC/CWI deelnemen. Het overleg beoogt onder meer een betere uitwisseling van informatie en een betere samenwerking en afstemming.

In het jaarverslag over het jaar 1989 werd een aantal uitgevers en uitgevende instanties vermeld, die behulpzaam zijn geweest bij het aanvullen van een aantal bij brand (bij de binder) verloren gegane jaargangen van tijdschriften. Ter aanvulling past hier een woord van dank aan de volgende uitgevers, die in het afgelopen verslagjaar nog behulpzaam waren door het verlenen van aanzienlijke kortingen ten behoeve van het compleet houden van de tijdschriftencollectie:

- Duke University Press
- Springer-Verlag

Evenals in het vorige verslagjaar werden de volgende activiteiten gecontinueerd:

- de uitgaven van de door de Bibliotheek verzorgde aanwinstenlijsten van boeken en rapporten (AW- en AR-series);
- het houden van een tentoonstelling van boeken en tijdschriften tijdens de Vakantiecursus voor leraren te Eindhoven en Amsterdam. In Amsterdam werd medewerking verleend door een boekhandel.

Via het interbibliothecair leenverkeer zijn 3162 aanvragen (v.j. 3403) binnengekomen, waarvan er 1610 (v.j. 1811) gehonoreerd konden worden. Van de aanvragen die niet gehonoreerd konden worden bleken 672 items (nog) niet aanwezig te zijn in de collectie. Daarnaast werden aan de bezoekers van buiten het CWI 1264 titels (v.j. 1653) uitgeleend en aan eigen medewerkers 1444 titels (v.j. 1409).

Bij de informatieverzorging door de informatiemedewerker werd gebruik gemaakt van moderne auto-dial-up apparatuur voor het automatisch in contact treden met externe databases. In het verslagjaar zijn 88 (v.j. 61) opdrachten uitgevoerd. Voor het raadplegen van grote (literatuur-)bestanden op CD-ROM, had de informatiemedewerker ook de beschikking over de daartoe benodigde apparatuur.

De collectie van de bibliotheek werd uitgebreid met 973 boeken (v.j. 1017), 9064 rapporten (v.j. 7695) en 34 nieuwe tijdschriftenabonnements (v.j. 50) waarvan er 17 door ruil werden verworven. Hiervan behoort een aantal titels tot de lopende WG-tijdschriftencollectie, die op het CWI is ondergebracht. De omvang van de bibliotheekcollectie bedraagt ca. 37000 boeken, ca. 1400 abonnements op tijdschriften (totale tijdschriftencollectie ca. 32000 banden) en ca. 85000 wetenschappelijke rapporten.

Enkele nieuwe tijdschrifttitels zijn:

- Algorithms review: newsletter of the ESPRIT II Basic Research Actions Program Project No. 3075 (Rijksuniv. Utrecht, Utrecht)
- Applicable algebra in engineering, communication and computing (Springer, Berlin)
- Connection science: journal of neural computing, artificial intelligence and cognitive research (Carfax, Abingdon)
- European journal of applied mathematics (Cambridge UP, Cambridge)
- Journal of visual languages and computing (Academic Press, London)
- LISP pointers: SIGPLAN special interest publication on LISP Special Interest Group on Programming Languages (ACM Press, New York)
- Neural computation (MIT Press, Cambridge MA)
- Random structures & algorithms (Wiley, New York)
- Séminaire de théorie des nombres de Bordeaux (Université de Bordeaux I, Bordeaux)

De *Derde Online Informatie Konferentie Nederland*, die op 20 en 21 februari te Rotterdam plaatsvond, werd bezocht door informatiemedewerker M.W. Mettrop.

Aan de bijeenkomsten van de Werkgroep PAD (Programmatuur, Apparatuur en Datatransmissie)

van de Vereniging van Online Gebruikers In Nederland (VOGIN), werd deelgenomen door M.W. Mettrop en F.A. Roos. Op 9 februari was het CWI gastheer voor de bijeenkomst. Door D.C.A. Bulterman (CST) werd bij die gelegenheid een uiteenzetting gegeven over de voor- en nadelen van UNIX.

M.W. Mettrop bezocht een aantal gebruikersdagen van hostorganisaties, die de mogelijkheid bieden van het raadplegen van externe databases.

Aan de *Open Dag*, die op 8 september in het kader van het WCW plaatsvond, werd ook door de Bibliotheek en Informatiedienst deelgenomen.

## Sector Computersystemen en Telematica

## SAMENSTELLING

dr. D.C.A. Bulterman	chef
P. Beertema	stelsysteemprogrammeur
A.C. IJsselstein	programmeur
drs. D. Karrenberg	stelsysteemprogrammeur
A. van der Klaauw	technisch medewerker
R. ten Kroode (tot 1 maart)	programmeur
ing. F. Kuiper	programmeur
drs. K.S. Mullender	stelsysteemprogrammeur
F.M. Rahmani (tot 15 mei)	technisch medewerker
O.M. Roos Lindgreen	programmeur
J. van der Steen (vanaf 1 januari)	programmeur

## ALGEMEEN

De sector Computersystemen en Telematica (CST) heeft twee hoofdtaken binnen het CWI: ten eerste de zorg voor de computer-infrastructuur van het instituut en ten tweede een bijdrage leveren aan de wetenschappelijke productie van het instituut door de bestudering van systeem-gerelateerde problemen binnen de onderzoeksgebieden *operating systems* en telematica. De ondersteuningstaak, die het merendeel van de beschikbare middelen en mankracht kost, is in drie gebieden onder te verdelen:

- de ontwikkeling van een consistent beleid ten aanzien van computergebruik door onderzoekers en niet-wetenschappelijk personeel van het CWI;
- het kiezen, installeren en in bedrijf houden van de verschillende gereedschappen ten behoeve van onderzoek;
- de ontwikkeling van netwerkfaciliteiten voor wetenschappelijk onderzoek zowel lokaal, nationaal als internationaal.

De onderzoekstaak van de sector werd nieuw leven ingeblazen middels het interdisciplinaire CWI Multimedia Research Theme. Door samenwerking met andere groepen binnen het instituut, hoopt CST, ondanks het aanhoudende personeelstekort op onderzoeksgebied, een belangrijker aandeel te leveren in de onderzoeksactiviteiten van het CWI.

De sector heeft drie centrale ondersteuningstaken t.w. een beleidstaak, de verzorging van de computerinfrastructuur en de behartiging van netwerken. In beleidsmatig opzicht hebben de activiteiten geresulteerd in voortzetting van de financiering door NWO (onder het IAS-programma) voor grote apparaatruaanschaf. Daarnaast zijn de normale subsidie-kanalen via het SMC/CWI-budget gebruikt voor het op peil brengen dan wel vervangen van verouderde apparatuur bij de onderzoeksgroepen. Hoewel er zich een terugval van de financiële middelen voor vervanging van apparatuur voordeed, is het beleid erop gericht optimale computerfaciliteiten te blijven bieden.

Wat betreft de uitbreiding van de infrastructuur, is het CWI blijven investeren in krachtige werkstations en in centrale *general-* en *special-purpose* computerfaciliteiten. Bij de verkregen werkstations zijn 33 Sun Microsystems SLC's en 22 Sun SPARCstation1+ kleurenwerkstations, deels ter vervanging van de oudere Sun-3 werkstations en deels om onderzoeksfaciliteiten uit te breiden. Voorts heeft het

CWI, gelet op het toenemend belang van grafische representatie en manipulatie, ook 25 Silicon Graphics Personal Iris werkstations gekocht. Deze werkstations werden aan een aantal projecten toegewezen ter stimulering van de ontwikkeling van visualisatie-onderzoek, en om bepaalde onderzoeksgroepen in hun specifieke behoeften te voorzien. Met de aanschaf van de Sun en Silicon Graphics apparatuur is het totale aantal krachtige werkstations nu gekomen op ruim 100. Hoewel dit een aanzienlijke verbetering over de laatste jaren betekent, hebben slechts 60% van de medewerkers directe toegang tot een 10MIPS-werkstation. Bovendien blijven de *personal computers* (zoals de Apple Macintosh) een belangrijke rol spelen in de computerinfrastructuur. Wat de centrale apparatuur betreft, is een tweedehands Encore Multimax-320 computer gekocht om als een centrale *file server* te dienen, zijn drie Sun-3 file servers door een aantal Sun-4 file servers vervangen en is totale file server uitgebreid met de aanschaf van een Sun-4/490. In totaal heeft het CWI nu meer dan 20 gigabytes aan centrale en gedistribueerde geheugenopslagruimte ten behoeve van wetenschappelijk onderzoek en administratief rekenwerk. In de loop van 1990 werden vier oude computers geschonken aan onderzoeksinstellingen in Oost-Europa. De Tsjechische Technische Universiteit Praag ontving de VAX-11/780 (de oorspronkelijke *mcvax* !) en de Hongaarse Academy of Sciences in Boedapest kreeg drie VAX-11/750 computers.

De ontwikkeling van netwerkfaciliteiten voor wetenschappelijk onderzoek blijft een belangrijke rol spelen. Het CWI heeft zich in 1990 formeel aangesloten bij SURFnet, het nationale academisch netwerk. Er werd aan diverse activiteiten deelgenomen om de kwaliteit van de beschikbare netwerkdiensten te verbeteren. Daaronder waren het gastheerschap van een ERCIM workshop over *high-speed networking* en verdere deelname aan RIPE (een organisatie die *IP-level networking* in Europa coördineert). De ERCIM workshop heeft geleid tot de oprichting van een werkgroep die de haalbaarheid bestudeert van een 34-Mbit proefnetwerk tussen vooraanstaande Europese onderzoekscentra. Ook in het verslagjaar coördineerde het CWI de Internet-toegang voor Nederlandse *sites*. De ondersteuning van netwerkactiviteiten van EUUG en NLUUG op contractbasis werd voortgezet. Deze activiteiten leveren een bescheiden inkomstenbron maar wat belangrijker is garanderen dat de CWI-onderzoeker geen beperkingen worden opgelegd in het gebruik van netwerkfaciliteiten op nationaal en internationaal niveau.

Wat de research taak van CST betreft kon in 1990 worden gestart met de nieuwe multimedia onderzoeksactiviteit. Samen met belanghebbenden bij de afdelingen IS, AA en BS is een onderzoeksplan opgesteld om spoorwerk te verrichten in een belangrijk nieuw gebied binnen de informatica. Het eerste voorstel, waarvoor een klein bedrag uit interne fondsen werd ontvangen, behelst een verkenning, gedurende 18 maanden van de multimedia probleemruimte. De verwachting is een aantal specifieke research projecten begin 1992 van start te laten gaan.

Op het personele vlak zette de tendens van een dalende bezetting zich voort. R. ten Kroode verliet eind februari de dienst om bij Sun Microsystems te gaan werken. Na een dienstverband van enkele jaren verliet F.M. Rahmani in mei het CWI. In de loop van het jaar werd zijn plaats nu en dan opgevuld door uitzendkrachten. Wegens gebrek aan mankracht konden de onderzoekstaken van CST in het verslagjaar niet volledig worden uitgevoerd.

#### LIDMAATSCHAP VAN COMMISSIES, ETC.

*Advisory Panel, OSF-1 Operating System Education Review*

D.C.A. Bulterman (lid)

*Advisory Panel, Open Systems Information Services (The Journal of Open Distributed Processing)*

D.C.A. Bulterman (lid)

*EUnet Backbone Management Committee*

P. Beertema (lid)

*EUUG Executive Committee*

D. Karrenberg (lid)

*EUUG Working Group on Archives*

O.M. Roos Lindgreen (voorzitter)

*FIT Executive Committee*

D.C.A. Bulterman (secretaris)

*RARE WG-1*

P. Beertema (lid)

D. Karrenberg (lid)

*RARE COA*

D. Karrenberg (lid namens de EUUG)

*RIPE: Reseaux IP Europeens*

D. Karrenberg (vice-voorzitter).

## Sector Onderzoeksbeheer en -voorlichting

### SAMENSTELLING

drs. F. Bakker	chef
W.A.M. Aspers (vanaf 1 maart)	stafmedewerker
mw. A.C. Baanders	medewerker
mw. G. Bijleveld	secretaresse BS
mw. M.W. Brouwer	medewerker
mw R. Brouwer	secretaresse OBV, CST, STO
mw. W.E.G. van Eijk	secretaresse AM
mw. M.W.A. Hegt	secretaresse AA, IS
mw.mr.drs. M.Y. van der Heijden	stafmedewerker
mw. N. Mitrovič	secretaresse chef AM
dr. H.M. Nieland	stafmedewerker
mw. C.J. Pol-Swagerman (vanaf 1 juli)	secretaresse OBV, SEZ
mw. J.A.J. Reissaus-van Vonderen	secretaresse
drs. F. Sniijders	stafmedewerker
mw. L. Vasmel-Kaarsemaker	secretaresse AP
mw. L. Verdonk-Heeneman	secretaresse NW

### ALGEMEEN

De werkzaamheden van de sector Onderzoeksbeheer en -voorlichting (OBV) worden onderscheiden in de volgende taken:

- landelijke projecten wiskunde;
- beleidscoördinatie en -ondersteuning SMC/CWI;
- wetenschapsvoorlichting en public relations;
- projecten en opdrachten;
- kennistransfer;
- interne administratie en secretariële ondersteuning.

#### *Landelijke projecten wiskunde*

Tot het takenpakket landelijke projecten wiskunde behoren de beleidsvoorbereiding en -ondersteuning, de ambtelijke ondersteuning van de Werkgemeenschappen, Landelijke Samenwerkingsverbanden en Wetenschapscommissie, het opstellen en bewaken van de begroting. Dit takenpakket behoort tot de werkzaamheden van W.A.M. Aspers en F. Bakker.

#### *Beleidscoördinatie en beleidsondersteuning SMC/CWI*

Tot het takenpakket beleidscoördinatie en -ondersteuning SMC/CWI behoren het opstellen van beleidsdocumenten zoals beleidsnota's SMC, meerjarenplan SMC en Scientific Programme SMC, de voorbereiding van standpunten en reacties ten aanzien van het landelijk NWO-beleid, de voorbereiding van bezoeken van belangrijke commissies aan het CWI, juridische werkzaamheden, de advisering en ondersteuning van de directie, onder andere via het uitvoerend secretariaat van het



Curatorium. Dit takenpakket behoort tot de werkzaamheden van F. Bakker en mw. M.Y. van der Heijden. In het kader van bovengenoemde werkzaamheden verschenen behalve de gebruikelijke, jaarlijks terugkerende beleidsdocumenten:

- Computing Facilities Policy Document CWI (F. Bakker, in samenwerking met D.C.A. Bulterman (CST));
- het tussenrapport Onderzoekschool Wiskunde (F. Bakker, W.A.M. Aspers).

Door OBV werden de volgende bezoeken aan het CWI voorbereid:

- Verkenningscommissie Wiskunde op 8 februari;
- delegatie van de RAWB op 3 april;
- delegatie van SERC op 17 mei;
- delegatie van het Rutherford Appleton Laboratory (RAL) op 10 en 11 oktober;
- prof.dr. J.A. Feldman, directeur International Computer Science Institute (ICSI), op 26 november.

In het toekomstige Europa is de samenwerking binnen het European Research Consortium for Informatics and Mathematics (ERCIM) van strategisch belang voor het CWI. In het kader van zijn ERCIM-werkzaamheden als lid van het Standing Committee nam F. Bakker aan de volgende activiteiten deel:

- werkbezoek aan het Rutherford Appleton Laboratory (RAL) te Chilton op 22 en 23 februari;
- vergadering Standing Committee te Parijs op 5 maart;
- ERCIM workshop te Bonn op 26 en 27 april;
- vergadering Standing Committee te Leiden op 29 juni;
- werkbezoek aan het Instituto de Engenharia de Sistemas e Computadores (INESC) in Portugal op 19, 20 en 21 september;
- vergadering Standing Committee te Amsterdam op 9 oktober;
- ERCIM workshop te Amsterdam op 8 en 9 november (organisatie F. Snijders, mw. R. Brouwer en mw. J.J. Bruné-Streefkerk).

#### *Wetenschapsvoorlichting en public relations*

Tot het takenpakket wetenschapsvoorlichting en public relations behoren de voorlichting over actueel onderzoek, de voorlichting over het onderzoeksbeleid SMC, de internationale contacten en activiteiten, public relations algemeen onderzoek en CWI-onderzoek en het ontwikkelen van voorlichtingsmateriaal. Dit takenpakket behoort tot de werkzaamheden van H.M. Nieland en mw. M.W. Brouwer. De werkzaamheden van de wetenschapsvoorlichter H.M. Nieland betroffen:

- de samenstelling en productiebegeleiding van het Annual Report 1990;
- de realisering van een andere opzet voor het Jaarverslag en het Scientific Programme;
- redactioneel werk voor ERCIM News (CWI-bijdragen en eindredactie, 3 × per jaar), CWI Quarterly (4 × per jaar) en (CWI Mededelingen, met medewerking van mw. M.W. Brouwer (eindredactie, 5 × per jaar);
- het schrijven van populair-wetenschappelijke artikelen (4) en persberichten (4);
- ondersteuning bij presentaties van de wetenschappelijk directeur (voordracht GMD Schlosstag, 24 september);
- (mede)organisatie van bezoeken aan het CWI (prof. J.-L. Lions, 24 en 25 januari; Open Dag WCW (met medewerking van mw. M.W. Brouwer), 7 en 8 september);
- supervisie over extern te maken 'fact sheets' over CWI-onderzoek (gestart in november);
- opzet en uitwerking van tentoonstellingspanelen over CWI-onderzoek (gestart in november);
- verkennende activiteiten in verband met het lidmaatschap van de Publiciteitscommissie van het Wiskundig Genootschap;
- samenstelling van een nieuwe maandelijkse rubriek 'Rondom de SMC' in de Mededelingen van het Wiskundig Genootschap (5 × in 1990).

Nieland nam in het verslagjaar deel aan de ERCIM workshops te Bonn (BRD) op 26 en 27 april en te Amsterdam op 8 en 9 november. Hij bezocht het International Congress of Mathematicians te

Kyoto (Japan) van 21-29 augustus.

De volgende artikelen werden gepubliceerd:

- *Fourier analyse*, Natuur & Techniek, maart;
- .... *maar alsjeblieft geen formules!*, Iota, oktober en december;
- *Algebra, knopen en DNA* (met M. Hazewinkel), NRC Handelsblad, 27 december.

#### *Projecten en opdrachten*

Tot het takenpakket projecten en opdrachten behoren liaison met EC, nationale en internationale subsidiegevers, (ondersteuning bij) onderhandelingen over samenwerkingsprojecten en opdrachten, het opstellen en beoordelen van contracten, beheer projecten en opdrachten. Dit takenpakket behoort tot de werkzaamheden van F. Bakker en mw. M.Y. van der Heijden.

#### *Kennistransfer*

Tot het takenpakket kennistransfer behoren de acquisitie van cursussen, workshops en conferenties, de organisatie en advisering daarover van cursussen, workshops en conferenties. Dit takenpakket rust op de schouders van F. Snijders.

Belangrijke bijeenkomsten in 1990 waren de internationale conferenties ICS90 (International ACM Conference on Supercomputing, 11-15 juni), FOOL (Foundations of Object-Oriented Languages, 28 mei-1 juni 1990), CONCUR '90 (International Conference on theories of Concurrency, 27-30 augustus) en JELMSO (International workshop on logics in AI, 10-14 september). Daarnaast was de organisatie van het jaarlijkse SION-congres (CSN '90) en van de Open Dag van het Wetenschappelijk Centrum Watergraafsmeer in handen van F. Snijders. Hij nam in 1990 deel aan de Studiedag van het Nederlands congresbureau (Amsterdam, 8 november) en was gedurende het verslagjaar als adviseur verbonden aan het vakblad voor de congresbedrijfstak 'Congresvisie'.

•

#### *Interne administratie en secretariële ondersteuning*

Alle medewerkers van de sector OBV voeren werkzaamheden uit die onderdeel zijn van het takenpakket interne administratie en secretariële ondersteuning. Het betreft hier het uitvoerend secretariaat van Curatorium SMC en Dagelijks Bestuur Curatorium, Wetenschapscommissie en Dagelijks Bestuur Wetenschapscommissie, Management Team, Instituutsraad en verschillende andere commissies (b.v. A-team). Het secretariaat en de administratie van de Stichting Opleidingen Statistiek werden verzorgd door mw. A.C. Baanders. Mw. M.W. Brouwer besteedde veel tijd aan het beheer en de opzet van de onderdelen projectinformatie- en adressensysteem van het Management Informatie Systeem. Beide onderdelen werden, in samenwerking met programmeurs van STO, in het verslagjaar opgeleverd. Verder behoren tot het takenpakket de coördinatie totstandkoming Scientific Programme, Annual Report, Jaarverslag, de jaarplanning SMC/CWI, documentatiewerkzaamheden en de coördinatie van de afdelings/sector-secretarissen. Tot slot zij nog vermeld de organisatie van de seniorenbijeenkomsten CWI (F. Bakker en N.M. Temme).

#### *Deelname aan symposia e.d.*

- F. Bakker en F. Snijders namen deel aan een IsNas presentatie te Delft op 16 januari.
- F. Bakker bezocht
  - de Informatica Sociëteit te Utrecht op 22 januari;
  - de studieconferentie 'Europese Studies' te Rotterdam op 2 februari;
  - de Conferentie EACRO te Amsterdam op 26 en 27 februari;
  - een symposium over onderzoek in de tweede fase te Leiden op 2 mei;
  - het symposium NWO 40 jaar te Den Haag op 28 september.
- W.A.M. Aspers en F. Bakker namen deel aan de Discussiedag Onderzoekscholen te Rotterdam op 24 oktober.
- W.A.M. Aspers, F. Snijders en F. Bakker bezochten enkele stafontmoetingen NWO te Den Haag.

## Sector Sociaal-Economische Zaken

## SAMENSTELLING

drs. G.F.Ch. Hardeveld Kleuver (chef)  
 mw. L.C. Verdonk-Heeneman (secretaresse tot 1 mei)  
 mw. C.J. Pol-Swagerman (secretaresse per 1 juni)

*Financiële Dienst (FD)*

W.J. Mol (hoofd)  
 H.G. van den Berg  
 E. de Boer  
 M. Olinga (1 april tot 16 mei)  
 mw. M.C. Principaal-la Bast  
 J.T. Schlepers  
 mw. I. Mahabir (per 16 juli)

*Personeelsdienst (PD)*

G.M.A. Reniers (hoofd )  
 mw. A.K. van den Berg  
 P.W. den Hertog  
 mw. M. Seveke-Bloedjes  
 mw. M.I. Braxhoofden-Lieuwen

*Civiele Dienst (CD)*

T.A.C. van Campenhout (hoofd)  
 F.R.B. Heerenveen  
 mw. E. Binnenmarsch-Nagtegaal  
 mw. M. Koot-de Groot  
 mw. E. Middelberg (per 1 oktober)  
 mw. G.H.A. Hemminga-Meijer  
 mw. M.T. Bos-de Rooy  
 mw. J.H. van Dijk-Groesbeek  
 mw. M. Lioen-Beemer  
 mw. M.A. Niland-Santaella Munoz (per 1 september)  
 R.A. Resin  
 mw. M. Steehouder-van Nigtevegt

## ALGEMEEN

Deze sector is verantwoordelijk voor het beleid en het beheer op de gebieden financiën, personele zaken en civiele zaken van de Stichting en het instituut. In dit verslagjaar heeft zich er een aantal belangrijke ontwikkelingen voorgedaan op deze beleidsterreinen.

In de eerste plaats is, om te voldoen aan de voorwaarden die NWO gesteld heeft voor het

verstrekken van een lening, een zogenaamd Bedrijfsplan CWI opgesteld. In dit plan, dat een financiële uitwerking vormt van het onderzoeksbeleid van het instituut, is het financiële perspectief aangegeven, alsmede op welke wijze de lening in de komende jaren kan worden terugbetaald. Er is door de PD en de FD veel tijd besteed aan het vervaardigen en het opstellen van de benodigde achterliggende personele en financiële analyses en prognoses.

In de tweede plaats heeft er aan het einde van het verslagjaar een accountantscontrole plaatsgevonden met betrekking tot de financiële verantwoording van de door de Europese Gemeenschap gesubsidieerde onderzoeksprojecten in de periode 1984-1989. Het overleg met de externe accountant en het verzamelen van de gewenste gegevens heeft een aanzienlijk beslag gelegd op de tijd van de diverse medewerkers van de FD.

In de derde plaats is in de eerste helft van het verslagjaar op verzoek van NWO een achterliggende beschrijving (zogenaamde functie-informatie formulieren) gemaakt bij het voorgestelde overzicht van functies, functiebeelden en de daaraan verbonden hoofd- en subindelingen, binnen de sector beheer in het kader van het BBRA 1984. Deze zeer arbeidsintensieve klus heeft veel aandacht gevraagd van de PD. Verheugd kan dan ook worden geconstateerd dat NWO begin oktober heeft ingestemd met de niveau-indeling van de functies en de bijbehorende salarisschalen. Deze vaststelling biedt een belangrijk uitgangspunt voor de komende jaren.

In de vierde plaats heeft om te komen tot een verbetering van de medisch-sociale begeleiding van het personeel een uitgebreide oriëntatie plaatsgevonden aangaande de mogelijkheden, voor- en nadelen van een aansluiting bij een bedrijfsgeneeskundige dienst (BGD). De bevindingen hebben er toe geleid dat ingaande 1 december aansluiting is gerealiseerd bij de Stichting Bedrijfsgezondheids- en Bedrijfsveiligheidsdienst Amsterdam en omgeving.

In de vijfde plaats heeft de CD veel zorg en aandacht besteed aan de voorbereiding van de dakrenovatie. Het uitvoeren van groot onderhoud aan het dak was mogelijk geworden doordat van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen gelden daarvoor beschikbaar waren gesteld. De uitvoering van de renovatie, die in oktober aanving, vond plaats in één project samen met NIKHEF en SARA. De technische controle en directievoering werden uitbesteed aan bureau Dakadvies. Vertegenwoordigers van de betrokken instituten participeerden in het bouwteam.

Tenslotte is in overleg met de VGW-commissie (Veiligheid, Gezondheid en Welzijn) een vluchtplan opgesteld voor het verlaten van het gebouw in geval van een calamiteit, b.v. brand. Het plan is aan de Brandweer toegestuurd met het verzoek om commentaar.

#### *Financiële Dienst*

De Financiële Dienst voerde de administratie van alle financiële zaken en de daarmee samenhangende correspondentie van de SMC en het CWI, de gemeenschappelijke voorzieningen van het Wetenschappelijk Centrum Watergraafsmeer (WCW), en de administratie voor de Stichting Computer Algebra Nederland (CAN). Tot het takenpakket behoorden ook het verzorgen van de inkoop van goederen en diensten en het materieelbeheer.

Zoals eerder gememoreerd had de dienst een belangrijk aandeel in het opstellen van begrotingen, de jaarlijkse rekening en verantwoording, en in het uitvoeren van een aantal financiële analyses gedurende het verslagjaar. Ook behoorde tot de taakvervulling de administratief-financiële begeleiding van het wetenschappelijk onderzoek en de opdrachten voor derden alsmede de voorbereiding en de afwikkeling van bezoeken van personeelsleden aan binnen- en buitenlandse conferenties, congressen, cursussen, etc. in samenwerking met de Personeelsdienst en de sectoren OBV en STO.

Verder is evenals in vorige jaren ondersteuning geleverd ten aanzien van de administratie van de Stichting Opleidingen Statistiek (SOS).

In de loop van het jaar is een aansluiting van de Civiele Dienst en de Personeelsdienst op het geautomatiseerde systeem van de Financiële Dienst gerealiseerd.

### *Personeelsdienst*

De Personeelsdienst was belast met behartiging van de personele zaken en de daaraan verbonden administratie en correspondentie en werd ook ingeschakeld bij de opstelling van de begroting van de personele lasten. Bij de uitvoering van enkele taakonderdelen werd gebruik gemaakt van de beschikbare computerfaciliteiten. De automatische verwerking van de salarissen werd verzorgd met medewerking van Centraal Beheer-CEA.

De aan de pensioenverzekeringen bij Centraal Beheer Pensioenverzekering en bij het Algemeen Burgelijk Pensioenfonds verbonden administratie en correspondentie werd eveneens door de Personeelsdienst verzorgd. Tevens verleende de Personeelsdienst bemiddeling bij de ontvangst en huisvesting van buitenlandse gasten, met name de bemiddeling ten aanzien van de ERCIM-fellows is zeer intensief geweest.

Over personele aangelegenheden wordt in een Sociaal Jaarverslag van de Stichting gerapporteerd. Daarin wordt tevens verslag gedaan van de activiteiten van de Ondernemingsraad en de Personeelsvereniging.

### *Civiele Dienst*

De taken van de Civiele Dienst vielen in een drietal onderdelen uiteen, t.w. het beheer van het gebouw, de receptie en de kantine (WCW-taak). Het beheer van het gebouw omvatte het toezicht houden op en de verzorging van het gebouw. Hiertoe behoorden o.a. het verrichten van kleine onderhoudswerkzaamheden, het beheer van magazijnen en kantoorartikelen, alsmede de postverwerking. Een aantal onderhoudswerkzaamheden namelijk het verhelpen van mankementen aan deuren en ramen is dit jaar uitbesteed aan een aannemer. Het beheer van de WCW-zalen neemt door het steeds intensiever wordend gebruik steeds meer tijd in beslag. Nagegaan zal worden in hoeverre in deze situatie verandering kan worden gebracht.

De schoonmaak van het gebouw was evenals vorige jaren uitbesteed aan een schoonmaakbedrijf. De noodzaak om te bezuinigen op de materiële uitgaven heeft er toe geleid dat met ingang van 1 februari een nieuw contract is afgesloten waarin sprake is van een aanmerkelijk lagere intensiteit van de schoonmaakwerkzaamheden.

De receptie verzorgde inkomende en uitgaande interlokale en internationale telefoongesprekken en verleende haar diensten bij de ontvangst van bezoekers. Deze werkzaamheden, evenals het verzorgen van uitgaande post, het versturen van fax- en telexberichten en het verlenen van assistentie bij voorkomende administratieve werkzaamheden, werden door een drietal dames in parttime dienst uitgevoerd. In de loop van het verslagjaar heeft een verbouwing van de receptie plaatsgevonden, zodat deze nu weer voldoet aan de eisen van deze tijd.

De kantine is een gemeenschappelijke voorziening voor het WCW-complex. De medewerkers/sters verzorgden de maaltijdverstrekking, recepties en lunches voor het personeel van de WCW-partners, evenals de koffie- en theeronden voor het CWI. Ook droeg men zorg voor de diverse automaten die in het CWI staan opgesteld. De exploitatie van de kantine was in handen van het CWI.

## Sector Technische Ondersteuning (STO)

## SAMENSTELLING

G.J. Stemerding (chef)	[STO]
mw. R. Brouwer (secretaresse, tot 1 juli)	[STO]
mw. W.E.G. van Eijk (secretaresse, vanaf 1 juli)	[STO]

*Samenstelling Computer Service en Applicatie Programmering (CAP)*

dr. M. Bakker	[AP1]
F.J. Burger	[AP1]
H.P. Dijkhuis (coördinator AP1)	[AP1]
drs. C.Th. Everaars	[AP1]
K. van 't Hoff	[AP2]
R. van der Horst	[AP1]
drs. B. Lisser	[AP1]
M.C. Nieuwland	[AP2]
drs. H. Noot (coördinator CAP, coördinator AP2)	[AP2]
B.P. Rouwhorst	[AP1]
drs. D. Soede (tot 1 maart)	[AP1]
A.G. Steenbeek	[AP1]
drs. M. de Vries	[AP2]
F.A.M. van de Wiel	[CSO]
drs. J. Wolleswinkel (coördinator CSO)	[CSO]

*Samenstelling Publikatiedienst (PUB)*

D. Zwarst	hoofd
mw. D.C.M. Amende-Konijn	boekverkoop
W.A.M. Aspers (tot 1 februari)	ontwerp en redactie
R.T. Baanders	ontwerp en redactie
L.W. Bartelink (tot 15 december)	reproductie
mw. T.G.H.M.E. Feijen-Collast	data-entry
mw. N. Koetsier	tekstverwerking
mw. J. Kustina	tekstverwerking
A. Laâouissi (tot 1 augustus)	reproductie
mw. E. Middelberg	tekstverwerking
mw. C.J. Pol-Swagerman (tot 1 juni)	hoofd tekstverwerking
mw. R.W.T. Riechelmann-Huis (tot 1 oktober)	tekstverwerking
mw. Y.E. Samseer (vanaf 1 juni hoofd)	tekstverwerking
J. Schipper	hoofd reproductie
C.E. Thomson	ontwerp en redactie
mw. G. Verloop-Woudman	tekstverwerking
J.W. van der Werf	reproductie

## ALGEMEEN

De reeds in het jaar 1989 ingezette teruggang in personeel heeft zich vooral binnen de Publikatiedienst in 1990 voortgezet. Een blijvend hoge werkdruk was het gevolg en regelmatig moest met behulp van tijdelijke oplossingen een probleem verholpen worden.

*Samenstelling van de Sector Technische Ondersteuning*

De sector bestaat uit twee hoofdgroepen:

- de groep Computer Service en Applicatie Programmering (CAP)
- en de Publikatiedienst (PUB).

De hoofdgroep CAP is onderverdeeld in 3 deelgroepen, te weten:

- Computer Services en Ondersteuning (CSO)
- Applicatie Programmering 1 (AP1)
- Applicatie Programmering 2 (AP2).

*Computer Services en Ondersteuning (CSO)*

Nog steeds ligt het zwaartepunt van de dienstverlening op individuele ondersteuning bij introductie van nieuwe medewerkers in het algemeen en op een continue hulpdienst voor medewerkers van de Algemene Dienst. Aan de steeds duidelijker uitgesproken behoefte aan verdere ondersteuning van de wetenschappelijke afdelingen (met documentatie en individuele begeleiding) kon door gebrek aan mankracht nog niet worden voldaan. De mankracht-problemen deden zich na het definitieve vertrek van J. van der Steen per 1 januari 1990 nog zwaarder voelen, en konden maar gedeeltelijk worden verlicht door de partiële overgang van medewerkers uit andere deelgroepen van CAP. Door het enerzijds wegvallen van kennis van TeX bij het vertrek van Van der Steen en het anderzijds grotere gewicht, dat TeX binnen het CWI kreeg moest veel tijd worden gestoken in opleiding van en onderzoek door CSO-medewerkers van dit systeem voor tekstproductie. De troff-ondersteuning kon door een ervaren medewerker van AP2 worden overgenomen, maar concentreerde zich nu op medewerkers van de Publikatiedienst. Het beheer van tools en bestanden voor een adequaat gebruik van de steeds meer geavanceerde workstations bleef beperkt tot het minimaal noodzakelijke.

Het beheer van het relationele database systeem Ingres vergde veel werk door voortdurende veranderingen in apparatuur en systeemprogrammatuur. De problemen zijn nog niet geheel overwonnen, maar de capaciteit is belangrijk uitgebreid, waardoor het jaar met een merkbaar verbeterde dienstverlening kon worden beëindigd. De deelname aan de bestuurswerkzaamheden van de Ingres Benelux gebruikersgroep werd gecontinueerd.

Aan het eind van het verslagjaar werd een begin gemaakt met de vervaardiging van inleidende documentatie bij het gebruik van de computerapparatuur op het CWI.

*Applicatie Programmering 1 (AP1)*

Deze groep verricht programmeerwerkzaamheden voor de wetenschappelijke afdelingen van het CWI, voor externe opdrachtgevers die via opdrachten aan de wetenschappelijke afdelingen lopen, en voor eigen externe opdrachtgevers.

Externe opdrachten (alleen de wat omvangrijker projecten worden vermeld):

- Evaluatie tentamen- en examengegevens (enkele instituten)
- Ontwikkeling en onderhoud informatiesysteem (overheidsinstituut)
- Ontwikkeling en onderhoud uniformeringspakket voor programmatuur (overheidsinstituut)
- Complete automatisering wetenschappelijke taalkundige gegevens (wetenschappelijk instituut)

Algemeen:

- Administratieve redactie 'Nieuw Archief voor Wiskunde', M. Bakker

Ondersteuning wetenschappelijke afdelingen:

- Ondersteuning van de afdeling Numerieke Wiskunde bij het BRITE-project (NW 2). Deze ondersteuning bestond uit het specificeren van een datastructuur en de ontwikkeling van een

prototype voor een boomstructuur voor modulaire adaptieve Euler en Navier-Stokes multigrid solvers. Tevens werd er gewerkt aan de ontwikkeling van een adaptieve Euler multigrid code met een conventioneel adaptief criterium en met conventionele 'upwinding and smoothing'.

- Ondersteuning van de afdeling Analyse, Algebra en Meetkunde.
- Er is ondersteuning geleverd aan de stichting CAN (Computer Algebra Nederland):
  - het ontwikkelen van een gebruikers informatiesysteem, waarbij interactief informatie opgevraagd kan worden over 'Computer Algebra'-pakketten, zoals m.b.t. functionaliteit, verkrijgbaarheid en prijs;
  - het ontwikkelen van een 'job-scheduling' systeem. De computers van CAN worden gebruikt voor intensieve rekenjobs. Om te voorkomen dat deze jobs hun rekentijd besteden aan de strijd om geheugen ('swappen') is er een systeem ontwikkeld dat er voor zorgt dat er tegelijkertijd meer dan een grote job in het geheugen zit. De andere jobs staan dan te wachten in de queue;
  - het presenteren van 'Computer Algebra'-pakketten op beurzen, congressen en symposia;
  - het vertegenwoordigen van CAN in de contacten met Surfnets.
- Het pakket LiE (Computer Algebra) is verder uitgebreid en aangepast met o.a. nieuwe datatypes.
- Ondersteuning werd gegeven bij het maken van figuren voor het artikel: 'Catastrophes and Classical Surface Scattering' in Chemical Physics.

Ondersteuning van de afdeling Besliskunde, Statistiek en Systeemtheorie.

- Er is programmatuur ontwikkeld voor de eindfase van het onderzoek 'Basispeilen kustgebied' (overheidsinstituut).
- Er is een begin gemaakt met het onderzoek naar het schakel- c.q. kijkgedrag van de Nederlandse televisiekijker (NOS).
- Er is gewerkt aan 'bootstrapmethoden' (m.b.v. NEWS).
- Ten behoeve van de afdeling is er een programma ontwikkeld dat simulaties doet van NMR (Nuclear Magnetic Resonance) metingen van een kloppend hart. Deze data worden door een bij BS ontwikkeld reconstructie-algorithme geïnterpreteerd. Het resultaat van die reconstructie werd vergeleken met de gegevens van waaruit de simulaties zijn gedaan.

Ondersteuning van de afdeling Interactieve Systemen.

- Participatie in het Manifold-project (IS 2).
- Implementatie van algemeen bruikbare 'Lookup- en Symbol-tables' (IS 2).
- Onderzoek betreffende een Postscript-interpretator voor de VLSI-hardware (prototype), bedoeld als demonstratie-project voor de hardware (IS 1).
- Ontwikkeling C-schil om CWI C-implementatie van GKS-3D.
- Ontwikkeling Disspla-schil om CWI FORTRAN-implementatie van GKS-3D.

Ondersteuning Koepelprojecten CWI.

- Beeldanalyse (RT 1).
  - onderhoud en uitbreiding bibliotheek voor beeldreconstructie. Het programmapakket CLIP is ontwikkeld. Dit is een C++ bibliotheek die gebruikt wordt bij het ontwikkelen van algoritmen m.b.t. beeldanalyse. Een beeld bestaat uit een verzameling pixels van een bepaald type. In CLIP worden de datastructuren en bijbehorende operaties gedefinieerd die het mogelijk maken om op een eenvoudige wijze bewerkingen op deze pixels uit te voeren.
  - ontwikkeling applicatieprogramma's t.b.v. M. Zwaan en J.B.T.M. Roerdink;
  - diverse activiteiten t.b.v. M. Zwaan en J.B.T.M. Roerdink.
- Multimedia (RT 2).
  - diverse organisatorische activiteiten bij het opstarten van dit koepelproject;
  - organisatie 'Workshop Multimedia CWI';
  - presentatie naar buiten van de CWI multimedia activiteiten;
  - redactie van het CWI Report: 'Multimedia, a round table discussion about the state of the art'.



*Applicatie Programmering 2 (AP2)*

In het verslagjaar zette de groep zijn gebruikelijke werkzaamheden voort, waarbij opgemerkt moet worden dat veel mankracht aan de groep onttrokken werd voor CSO-ondersteuning en de zware OR-taak van een der leden van AP2.

Er is overgeschakeld op een nieuwe versie van het Ingres-systeem (inmiddels versie 6.3), waardoor veel tijd besteed is aan het converteren van alle reeds bestaande of in ontwikkeling zijnde programmatuur.

Aanvankelijk is er doorgedaan met de verdere ontwikkeling van een eigen bibliotheek systeem onder Ingres (er is o.a. een editor gebouwd voor de invoer van titelbeschrijvingen), maar halverwege het verslagjaar besloot de stuurgroep KBA de mogelijkheden van extern aan te schaffen programmatuur te onderzoeken hetgeen geleid heeft tot een advies van deze groep daadwerkelijk tot de aanschaf van een (Siemens) systeem over te gaan. Dit advies is door de directie van het CWI overgenomen: verdere ontwikkeling van het eigen systeem is dus gestaakt. Wel blijft de in huis ontwikkelde tijdschriftenadministratie in gebruik, aangezien er extern geen systeem verkrijgbaar is met een vergelijkbare functionaliteit.

Het projectinformatie-systeem is verder uitgebreid en op kleine schaal in productie genomen (de gegevens van het onderhavige jaarverslag zijn via dit systeem verzameld).

Tenslotte is een applicatie ontwikkeld en opgeleverd voor de ondersteuning van de organisatie van door het CWI opgezette congressen.

Naast projecten voor interne automatisering werden ook werkzaamheden voor externe opdrachtgevers uitgevoerd. De begeleiding van een uitgeverij bij een groot tekstverwerkingsproject werd voortgezet. Er werd omvangrijk onderhoud gedaan voor een gegevens controlerend systeem, ontwikkeld in opdracht van een Nederlands bankbedrijf.

*Publikatiedienst (PUB)*

Deze dienst heeft tot taak de redactionele ondersteuning, de grafische verzorging, reproductie en afwerking, het typen van diverse publikaties en de verkoop van boeken en rapporten. Geproduceerd worden wetenschappelijke uitgaven als de Tracts, Syllabi en rapporten van het CWI, de CWI Quarterly. Daarnaast zaken als jaarverslagen, beleidsnota's, brochures en diverse Newsletters. Voor derden worden o.a. verzorgd uitgaven van de Landelijke Werkgemeenschappen/Samenwerkingsverbanden binnen de SMC, de Vereniging voor Statistiek, de Stichting Opleidingen Statistiek, de Stichting Informatica Onderzoek in Nederland, het Wiskundig Genootschap, etc.

De reeds in 1989 ingezette daling van het aantal personeelsleden heeft zich in 1990 doorgezet. Vooral het werk op de afdeling tekstverwerking kwam daardoor onder grote druk. In de drukkerij verlieten twee personeelsleden het CWI en konden in de huidige situatie, met een doelmatigheidsonderzoek en mogelijke reorganisatie voor de boeg, niet worden vervangen. Met behulp van uitzendkrachten is getracht deze vacatures op te vullen. Bij het zoeken van, dikwijls ad hoc, oplossingen voor ontstane problemen is voorrang gegeven aan uitgaven met een periodiek karakter welke geen uitstel gedogen. Helaas werd de 'eigen' produktie van het CWI, de Tracts en Syllabi reeksen, hiervan enigszins het slachtoffer.

In de loop van 1990 werd de verouderde en versleten Harris fototypesetter vervangen door een moderne, op Postscript gebaseerde, fototypesetter. Na de installatie- en testperiode werd de bediening van deze typesetter en de daarbij behorende ontwikkelmachine overgenomen van CST, die tot dan toe voor deze werkzaamheden verantwoordelijk was. Ook dat heeft bijgedragen tot verhogen van de werkdruk.

De grafisch ontwerper heeft veel tijd besteed aan het ontwerpen van een nieuw logo voor het CWI en het vernieuwen van de huisstijl zoals die in briefpapier, enveloppen, etc. tot uitdrukking komt.

## (MEDE) ORGANISATIE VAN CONGRESSEN, WORKSHOPS, CURSUSSEN, ETC.

*Workshop 'Multimedia, the State of the Art'*, CWI, 11-12 april. Aantal deelnemers: 26.  
*Cursus Pascal*, Voorburg, 3-5 en 10-12 oktober, H.P. Dijkhuis.

## DEELNAME AAN CONGRESSEN, WORKSHOPS, COLLOQUIA, CURSUSSEN, WERKGROEPEN, ETC.

*Workshop 'Multimedia, the State of the Art'*, CWI, 11-12 april: H.P. Dijkhuis, B.P. Rouwhorst.  
*CWI/GMD/INRIA Joint Workshop, sessie Multimedia*, St Augustin, BRD, 26-27 april: H.P. Dijkhuis  
 (From first to next generations multimedia at CWI).  
*PHIGS/C Editing Meeting*, Parijs, Frankrijk, 22-29 maart: M. Bakker.  
*Advisory Group Meeting*, Montreux, Zwitserland, 8 september: M. Bakker.  
*PHIGS PLUS Meeting*, Villars, Frankrijk, 9-14 september: M. Bakker.

## LIDMAATSCHAP VAN COMMISSIES, ETC.

*ASSESS, SPSS European User Group*

G.J. Stemerding (voorzitter)

*IMSL User Group Europe*

G.J. Stemerding (lid organisatiecommissie)

*Ingres Users Group Benelux*

J. Wolleswinkel (penningmeester)

*International Standards Organisation*

M. Bakker (delegatieleider van ISO/IEC JTC1 SC 24 (subcommissie voor Computer Grafiek, delegatieleider van ISO/IEC JTC1 SC 24/WG4 (werkgroep voor Computer Grafiek Language Bindings), lid van de SC 24 Advisory Group, document editor van ISO 8806-4 (GKS-3D/C) en ISO 8651-4 (GKS/C))

*Nederlands Genootschap voor Informatica*

M. Bakker (voorzitter van het bestuur van de sectie CAD/CAM en Computer Grafiek)

*Nederlands Normalisatie Instituut*

M. Bakker (voorzitter van de Normcommissie NC 381/24 (Computer Grafiek), lid van de Beleids Subcommissie voor Informatie Technologie (BSCIT))

B.P. Rouwhorst (voorzitter en National point of contact van zowel NC 381/24/WG1: Werkgroep 1 Architecture als van NC 381/24/WG2: Application of Programming Interface)

*Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA)*

G.J. Stemerding (contactpersoon, bijwonen bestuursvergaderingen, lid ADSARA, lid NWOSARA)

*Stichting Computer Grafiek Nederland*

M. Bakker (voorzitter)

*Vereniging voor Statistiek*

G.J. Stemerding (lid coördinatiecommissie).

## Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde

### ALGEMEEN

#### *Samenstelling Bestuur en Commissie*

De Werkgemeenschapscommissie van de werkgemeenschap Numerieke Wiskunde bestond eind 1990 uit de volgende leden:

prof.dr.ir. P. Wesseling	TU Delft (voorzitter)
prof.dr. P.W. Hemker	CWI/Universiteit van Amsterdam (secretaris)
prof.dr. A.O.H. Axelsson	KU Nijmegen
dr.ir. J.W. Boerstool	NLR
prof.dr. T.J. Dekker	Universiteit van Amsterdam
prof.dr. P.J. van der Houwen	CWI/Universiteit van Amsterdam
prof.dr. R.M.M. Mattheij	TU Eindhoven
prof.dr. M.H.C. Paardekooper	KU Brabant
prof.dr. A. van der Sluis	
prof.dr. M.N. Spijker	RU Leiden
prof.dr. C.R. Traas	Universiteit Twente
prof.dr. M. van Veldhuizen	VU Amsterdam
prof.dr. A.E.P. Veldman	RU Groningen
prof.dr. H.A. van der Vorst	TU Delft

Tijdens de huishoudelijke vergadering op 25 september traden als lid van de commissie af: Boerstool, Botta, Dekker en Hemker. Botta stelde zich niet voor een nieuwe termijn beschikbaar. Boerstool, Dekker en Hemker werden tijdens de vergadering terstond herkozen. Tevens werd prof.dr. A.E.P. Veldman als nieuw lid gekozen.

#### *Doelstelling*

De doelstelling van de Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde is het bevorderen van de beoefening van de Numerieke Wiskunde in Nederland en het stimuleren van de wetenschappelijke contacten tussen Nederlandse numerici.

#### *Bijeenkomsten en vergaderingen*

De Werkgemeenschap organiseerde de volgende bijeenkomsten:

- De *Vijftiende Conferentie Numerieke Wiskunde*, Zeist, 24-26 september;
- Wetenschappelijke bijeenkomsten te Amsterdam op 26 maart en te Delft op 5 november;
- Een bijeenkomst van de Werkgemeenschapscommissie op 24 september te Zeist;
- Een huishoudelijke vergadering van de Werkgemeenschap op 25 september te Zeist.

#### *Nieuwsbrief*

Onder redactie van prof.dr.ir. P. Wesseling en prof.dr. P.W. Hemker verschenen in 1990 weer, volgens plan, twee afleveringen van *Het Nummer*, de nieuwsbrief van de Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde.

De technische realisatie van de uitgave werd verzorgd door het CWI. Het redactiesecretariaat werd verzorgd door mw. L. Verdonk.

#### *Lopende projecten*

- Iteratieve systemen voor lineaire en niet-lineaire partiële differentiaalvergelijkingen (prof.dr. A.O.H. Axelsson, KU Nijmegen).
- Foutenanalyse van numerieke methoden voor het oplossen van beginwaardeproblemen (prof.dr. M.N. Spijker, RU Leiden).
- Numerieke en fundamentele aspecten van polynomiale splines in twee variabelen (prof.dr. C.R. Traas, Universiteit Twente).
- Iteratieve methoden voor beeldreconstructie (prof.dr. M.A. Viergever, RU Utrecht, prof.dr. H.A. van der Vorst, TU Delft).

#### *Onderzoeksterrein en aandachtsgebieden*

De numerieke wiskunde houdt zich bezig met ontwerp en onderzoek van methoden waarmee de oplossing van wiskundig geformuleerde problemen numeriek benaderd kan worden. Hierbij gaat het om algoritmen die door computers in een (groot doch) eindig aantal stappen moeten kunnen worden uitgevoerd. Ook de aan deze algoritmen ten grondslag liggende methoden en technieken worden binnen de numerieke wiskunde bestudeerd.

Belangrijke inspiratie- en toepassingsgebieden zijn met name de problemen uit de toepassingen der wiskunde die hetzij in termen van differentiaal- en/of integraalvergelijkingen, hetzij in termen van grote algebraïsche stelsels, geformuleerd kunnen worden. Als direct gevolg hiervan kent de numerieke wiskunde vele verbanden met andere delen van de wiskunde en haar toepassingsgebieden.

Als zelfstandige tak van de wiskunde wordt numerieke wiskunde beoefend op een wijze die varieert van zeer theoretisch (waarbij de verankering in de andere deelgebieden van de wiskunde van groot belang is) tot zeer praktisch (onderzoeken hoe men een goed computerprogramma voor het implementeren van een numerieke methode construeert). Vanwege de belangrijke rol die gespeeld wordt door computers is er een belangrijk raakvlak met de informatica.

In praktijksituaties fungeert de numerieke wiskunde dikwijls als brug tussen de wiskundige analyse en haar toepassingen in andere disciplines enerzijds en computergebruik anderzijds. De activiteiten variëren dan van deelname in de wiskundige modelvorming tot het efficiënt en verantwoord uitvoeren van (grootschalig) wetenschappelijk en technisch rekenwerk.

Een gebiedsomschrijving van de numerieke wiskunde m.b.v. de AMS Mathematics Subject Classification 1980 kan als volgt gegeven worden:

Hoofdgebieden: 65-XX, 39-XX, 40-XX, 41-XX.

Belangrijkste nevengebieden: 15-XX, 33-XX, 34-XX, 35-XX, 45-XX, 46-XX, 47-XX, 49-XX, 68BXX.

Belangrijkste toepassingsgebieden: 70-XX, 73-XX, 76-XX, 78-XX, 80-XX, 81-XX, 85-XX, 86-XX, 90-XX, 92-XX.

De numerieke wiskunde wordt aan alle universiteiten (m.u.v. Rotterdam en Limburg) door één of meer kroondocenten beoefend. Daarnaast wordt op dit gebied onderzoek verricht door de afdeling NW van het CWI. Bovendien worden in vele andere (in hoofdzaak natuurwetenschappelijke, technische, economische, e.d.) disciplines numerieke methoden voor specifieke problemen gebruikt, ontworpen en onderzocht, met name bij het WL, NLR, Marin en andere laboratoria.

Gebieden binnen de numerieke wiskunde waaraan bij de verschillende instituten aandacht wordt geschonken zijn:

Aandachtsgebied	Instituten en Instellingen
Lineaire algebra	TUE,RUU,UvA,KUN
Approximatietheorie	UT,RUG,TUE,CWI(TW)
Iteratieve methoden	RUL,TUD,RUU,KUN,CWI(NW)
Niet-lineaire stelsels & optimalisering	UT,RUL,TUE,CWI(MB),KUN
Problemen uit de stromingsleer	WL,NLR,TUD,KNMI,UT,CWI(NW)
Eindige-elementen-methoden	WL,TUE,TUD,UT,KUN,VUA
Singuliere storingsproblemen	KUN,VUA,CWI(NW)
Beginwaardeproblemen	RUL,CWI(NW),KUN,VUA
Randwaardeproblemen	TUD,UT,TUE,KUN, CWI(NW),VUA
Multiroostertechnieken	TUD,CWI(NW),KUN
Numerieke getaltheorie	CWI(NW,ZW)
Numerieke programmatuur	UvA,RUG,TUE,UT,TUD,CWI(NW)
Algoritmen voor supercomputers	RUG,RUU,CWI(NW,AI),TUD,KUN
Algemene numerieke principes (stabieliteit, complexiteit, afrondfouten, interval arithmetiek e.d.)	TUE,UvA,RUL

#### *Educatieve werkzaamheden*

##### *Conferentie Numerieke Wiskunde*

De Vijftiende Conferentie Numerieke Wiskunde werd gehouden van maandag 24 tot en met woensdag 26 september in het conferentieoord 'Woudschoten' te Zeist. Evenals in voorgaande jaren werden er twee thema's behandeld:

- Spectraal methoden voor de numerieke oplossing van partiële differentiaalvergelijkingen.
- Numerieke oplossing van gewone differentiaalvergelijkingen - recente ontwikkelingen.

Voor ieder thema hielden enkele uitgenodigde sprekers de volgende lezingen.

De sprekers voor het eerste thema waren:

M.O. Deville (Université Catholique de Louvain, België): Equations of fluid flow problems en Chebyshev collocation solutions of Navier-stokes equations.

B. Fornberg (Exxon Res. Engin. Comp., USA): Pseudospectral methods viewed as limits of high order finite difference methods (twee voordrachten).

Y. Mayday (Université Pierre et Marie Curie, Frankrijk): Approximation by spectral methods - an introduction en Numerical simulation of Stokes flows with spectral-type methods.

Uitgenodigde sprekers voor het tweede thema waren:

E. Hairer (Université de Genève, Zwitserland): An introduction to differential-algebraic equations and to their numerical solution en Convergence of numerical methods for higher index DAEs.

A. Iserles (University of Cambridge, UK): Functional ordinary differential equations - analytic and numerical approaches (twee voordrachten).

J.M. Sanz-Serna (Universidad de Valladolid, Spanje): Canonical integrators (twee voordrachten).

Vier sprekers hadden zich aangemeld voor een korte voordracht:

K.J. in t' Hout (RU Leiden): A new class of methods for the numerical solution of stiff initial value problems for delay differential equations.

M.E. Kramer (TU Eindhoven): A mixed Euler method for solving Davidenko's method.

J.M.L. Maubach (KU Nijmegen): Adaptively refined grids in three dimensions for global time space finite element techniques.

L.J.P. Timmermans (TU Eindhoven): A fundamental description of spectral element methods.

Ongeveer zestig deelnemers woonden de lezingen bij. De organisatie van de conferentie was in handen van de voorbereidingscommissie, bestaande uit M.N. Spijker (RU Leiden, voorzitter), M.H.C. Paardekooper (KU Brabant), A.O.H. Axelsson (KU Nijmegen) en W.H. Hundsdorfer (CWI, secretaris). Ondersteuning bij de organisatie werd gegeven door het Centrum voor Wiskunde en Informatica.

#### *Wetenschappelijke bijeenkomsten van de WGM*

De 22ste wetenschappelijke bijeenkomst van de WGM vond plaats in het Wiskundegebouw van de Universiteit van Amsterdam op 26 maart. Hier spraken:

dr. B. Polman (KU Nijmegen): Blok preconditioneringen en domein decompositie methoden.

dr. P.H. Michielse: Parallelisme in adaptieve reservoir simulatie.

De 23ste bijeenkomst werd gehouden op 5 november te Delft, waar spraken:

ir. R.M.S.M. Schulkes (TU Delft): Frequency analysis of fluids and fluid-structure systems.

drs. R.P. Stevenson (RU Utrecht): Rigoreuze local mode analyse van multigrid methoden.

#### ITERATIEVE SYSTEMEN VOOR LINEAIRE EN NIET-LINEAIRE PARTIËLE DIFFERENTIAALVERGELIJKINGEN

Projectleider : prof.dr. A.O.H. Axelsson  
 Medewerkers : ir. M. Hoogwerf  
                   : drs. J.M.L. Maubach (tot 1 juli)  
 Aanvangsdatum : 1 december 1984  
 Einddatum : 30 september 1993

In de maand januari vond er onder andere een werkbezoek plaats bij prof. P. Deuffhard, aan het *Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik*, te Berlijn. Er werd informatie en ervaring uitgewisseld omtrent locale rooster verfijningen. Uit dit bezoek is geen gezamenlijk rapport voortgekomen, maar de opgedane ervaring is vruchtbaar geweest voor het verdere onderzoek naar lokaal verfijnde roosters.

Aansluitend aan het bezoek aan prof. P. Deuffhard volgde een bezoek aan prof. R. Lazarov, aan het *Center for Informatics and Computer Technology of the Bulgarian Academy of Sciences*, te Sofia, Bulgarije. Tijdens dit bezoek werd in samenwerking met dr. S.D. Margenov een voorlopig rapport geschreven. In dit rapport wordt de constructie van optimale preconditioners voor speciale gevallen van lokaal verfijnde roosters bestudeerd, in het geval dat de 'newest vertex rooster verfijningsmethode' gebruikt wordt.

In de maand maart werd het *Supercomputer Computations Research Institute of the Florida State University*, te Tallahassee, Florida, USA, bezocht. Uitgenodigd door Director J. Lannutti, werd in samenwerking met prof. O. Axelsson een rapport omtrent de continue globale tijds-ruimte eindige elementen methode geschreven. Een gedeelte van dit rapport handelt over de toepassing van deze methode voor de Stokes vergelijking. Verder werd in samenwerking met prof. M. Navon in beginsel onderzocht, in hoeverre bovenvermelde continue tijds-ruimte methode toepasbaar is op systemen van differentiaalvergelijkingen, die hun grondslag vinden in meteorologische modellen.

Na het bezoek aan Tallahassee, volgde in de maand april een werkbezoek aan het *Department of Mathematics and Statistics* aan de University of Pittsburgh, Pennsylvania, USA. Uitgenodigd door prof. W. Layton, werd hier de discontinue globale tijds-ruimte eindige elementen methode voor de

Stokes en Navier-Stokes differentiaalvergelijkingen onderzocht. Een preliminair rapport over deze studie werd in samenwerking verder uitgebreid. Naast een lezing, werd verder in het *Pittsburgh Supercomputing Center* een video demonstratie over lokaal verfijnde roosters getoond, tijdens het *International Symposium on Pre-Conditioned Conjugate Gradient Methods and Supercomputing*.

Gedurende de maanden mei en juni werd de rooster verfijnings methode gegeneraliseerd tot het drie-dimensionale geval (voor sommige vaak voorkomende problemen). Verder werden iteratieve methodes uitvoerig getest op de (niet)-lineaire tijdsafhankelijke problemen.

Tijdens de laatste helft van 1990 werd aan de Katholieke Universiteit te Nijmegen een proefschrift getiteld *Iterative methods for non-linear partial differential equations* geschreven. Het proefschrift is een samenvatting van alle tot dan geschreven reeds gepubliceerde, aangeboden interne of voorlopige rapporten. Enige aanvulling op de theorie is in het proefschrift opgenomen, alle numerieke testen uit voorafgaande rapporten zijn vervangen door recentere numerieke voorbeelden. Een nieuwe iteratieve methode, geïntroduceerd door prof. H. van der Vorst eind 1990, werd alsnog in deze testvoorbeelden verwerkt. Aangaande het eindverslag van drs. J.M.L. Maubach, in het kader van het SMC/NWO onderzoeksproject, kan gesteld worden dat het onderzoek naar tevredenheid verlopen is. De voortvloeiende promotie aan de Katholieke Universiteit te Nijmegen wijst hier duidelijk op. Om een indruk te geven, welk onderzoek er verricht is in het kader van bovenvermeld project, zal een proefschrift aan de SMC toegestuurd worden. Het proefschrift wordt rond de eerste week van maart gedrukt, de promotie vindt plaats op maandag, 15 april 1991.

Ir. M. Hoogwerf heeft zich in 1990 vooral bezig gehouden met zijn opleiding en studie van artikelen over de volgende onderwerpen.

- a) Algebraïsche multiroostermethoden, met name de algebraïsche multilevel iteration, AMLI preconditioners.
- b) Gegeneraliseerde gradiëntenmethoden.
- c) Discretisatie van convectie-diffusieproblemen.
- d) Domein-decompositiemethoden.

Hij is begonnen met het schrijven van computerprogramma's, die verband houden met enkele van deze onderwerpen.

#### *Publikaties*

1. O. AXELSSON, J. MAUBACH (1990). Stability and high order approximation of monotone evolution equations valid for unbounded time by continuous time slabbing methods. Internal report of the Supercomputer Computations Research Institute, Florida State University, Tallahassee, USA, submitted to *SIAM Journal on Numerical Analysis*.
2. O. AXELSSON, J. MAUBACH (1990). A time space finite element method for nonlinear convection diffusion problems. W. HACKBUSH, R. RANNACHER (eds.). *Proceedings of the Fifth GAMM-Seminar*, Kiel, West Germany 1989, Notes on Numerical Fluid Mechanics, Vol. 30, 6-23, Vieweg, Braunschweig.
3. S.D. MARGENOV, J.M. MAUBACH (1990). *Optimal Algebraic Multilevel Preconditioning for Newest Vertex Mesh Refinement*. Technical report no. 10, Bulgarian Academy of Sciences, Center of Informatics and Computer Technology, Sofia.
4. J.M. MAUBACH (1990). On the sparsity structure of hierarchical finite element matrices. A. DOLD, B. ECKMANN, F. TAKENS (eds.). *Proceedings of the International Conference on Pre-conditioned Conjugate Gradient Methods and Applications*, Nijmegen, 1989, Springer-Verlag.

#### *Voordrachten (door J.M.L. Maubach)*

Sparsity patterns of hierarchical matrices, Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik, Berlijn, BRD, 16 januari.

An adaptive refinement technique for a time-space finite element method, Center for Informatics and

Computer Technology of the Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgarije, 25 januari.  
 Adaptive refinement using hierarchical basis function methods, Supercomputer Computations Research Institute of the Florida State University, Tallahassee, Florida, USA, 20 maart.  
 On optimal solvers for finite element discretizations on locally refined grids, Department of Mathematics and Statistics, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania, USA, 6 april.  
 Video demonstration of a conjugate gradient solver based adaptive finite element code, *International Symposium on Pre-Conditioned Conjugate Gradient Methods and Supercomputing*, Department of Mathematics and Statistics, University of Pittsburgh, Pennsylvania, USA, 7 april.  
 Adaptively refined grids in three dimensions for global time-space finite element techniques, *Conferentie Numerieke Wiskunde*, Zeist, 26 september.

*Deelname aan conferenties; werkbezoeken*

*Seminar at the Konrad-Zuse-Zentrum für Informationstechnik*, Berlijn, BRD, 16 januari: J.M.L. Maubach.

*Center for Informatics and Computer Technology of the Bulgarian Academy of Sciences*, Sofia, Bulgarije, 25 januari: J.M.L. Maubach.

*Seminar Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde*, Afdeling Werktuigbouwkunde, Technische Universiteit Eindhoven, 19 februari: J.M.L. Maubach.

*Supercomputer Computations Research Institute of the Florida State University*, Tallahassee, Florida USA, 20 maart: J.M.L. Maubach.

*Seminar on Optimal Solvers for Finite Element Discretizations on Locally Refined Grids*, Department of Mathematics and Statistics, University of Pittsburgh, Pennsylvania, USA, 6 april: J.M.L. Maubach.

*Symposium on Pre-Conditioned Conjugate Gradient Methods and Supercomputing*, Department of Mathematics and Statistics, University of Pittsburgh, Pennsylvania, USA, 7 april: J.M.L. Maubach.

*Conferentie Numerieke Wiskunde*, Zeist, 24-26 september: M. Hoogwerf, J.M.L. Maubach.

*Werkbezoek aan Institut für Technische Mechanik/Festigkeitslehre*, Karlsruhe, BRD, 4-7 december: J.M.L. Maubach.

FOUTENANALYSE VAN NUMERIEKE METHODEN VOOR HET OPLOSSEN VAN BEGINWAARDEPROBLEMEN

Projectleider : prof.dr. M.N. Spijker  
 Medewerker : drs. J.L.M. van Dorsselaer  
 Aanvangsdatum : 1 september 1990  
 Einddatum : 31 augustus 1994

De promovendus drs. J.L.M. van Dorsselaer heeft zich ingewerkt in de betreffende literatuur. Hierbij heeft hij onder meer een grondige studie gemaakt van recente publikaties door R.J. LeVeque & L.N. Trefethen (1984), S.C. Reddy & L.N. Trefethen (1990) en Ch. Lubich & O. Nevanlinna (1990).

Van Dorsselaer heeft deelgenomen aan de *Conferentie Numerieke Wiskunde*, Zeist, op 24, 25 en 26 september.

NUMERIEKE EN FUNDAMENTELE ASPECTEN VAN POLYNOMIALE SPLINES IN TWEE VARIABELEN

Projectleider : prof.dr. C.R. Traas  
 Medewerker : ir. M. Neamtu  
 Aanvangsdatum : 1 september 1988  
 Einddatum : 31 augustus 1992



In het jaar 1990 werd het onderzoek op het gebied van splines voortgezet. Dit werd in het bijzonder in twee richtingen doorgevoerd:

- a) multivariabele polyhedrale splines;
  - b) 3D-reconstructie van oppervlakken met behulp van 'visueel gladde splines'.
- ad a) Het concept van *multivariabele divided differences* is verder ontwikkeld, met als resultaat [1, 2]. Echter, de voornaamste bezigheid met betrekking tot multivariabele splines was de bestu-  
dering van een nieuw begrip, de z.g. *discrete simpliciale B-spline*. Dit begrip is geïntroduceerd en geanalyseerd in [3]. Het belangrijkste resultaat uit deze discrete aanpak is de mogelijkheid van een efficiënte numerieke behandeling van B-splines met behulp van de z.g. *subdivisie* techniek. Deze aanpak is verder ontwikkeld voor multivariabele Bernstein polynomen in [4].
- ad b) Samenwerking met dr. P.R. Pfluger (Universiteit van Amsterdam). Een methode voor 3D-reconstructie van oppervlakken is geïntroduceerd in [5]. Een aantal numerieke experimenten is uitgevoerd en een uitgebreid artikel is in voorbereiding.

#### Referenties

1. M. NEAMTU (1989). Multivariate divided differences and B-splines. C.K. CHUI, L.L. SCHUMAKER, J.D. WARD (eds.). *Approximation Theory VI, vol. 2*, Academic Press, New York, 445-448.
2. M. NEAMTU (1990). *Multivariate Divided Differences I. Basic Properties*. Memorandum no. 875, Universiteit Twente.
3. M. NEAMTU (1990). *On Discrete Simplex Splines and Subdivision*. Memorandum no. 860, Universiteit Twente.
4. M. NEAMTU (1990). *Subdividing Multivariate Polynomials in Bernstein-Bézier Form without de Casteljau Algorithm*. Memorandum no. 889, Universiteit Twente.
5. P.R. PFLUGER, M. NEAMTU (1990). *Geometrically Smooth Interpolation by Triangular Bernstein-Bézier Patches with Coalescent Control Points*. Memorandum no. 888, Universiteit Twente.

#### Voordrachten (door M. Neamtu)

Discrete simplex splines, *Werkgroep Meerdimensionale Stuksgewijze Approximatie*, Amsterdam, februari.

On visually smooth interpolation schemes in  $R^3$ , *Werkgroep Meerdimensionale Stuksgewijze Approximatie*, Amsterdam, mei.

Recursive subdivision: A review with new results, *Werkgroep Meerdimensionale Stuksgewijze Approximatie*, Amsterdam, oktober.

#### Deelname aan conferenties

*Curves and Surfaces*, Chamonix, Frankrijk, juni: M. Neamtu.

#### ITERATIEVE METHODEN VOOR BEELDRECONSTRUCTIE

Projectleiders : prof.dr.ir. M.A. Viergever en prof.dr. H.A. van der Vorst  
 Medewerker : ir. M.C.A. van Dijke  
 Aanvangsdatum : 1 april 1988  
 Einddatum : 31 augustus 1991

## Werkgemeenschap Stochastiek

### ALGEMEEN

#### *Samenstelling Bestuur en Commissie*

Op 31 december bestond de Werkgemeenschapscommissie uit de volgende leden:

prof.dr. F.W. Steutel	TU Eindhoven (voorzitter)
prof.dr. F.H. Ruymgaart	KU Nijmegen (secretaris tot 19 april)
prof.dr. W. Albers	Universiteit Twente (secretaris vanaf 19 april)
prof.dr.ir. O.J. Boxma	CWI/KU Brabant
dr. J.H.J. Einmahl	RU Limburg
prof.dr. J. Fabius	RU Leiden
prof.dr. B.B. van der Genugten	KU Brabant
prof.dr. R.D. Gill	RU Utrecht/RU Leiden
prof.dr. P. Groeneboom	TU Delft
prof.dr. L.F.M. de Haan	EU Rotterdam
dr. R. Helmers	CWI
prof.dr. P.J. Holewijn	VU Amsterdam
prof.dr. M.S. Keane	TU Delft
prof.dr. C.A.J. Klaassen	Universiteit van Amsterdam
prof.dr. P. van der Laan	TU Eindhoven
prof.dr. J. Oosterhoff	VU Amsterdam
prof.dr. J.Th. Runnenburg	Universiteit van Amsterdam
prof.dr. W. Schaafsma	RU Groningen
prof.dr. C.L. Scheffer	TU Delft
prof.dr.ir. J.H.A. de Smit	Universiteit Twente
prof.dr. A.J. Stam	RU Groningen
prof.dr. T.J. Terpstra	Universiteit Twente
prof.dr. W. Vervaat	KU Nijmegen
prof.dr. W.R. van Zwet	RU Leiden

#### *Doelstelling*

De doelstelling van de Werkgemeenschap is het organiseren, coördineren en stimuleren van activiteiten die ten doel hebben het wetenschappelijk onderzoek op het gebied van de kansrekening en de statistiek te bevorderen. Voorts houdt de doelstelling in de beoordeling van onderzoeksprojecten waarvoor subsidie wordt aangevraagd bij de SMC, het vaststellen van prioriteiten en het stimuleren van het aanvragen van subsidie voor onderzoeksprojecten.

#### *Bijeenkomsten en vergaderingen*

- 19 april, Nijmegen, 13de vergadering van de Werkgemeenschapscommissie: besproken werden de vragen van de Verkenningcommissie Wiskunde.
- September: drie continueringsaanvragen werden schriftelijk behandeld.

- 12 november, Lunteren, 11de vergadering van de Werkgemeenschap: besproken werden onderzoekscholen en de situatie op het CWI met betrekking tot het vakgebied van onze werkgemeenschap.

Mededelingen voor leden van de Werkgemeenschap werden voornamelijk verspreid via het VVS Bulletin (blad van de Vereniging voor Statistiek) en de Mededelingen van het Wiskundig Genootschap.

#### *Lopende projecten*

- Coderingsproblemen in ergodentheorie (prof.dr. M.S. Keane, TU Delft).
- Multivariate statistische analyse met hoog breekpunt (prof.dr. P.J. Rousseeuw en prof.dr. C.L. Scheffer, TU Delft).
- Statistiek voor grote parameterruimten (prof.dr. F.H. Ruymgaart, KU Nijmegen, prof.dr. P. Groeneboom, TU Delft).
- Zelfgelijkvormigheid en zelfontbindbaarheid (prof.dr. W. Vervaat, KU Nijmegen).
- Statistiek voor grote parameterruimten, deelproject Analyse van rekenintensieve statistische methoden (prof.dr. W.R van Zwet, RU Leiden).

#### *Onderzoeksterrein en aandachtsgebieden*

Het werkkerrein van de Werkgemeenschap Stochastiek omvat de kansrekening en de statistiek. Aangrenzende en enigszins overlappende gebieden zijn de besliskunde, de econometrie, de stochastische systeemtheorie en de statistische fysica.

Basis voor de kansrekening en de statistiek is de kanstheorie, die in formele zin als een toepassing van de maattheorie kan worden gezien; alleen in formele zin, omdat de interpretatie van maattheoretische begrippen in termen van 'toevalsexperimenten' en 'toevalsgrootheden' de kanstheorie een geheel eigen karakter geeft; dit leidt tot de studie van onderwerpen (zoals allerlei limietstellingen) die geen plaats hebben binnen de algemene maattheorie.

Kansrekening en statistiek zijn nauw verweven en niet echt te scheiden. Als criterium voor statistiek zou kunnen gelden de aanwezigheid van, werkelijke of denkbeeldige, *waarnemingen*.

De mathematische statistiek is erop gericht methoden te ontwikkelen voor het aanpassen van modellen aan een beperkt aantal waarnemingen, maar bij grote aantallen waarnemingen zijn ook asymptotische methoden van groot belang. De opzet van experimenten in coördinatie met modelkeuze en statistische analyse van resultaten vormt een apart hoofdstuk van de statistiek, wel 'experimental design' genoemd.

Tezamen genomen vormen opzet, modelkeuze, analyse en wijze van trekken van conclusies een statistische procedure. De taak van de mathematische statistiek is samen te vatten als het ontwerpen, bestuderen en vergelijken van statistische procedures. Daarnaast wordt ook de analyse van massale data, vaak zonder duidelijke kanstheoretische achtergrond, tot de statistiek gerekend.

Zoals er onderscheid wordt gemaakt tussen mathematische- en toegepaste statistiek, zo onderscheidt men naast de theoretische kansrekening of kanstheorie de meer toepassingsgerichte kansrekening, waar bekend-veronderstelde modellen worden gebruikt om praktische problemen op te lossen, van bedrijfskundige, technische of fysische aard. Daarnaast vindt men ook toepassingen van de kansrekening in andere takken van de wiskunde, met name in de approximatietheorie, de combinatoriek en de getaltheorie.

In de Werkgemeenschap wordt op het gebied van de statistiek vooral onderzoek gedaan op de volgende gebieden: verdelingsvrije methoden, empirische verdelingsfuncties en asymptotische statistiek. Daarbij wordt thans veel aandacht geschonken aan schattingsmethoden bij grote parameterruimten en aan z.g. 're-sampling' methoden. Er is voorts veel belangstelling voor meer toegepaste onderwerpen, zoals tijdreeksen, levensduurproblemen, discriminantanalyse, regressie- en variantieanalyse, selectiemethoden en toetsen voor aanpassing.

Een groot deel van het onderzoek binnen de kansrekening kan worden samengevat onder de term

*limietstellingen*; dit geldt met name voor het centrale limietprobleem, de extreme-waardentheorie, de ergodentheorie en de studie van zelf-ontbindendbaarheid. Limietgedrag wordt dikwijls bestudeerd in het kader van speciale stochastische processen; dit leidt tot de bestudering van processen als: random walk, Brown-beweging, stabiele processen, Lévy-processen, puntprocessen, extreme processen, vertakkingsprocessen, Markov-processen en martingalen.

Tevens wordt onderzoek gedaan in de wachttijdtheorie, percolatietheorie en statistische fysica, combinatoriek en verdelingstheorie, waaronder oneindige deelbaarheid.

#### CODERINGSPROBLEMEN IN ERGODENTHEORIE

Projectleider : prof.dr. M.S. Keane  
 Medewerker : ir. M. Martens  
 Aanvangsdatum : 1 maart 1982  
 Einddatum : 30 juni 1990

De resultaten van dit project zijn in drie proefschriften verschenen:

1. J. VAN DEN BERG (1985). *Some Contributions to Percolation Theory and Related Fields* (tegenwoordig seniorenonderzoeker CWI).
2. V. DE VALK (1988). *One-dependent Processes* (tegenwoordig universitair docent RU Groningen).
3. M. MARTENS (1990). *Interval Dynamics* (tegenwoordig postdoc, IMPA Rio de Janeiro).

Hoewel deze werken wezenlijk tot de internationale kennis op het gebied hebben bijgedragen, zijn niet alle doelen van het project bereikt. Een voortzetting op dit tijdstip is niet mogelijk wegens gebrek aan goede promovendi.

#### MULTIVARIATE STATISTISCHE ANALYSE MET HOOG BREEKPUNT

Projectleiders : prof.dr. P.J. Rousseeuw en prof.dr. C.L. Scheffer  
 Medewerker : dr. H.P. Lopuhaä  
 Aanvangsdatum : 1 mei 1986  
 Einddatum : 30 april 1990

Binnen de beschikbare tijd voor het onderzoek is het niet mogelijk geweest zowel diepgaand onderzoek te doen naar hoog breekpunt schatters voor multiële regressie alsmede diepgaand onderzoek te doen naar hoog breekpunt schatters voor multivariate lokatie en covariantie. Het onderzoek van de heer Lopuhaä heeft zich zodoende alleen beziggehouden met hoog breekpunt schatters voor lokatie en covariantie, mede gezien het feit dat dit onderdeel van de robuuste multivariate statistiek nog nauwelijks was ontwikkeld.

De doelstellingen betreffende dit onderwerp bij de aanvang van dit onderzoek waren de volgende:

1. Het bepalen van het asymptotisch gedrag van bestaande affien equivariante schatters voor lokatie en covariantie met hoog breekpunt. Zo mogelijk, het construeren van alternatieven met hogere efficiëntie, eventueel met behulp van één-staps verbeteringen.
2. Construeren van uitvoerbare algoritmen voor het toepassen van deze methoden op praktische gegevens.
3. Onderzoek naar de infinitesimale robuustheids eigenschappen van deze schatters door het construeren van de invloedsfunctie.
4. Mogelijke benaderingen voor de eindige steekproevenverdeling van deze schatters (betrouwbaarheidsgebieden).
5. Simulatie studie waarbij diverse hoog breekpunt schatters worden vergeleken.
6. Vergelijken van één-staps verbeteringen (van het type  $M$ -schatter of gewogen schatters) met de volledig geïtereerde oplossingen.

Het onderzoek heeft zich in het begin geconcentreerd op het bestuderen van de breekpunt eigenschappen van reeds bestaande schatters alsmede alternatieve schatters voor multivariate lokatie

en covariantie. Hoewel dit niet tot een van de gestelde doelen behoorde bleek dit onderzoek uitermate interessant te zijn. Het breekpunt van diverse multivariate schatters is vastgesteld. Hierbij is onder meer gebleken dat de één-staps gewogen lokatie en covariantie schatters het breekpunt behouden, waardoor deze schatters mogelijke kandidaten zijn voor één-staps verbeteringen van hoog breekpunt schatters. Verder is de bovengrens gevonden voor het breekpunt van translatie equivariante schatters en is een opmerkelijke relatie tussen het breekpunt en een maat voor grote afwijkingen uitgebreid naar multivariate lokatie schatters. Al deze bevindingen zijn samengevat in een artikel [6], dat zal verschijnen in de *Annals of Statistics*.

Het verdere onderzoek heeft zich voornamelijk beziggehouden met de doelen 1, 3 en 6 en heeft geleid tot directe aanwijzingen voor de doelen 2 en 4. Een simulatie studie (5) was niet meer mogelijk binnen de gestelde termijn van vier jaar, maar is momenteel wel in voorbereiding.

Het onderzoek werd vervolgd met het bestuderen van de klasse van  $S$ -schatters. Deze schatters kunnen gezien worden als gladde versies van de minimum volume ellipsoïde schatter en waren een veelbelovende kandidaat voor het verbeteren van hoog breekpunt schatters. Nadat was gebleken dat multivariate  $S$ -schatters een hoog breekpunt bezitten (zie [6]), zijn de asymptotische eigenschappen van deze schatters onderzocht en is de invloedfunctie bepaald. Er is aangetoond dat multivariate  $S$ -schatters zwak convergeren naar een normale verdeling met snelheid  $\sqrt{n}$ , en dat deze schatters een begrensde invloedfunctie bezitten. Ze waren hiermee de eerste affien equivariante hoog breekpunt schatters met deze eigenschappen. Echter, is ook gebleken dat  $S$ -schatters met een hoog breekpunt een lage efficiëntie bezitten. Een ander opmerkelijk aspect van deze schatters is hun relatie met multivariate  $M$ -schatters. Er is aangetoond dat  $S$ -schatters gezien kunnen worden als een speciale vorm van  $M$ -schatters met een hoog breekpunt. Ten eerste impliceert dit dat de limietverdeling en het type invloedfunctie hetzelfde zijn als dat van corresponderende  $M$ -schatters. Ten tweede impliceert dit een iteratief algoritme om deze schatters te berekenen. Hoe goed dit algoritme werkt in de praktijk wordt momenteel onderzocht (onderzoeksdoel 5). De bevindingen omtrent multivariate  $S$ -schatters zijn samengevat in een artikel [1] dat is verschenen in de *Annals of Statistics*.

Bij verdere onderzoek is de nadruk gelegd op het construeren van affien equivariante hoog breekpunt schatters voor lokatie en covariantie die tevens een goede efficiëntie bezitten. Allereerst zijn een soort van affien geschaalde  $M$ -schatters voor multivariate lokatie onderzocht. Hierbij schat men de onbekende covariantie parameter met een affien equivariante hoog breekpunt covariantie schatter. Vervolgens schaalt men de waarnemingen op grond van de geschatte covariantie en berekent men een 'gewone' (in de zin van Huber 1964) lokatie  $M$ -schatter op grond van de geschaalde waarnemingen. De uiteindelijke lokatie schatting vindt men door de lokatie  $M$ -schatting te herschalen met dezelfde covariantie schatter. Het onderzoek heeft aangetoond dat de zo gedefinieerde lokatie schatter het breekpunt behoudt van de gebruikte covariantie schatter. Tevens is de invloedfunctie van deze schatters afgeleid. Deze is begrensd en zelfs 'redescending' (invloed nul buiten een begrensd gebied) bij een juiste keuze van de covariantie schatter. In het bijzonder is de invloedfunctie bij sferisch symmetrische verdelingen exact hetzelfde als dat van een corresponderende 'gewone' lokatie  $M$ -schatter. Tenslotte is het asymptotisch gedrag onderzocht. Daarbij is bewezen dat deze lokatie schatters asymptotisch normaal zijn met snelheid  $\sqrt{n}$ . In het bijzonder is de limietverdeling hetzelfde als dat van corresponderende 'gewone' lokatie  $M$ -schatters, wat betekent dat bij een geschikte keuze voor de 'gewone' lokatie  $M$ -schatter, de geschaalde lokatie schatter een goede efficiëntie bezit over een brede klasse van verdelingen. Een voorbeeld voor een mogelijke schatter is een covariantie  $S$ -schatter (eventueel de minimum volume ellipsoïde schatter) in combinatie met Huber's lokatie  $M$ -schatter. De resultaten betreffende de affien geschaalde  $M$ -schatters zijn samengevat in een artikel [2] dat momenteel onder behandeling is bij een internationaal tijdschrift.

Vervolgens, is een uitbreiding bestudeerd van de klasse van  $S$ -schatters: de zogenaamde  $\tau$ -schatters voor lokatie en covariantie. Het breekpunt en de invloedfunctie van deze schatters is afgeleid en het asymptotisch gedrag is onderzocht. Het blijkt dat deze uitbreiding van de  $S$ -schatters voldoende is om affien equivariante hoog breekpunt schatters te kunnen construeren met een begrensde invloedfunctie, die asymptotisch normaal zijn met snelheid  $\sqrt{n}$  met een goede efficiëntie ten opzichte van het

steekproefgemiddelde en de steekproefcovariantie. Een ander belangrijk aspect van deze schatters is wederom de relatie met multivariate  $M$ -schatters, zij het dat deze relatie aanzienlijk gecompliceerder is dan die tussen  $S$ -schatters en  $M$ -schatters. Niettemin, leidt opnieuw tot een iteratief algoritme om deze schatters te berekenen. Hoe goed dit algoritme werkt in de praktijk wordt momenteel onderzocht (onderzoeksdoel 5). De bevindingen omtrent multivariate  $\tau$ -schatters zijn samengevat in een artikel [3] dat voorlopig is geaccepteerd door de *Canadian Journal of Statistics*.

De vier artikelen ([1], [2], [3] en [6]) alsmede een uitgebreide inleiding over robuuste schatters voor multivariate lokatie en covariantie vormen tezamen het proefschrift *Estimation of Location and Covariance with high Breakdown Point* van de heer Lopuhaä. Tenslotte is een vijfde artikel [4] in voorbereiding betreffende het limietgedrag en invloedsfunctie van gewogen schatters voor lokatie en covariantie. Deze één-staps methode behoudt het hoge breekpunt (zie [6]) en lijkt veelbelovend als één-staps verbetering van hoog breekpunt schatters. Tevens is er een overzichtsartikel [5] geschreven over  $S$ - en  $\tau$ -schatters dat zal verschijnen in de proceedings van de robuustheids conferentie, georganiseerd door de Institute of Mathematics and its Applications aan de Universiteit van Minnesota.

#### Publikaties

- i. H.P. LOPUHAÄ (1990). Multivariate  $\tau$ -estimators for location and scatter. Rapport 90-4, TU Delft, een verkorte versie te verschijnen in 1991 in *Canadian Journal of Statistics*.
- ii. H.P. LOPUHAÄ (1990). Breakdown point and asymptotic properties of  $S$ -estimators and  $\tau$ -estimators for multivariate location and scatter: a summary. Te verschijnen in 1991 in de *Proceedings of the IMA Conference on Robustness, Vol. 1*, Minneapolis, 1989.
- iii. H.P. LOPUHAÄ (1990). *Estimation of Location and Covariance with high Breakdown Point*. Proefschrift, TU Delft.

#### References

1. H.P. LOPUHAÄ (1989). On the relation between  $S$ -estimators and  $M$ -estimators of multivariate location and covariance. *Ann. Statist.* 17, 1662-1683.
2. H.P. LOPUHAÄ. *Highly Efficient Estimators of Multivariate Location with high Breakdown Point*. Herziane versie van rapport 88-14, TU Delft.
3. H.P. LOPUHAÄ (1990). Multivariate  $\tau$ -estimators for location and scatter. Rapport 90-4, TU Delft, voorlopig geaccepteerd door *Can. Journ. Statist.*.
4. H.P. LOPUHAÄ. *Asymptotics for Reweighted Estimators*, in voorbereiding.
5. H.P. LOPUHAÄ. Breakdown point and asymptotic properties of  $S$ -estimators and  $\tau$ -estimators for multivariate location and scatter: a summary. Te verschijnen in de *Proceedings of the IMA Conference on Robustness, Vol. 1*, Minneapolis, 1989.
6. H.P. LOPUHAÄ, P.J. ROUSSEEUW. Breakdown properties of affine equivariant estimators of multivariate location and covariance matrices. Herziane versie van rapport 87-14, TU Delft, te verschijnen in *Ann. Statist.*.

STATISTIEK VOOR GROTE PARAMETERRUIMTEN
--

Projectleiders : prof.dr. F.H. Ruymgaart en prof.dr. P. Groeneboom  
 Medewerkers : dr. A.J. van Es en drs. J.H.M. Janssen  
 Aanvangsdatum : 22 december 1986  
 Einddatum : 21 december 1991

F.H. Ruymgaart was in 1990 werkzaam aan de Texas Tech University, USA. Het promotie-onderzoek van J.H.M. Janssen betrof 'statistics in manifolds'. A.J. van Es was van 3 oktober 1988 tot 28 juni 1989 gestationeerd aan de Université de Paris X, Nanterre, als gast bij professor Lucien Birgé en was nadien verbonden aan de KU Nijmegen. Een verslag van zijn werkzaamheden uitgevoerd in de periode 1 oktober 1988 tot 31 mei 1990 treft men hieronder aan.

In het begin van de verslagperiode zijn de rapporten [1] en [2] gereedgekomen, waarvan de eerste in de *Journal of Nonparametric Statistics* zal verschijnen. Het tweede rapport werd aangeboden aan de *Scandinavian Journal of Statistics* en werd indertijd geaccepteerd modulo revisie. In deze periode is er ook gewerkt aan een revisie van een artikel met A.W. Hoogendoorn over kernschatters in het Wicksell probleem. Dit artikel is inmiddels verschenen in *Biometrika*.

Het onderzoek heeft zich vooral toegespitst op het deconvolutieprobleem. Voor een speciaal geval daarvan is het mogelijk de maximum likelihood schatter van een verdelingsfunctie te schrijven als de afgeleide van de convexe minorant van een door de data bepaalde trapfunctie. Deze schatter is verwant aan de Grenander schatter van een monotone dichtheid en aan de maximum likelihood schatter van een verdelingsfunctie in een bepaald soort censureringsproblemen.

Twee aspecten van deconvolutie zijn met name bestudeerd. In samenwerking met M.C.A. van Zuijlen werden schatters afgeleid voor algemenere deconvolutieproblemen. Deze schatters zijn verwant aan de maximum likelihood schatter in het speciale geval, maar ze maximaliseren in het algemeen niet de likelihood. Dit deel van het onderzoek heeft geresulteerd in het rapport [4], wat aangeboden is aan de *Annals of Statistics*. Naar aanleiding van een voordracht over dit onderwerp zal het artikel [5] verschijnen in de conferentieproceedings van een NATO-ASI conferentie, welke in de zomer van 1990 gehouden is.

Een ander aspect van deconvolutie dat is bestudeerd is de constructie van lokale minimax ondergrenzen voor het schatten van een verdelingsfunctie in een punt. Uit recent werk van P. Groeneboom blijkt dat eerder afgeleide lokale minimax ondergrenzen scherp zijn, op een constante na. Het verband van deze ondergrenzen met recente resultaten van D. Donoho is onder andere aan de orde gekomen in de werkgroep 'Statistiek in grote parameter ruimten' die in het studiejaar 1989/1990 plaatsvond op het CWI.

#### Publicaties

1. A.J. VAN ES (1989). Likelihood cross-validation bandwidth selection for nonparametric kernel density estimators. Rapport 89-10, TU Delft. Te verschijnen in *Journal of Nonparametric Statistics*.
2. A.J. VAN ES (1989). *Estimating Functionals Related to a Density by a Class of Statistics Based on Spacings*. Rapport 89-11, TU Delft.
3. A.J. VAN ES, A.W. HOOGENDOORN (1990). Kernel estimation in Wicksell's Corpuscle Problem. *Biometrika* 77, 139-145.
4. A.J. VAN ES, M.C.A. VAN ZUIJLEN (1990). Convex minorant estimators of distributions in nonparametric deconvolution problems. Rapport 9020, KU Nijmegen. Aangeboden aan *Annals of Statistics*.
5. A.J. VAN ES (1990). Uniform deconvolution: nonparametric maximum likelihood and inverse estimation. G.G. ROUSSAS (ed.). *Proceedings NATO-ASI Conference on Nonparametric Functional Estimation and Related Topics*, Kluwer, Dordrecht (te verschijnen).
6. J.H.M. JANSSEN, H.W.M. HENDRIKS (1990). *An Alternative Error Structure Model* (te verschijnen).
7. F.H. RUYMGAART, K.C. CHANDA (1990). General linear processes: a property of the empirical process applied to density and mode estimation. *J. Time Ser. An.* 11, 185-199.
8. F.H. RUYMGAART, K.C. CHANDA, M.L. PURI (1990). Asymptotic normality of  $L$ -statistics based on  $m(n)$ -decomposable time series. *J. Multivar. An.* 35, 260-275.
9. F.H. RUYMGAART, H.W.M. HENDRIKS, J.H.M. JANSSEN (1990). *Strong Uniform Convergence of Density Estimators on Stiefel Manifolds*. Rapport 9018, KU Nijmegen.
10. F.H. RUYMGAART, R.J. CAROLL, A.C.M. VAN ROOIJ (1990). *Theoretical Aspects of Ill-posed Problems in Statistics*. Rapport 9007, KU Nijmegen.
11. F.H. RUYMGAART, A.C.M. VAN ROOIJ (1990). *Regularized Inversion of Noisy Laplace Transforms*. Rapport 9022, KU Nijmegen.
12. F.H. RUYMGAART (1990). *Nonparametric Curve Estimation on Stiefel Manifolds*. Rapport, Texas Tech University.

13. F.H. RUYMGAART, S. GHOSH (1990). *Projection Pursuit Type Applications of Empirical Characteristics Functions in Some Multivariate Problems*. Rapport 9026, KU Nijmegen.
14. F.H. RUYMGAART, K.C. CHANDA (1990). *On Bahadur Representation of Sample Quantiles for  $m_n$ -decomposable Processes*. Rapport, Texas Tech University.
15. F.H. RUYMGAART, K.C. CHANDA. Curve estimation for  $m_n$ -decomposable time series including bilinear processes, te verschijnen in *Multivar. An.*
16. F.H. RUYMGAART, H.W.M. HENDRIKS, J.H.M. JANSSEN. A Cramér-Rao inequality for random variables in Euclidean manifolds, te verschijnen in *Shankhyā*.
17. F.H. RUYMGAART, A.C.M. VAN ROOIJ. Regularized deconvolution on the circle and the sphere. G.G. ROUSSAS (ed.). *Proceedings NATO-ASI Conference on Nonparametric Functional Estimation and Related Topics*, Kluwer, Dordrecht (te verschijnen).
18. F.H. RUYMGAART, M.C.A. VAN ZUIJLEN. Empirical  $U$ -statistics, voorlopig geaccepteerd door *J. Statist. Pl. Inf.*

#### *Voordrachten*

- A.J. van Es: Estimation d'un densité, *Groupe de travail en statistique*, Université de Paris X, Nanterre, 20 januari 1989.
- A.J. van Es: Nonparametric deconvolution and the Wicksell problem en Likelihood cross-validation bandwidth selection versus least squares cross-validation, *Nonparametric Statistics and Robustness*, Stefan Banach Centre, Warschau, 23 mei 1989.
- A.J. van Es: Nonparametric deconvolution and the Wicksell problem, Université de Paris Süd, Orsay, 8 juni 1989.
- A.J. van Es: Deconvolution nonparametrique et le problème de Wicksell, *Groupe de travail en statistique*, Université de Paris X, Nanterre, 23 juni 1989.
- A.J. van Es: (Kernel) estimation in Wicksell's Corpuscle Problem, *6th Young Statisticians Meeting*, Praag, 21-25 augustus 1989.
- A.J. van Es: Local asymptotic minimax lower bounds for nonparametric deconvolution, *Werkgroep Statistiek in grote Parameterruimten*, CWI, 7 november 1989.
- A.J. van Es: Kruisvalidatie voor het kiezen van bandgrootten voor kernschatters, *Lezingenmiddag 'Bootstrap, Jackknife and Kruisvalidatie'* van de Sociaal-Wetenschappelijke sectie van de VVS, Utrecht, 16 mei 1990.
- A.J. van Es: On estimation of distribution functions in nonparametric deconvolution, *NATO Advanced Study Institute on Nonparametric Functional Estimation and Related Topics*, Spetses, Griekenland, 29 juli-10 augustus 1990.
- F.H. Ruymgaart: Regularized deconvolution on the circle and the sphere, *NATO Advanced Study Institute on Nonparametric Functional Estimation and Related Topics*, Spetses, Griekenland, 29 juli-10 augustus.
- F.H. Ruymgaart: Regularized deconvolution on the circle and the sphere, *Mathematics Seminar*, Texas Tech University, USA, 11 oktober 1990.
- F.H. Ruymgaart: On the Cramér-Rao inequality (I), *Statistics Colloquium*, Texas Tech University, USA, 13 november 1990.
- F.H. Ruymgaart: On the Cramér-Rao inequality (II), *Statistics Colloquium*, Texas Tech University, USA, 27 november 1990.
- F.H. Ruymgaart: Nonparametric techniques for decomposable processes, *10th Southwest Symposium on System Theory*, Texas Tech University, USA, 3 december 1990.

ZELFGELIJKVORMIGHEID EN ZELFONTBINDBAARHEID
---

Projectleider : prof.dr. W. Vervaat  
 Medewerker : drs. H. Holwerda



Aanvangsdatum : 1 november 1988  
Einddatum : 31 oktober 1992

In het afgelopen jaar concentreerde het onderzoek zich steeds meer op de fundamentele problemen die opgelost moeten worden om de aanvankelijk geformuleerde doelstellingen te bereiken. Het heeft een horizon gekregen van vele jaren, wat in conflict komt met de beperkte duur van het project (tot oktober 1992). Daarom krijgen op korte termijn te verkrijgen resultaten grote aandacht in 1991.

Het is ons nu duidelijk geworden dat we met het verworven inzicht in capaciteiten een uitstekend uitgangspunt hebben voor fundamentele resultaten in de theorie van de grote afwijkingen, en dat verdere specialisatie naar loglog-wetten beter uitgesteld kan worden. We denken aan een gezamenlijke publikatie van de groep over grote afwijkingen, met nieuwe afleidingen van klassieke resultaten. Het voorbereidende werk over capaciteiten van O'Brien & Vervaat wordt aangevuld met een kort artikel van Holwerda over capaciteiten als tralies: een nieuwe interpretatie van de vage topologie en vage compactheid.

Holwerda's grootste onderzoekthema in het afgelopen jaar vormden de topologische kegels (topologische halfgroepen voorzien van een compatibele vermenigvuldiging met positieve reële getallen, in praktische termen: een unificatie van topologische dualiteitstheorieën voor lineaire ruimten en tralies). Het fundamentele onderzoek blijkt zo omvangrijk dat de beoogde halfgroepwaardige integratie (van belang voor grote afwijkingen) naar achteren is geschoven. We denken dat we ons een beter uitgangspunt verworven hebben dan anderen omdat niet-Hausdorff-ruimten essentieel blijken en wij daar ervaring mee hebben.

We overwegen ons voorlopig te beperken tot lokaal compacte kegels (niet noodzakelijk Hausdorffs). Deze omvatten genoeg interessante gevallen buiten de lineaire ruimten, maar binnen de lineaire ruimten nauwelijks meer dan de eindig-dimensionale. Onze ambities reiken verder, maar hun verwezenlijking kost meer tijd.

Het eerste artikel van Holwerda (H. HOLWERDA: *Closed Hypographs, Semicontinuity and the Topological Closed-Graph Theorem: a Unifying Approach*. Report 8935, Math. Inst., KU Nijmegen) wordt omgewerkt naar nieuwer inzicht. Het heeft aspecten van een overzichtsartikel, maar wordt toch te specialistisch gevonden door algemeen informerende tijdschriften. Dit heeft publikatie vertraagd.

#### *Voordrachten*

H. Holwerda: Tussen  $T_0$  en  $T_i$ ; over partiële ordeningen, eenzijdige topologieën en hun rol in de kanstheorie, *Topologie-seminarium*, VU Amsterdam, 11 december.

#### *Deelname aan congressen*

26e Nederlands Mathematisch Congres, KU Nijmegen, 19-20 april: H. Holwerda.  
Bijeenkomst *Stochastici*, Lunten, 12-14 november: H. Holwerda.

STATISTIEK VOOR GROTE PARAMETERRUIMTEN, DEELPROJECT  
ANALYSE VAN REKENINTENSIEVE STATISTISCHE METHODEN

Projectleider : prof.dr. W.R. van Zwet  
Medewerker : drs. H. Putter  
Aanvangsdatum : 1 april 1990  
Einddatum : 31 maart 1994

De per 1 april 1990 aangestelde OIO, drs. H. Putter werkte zich in het onderwerp in. Via professor F. Götzte te Bielefeld werd de mogelijkheid verkregen om te rekenen op de aldaar aanwezige parallelle computer. De eerste door drs. Putter verrichte berekeningen betreffende de vergelijking van de bootstrap methode en de empirische Edgeworth-ontwikkeling leverden interessant materiaal op.

*Deelname aan conferenties*

*International Conference on Bootstrapping and Related Techniques*, Universiteit van Trier, BRD, 4-8 juni: H. Putter.

*19e Jaarlijkse Bijeenkomst voor Stochastici*, Lunteren, 12-14 november: H. Putter.

*Bijeenkomst voor Stochastiek* (georganiseerd door het AIO-netwerk Stochastiek), Lunteren, 14-16 november: H. Putter.

## Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie

### ALGEMEEN

#### *Samenstelling Bestuur en Commissie*

Op 31 december was de Werkgemeenschapscommissie als volgt samengesteld:

prof.dr.ir. M.L.J. Hautus	TU Eindhoven (voorzitter)
prof.dr.ir. O.J. Boxma	CWI/KU Brabant (secretaris)
prof.dr. A. Bagchi	Universiteit Twente
prof.dr. F.A. van der Duyn Schouten	KU Brabant/CWI
dr. F. Eising	Hollandse Signaal Apparaten BV
prof.dr. W.K. Klein Haneveld	RU Groningen
prof.dr. A. Schrijver	CWI/Universiteit van Amsterdam
prof.dr. S.H. Tijs	KU Nijmegen

#### *Taak*

De Werkgemeenschap heeft tot taak:

- de inventarisatie, coördinatie, stimulering en evaluatie van het onderzoek op haar terrein, in het bijzonder in zoverre dit onderzoek mede gesubsidieerd wordt door de SMC;
- het bevorderen van onderlinge samenwerking en ondersteuning;
- het informeren van en adviseren aan de Wetenschapscommissie ter zake van de ontwikkeling en de voortgang van de wetenschapsbeoefening op haar terrein.

Een afbakening van het werkgebied in termen van de Mathematics Subject Classification (1980) kan als volgt worden gegeven:

49-XX Calculus of variations and optimal control; optimization  
 90Bxx Operations research and management science  
 90Cxx Mathematical programming  
 90Dxx Game theory  
 93-XX Systems theory; control

#### *Bijeenkomsten en vergaderingen*

In 1990 werden onder auspiciën van de Werkgemeenschap twee conferenties georganiseerd. Van 15 t/m 17 januari vond in Dalfsen de *Fifteenth Conference on the Mathematics of Operations Research* plaats. In Veldhoven werd van 14 t/m 16 maart de *Benelux Meeting on Systems and Control* gehouden. De Werkgemeenschapscommissie kwam eenmaal bijeen, te weten op 1 oktober te Utrecht.

#### *Newsletter en Nieuwsbrief*

In mei verscheen een aflevering van de *Newsletter on the Mathematics of Operations Research and System Theory in the Netherlands*, bevattende een overzicht van de in 1989 verschenen publikaties van de leden van de Werkgemeenschap en een adreslijst van de leden van de Werkgemeenschap. Verder verscheen in mei een aflevering van de *Nieuwsbrief van de Landelijke Werkgemeenschap Mathematische*

*Besliskunde en Systeemtheorie.* Hierin is onder meer een beschrijving opgenomen van de onderzoeksprojecten waar leden in participeren. De *Newsletter* en de *Nieuwsbrief* zijn bij de secretaris verkrijgbaar.

#### *Lopende projecten*

- Gevoeligheidsanalyse voor combinatorische optimalisering (prof.dr.ir. A.W.J. Kolen, RU Limburg, prof.dr. A.H.G. Rinnooy Kan, EU Rotterdam).
- Systeemidentificatie met overlappende parametrizaties (dr. B. Hanzon, VU Amsterdam, prof.dr. M. Hazewinkel, CWI/RU Utrecht).
- Dissipatieve oneindig-dimensionale systemen (prof.dr. R.F. Curtain, RU Groningen).
- Algebraïsche methoden voor systemen met vertragingen (prof.dr.ir. M.L.J. Hautus, TU Eindhoven).
- Basisconcepten in de theorie van stochastische dynamische systemen (prof.dr.ir. J.C. Willems, RU Groningen).
- Markov-beslissingsketens en netwerken van wachtrijen (prof.dr. A. Hordijk, RU Leiden).

#### *Onderzoeksterrein en aandachtsgebieden*

De mathematische besliskunde houdt zich bezig met het opstellen en analyseren van wiskundige modellen van beslissingssituaties, en met het ontwikkelen van bijbehorende oplossingsmethoden. In de systeemtheorie worden dynamische verschijnselen bestudeerd met het oog op regeling en voorspelling. Het terrein dat aldus door de Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie wordt bestreken kenmerkt zich door een veelheid aan mogelijke toepassingsgebieden en evenzeer een veelheid aan potentieel bruikbare technieken.

Als voorbeelden van punten waarop onderzoek binnen de Werkgemeenschap zich richt kunnen worden genoemd:

1. Binnen de mathematische besliskunde:
  - *combinatorische optimalisering*: polyhedrale methoden, probabilistische analyse, parallelle berekeningen;
  - *niet-lineaire optimalisering*: niet-differentieerbare en globale optimalisering, parallelle berekeningen;
  - *stochastische modellen*: analyse en besturing van communicatienetwerken, risico- en betrouwbaarheidsanalyse;
  - *speltheorie*: oplossingsbegrippen voor coöperatieve spelen, axiomatische onderhandelingstheorie;
2. Binnen de systeem- en regeltheorie:
  - *realisatie en systeemidentificatie*: stochastische realisatie, systeemidentificatie van multivariabele systemen, benaderende realisaties, modelleringsprobleem;
  - *regeltheorie*: robuustheid, regelprobleem voor niet-lineaire systemen, adaptieve regeling;
  - *filtertheorie*: eindig-dimensionale filters voor niet-lineaire systemen, adaptief filteren, filteren met puntproceswaarnemingen.

De motiverende problemen van de besliskunde en de systeemtheorie komen voort uit een breed scala van toepassingsvelden, waaronder de bedrijfskunde, de econometrie, de informatica, de elektrotechniek en de werktuigbouwkunde. Voor de ontwikkeling van het vakgebied is het van vitaal belang dat er levendige contacten blijven bestaan tussen theorie en praktijk. De Werkgemeenschap, die naar zijn aard als onderdeel van de SMC voornamelijk het meer theoretische deel van het onderzoeksspectrum bestrijkt, stelt zich uitdrukkelijk ten doel de contacten met in de praktijk werkzame onderzoekers te handhaven en waar mogelijk te verstevigen.

*Wetenschappelijke activiteiten*

Naast de colloquia en werkgroepen die door leden van de Werkgemeenschap in de diverse instituten worden georganiseerd, zijn er jaarlijks twee landelijke conferenties die door de Werkgemeenschap worden gesteund: de *Conference on the Mathematics of Operations Research* en de *Benelux Meeting on Systems and Control*. De laatste conferentie wordt samen met de Belgische vakgenoten georganiseerd, en vindt afwisselend in Nederland en België plaats. In 1990 werd de *Benelux Meeting* in Veldhoven gehouden. De conferentie omvatte lezingen op uitnodiging, een minicursus en een groot aantal korte voordrachten door onderzoekers uit Nederland en België. De *Conference on the Mathematics of Operations Research* werd in 1990 voor de vijftiende keer georganiseerd. De organisatie was in handen van O.J. Boxma en B.J. Lageweg (CWI) en H.C. Tijms (VU Amsterdam). De volgende buitenlandse sprekers verzorgden voordrachten: K.M. Anstreicher (Yale), W.J. Cook (Bellcore), Ph. Flajolet (INRIA), C.C. Gonzaga (Rio de Janeiro), M.J. Todd (Cornell), D.F. Towsley (Amherst), J.Ph. Vial (Genève). De Nederlanders K. Ballintijn, C. Roos en A. Schrijver verzorgden een minicourse.

## GEVOELIGHEIDSANALYSE VOOR COMBINATORISCHE OPTIMALISERING

Projectleiders : prof.dr.ir. A.W.J. Kolen en prof.dr. A.H.G. Rinnooy Kan  
 Medewerker : ir. C.P.M. van Hoesel  
 Aanvangsdatum : 1 september 1988  
 Einddatum : 28 februari 1991

Gedurende het eerste halfjaar is verder onderzoek verricht aan snellere algoritmen voor enige lot-sizing problemen, terwijl ook onderzoek gedaan is naar lineaire beschrijvingen voor deze problemen. Van het laatste is een rapport geschreven dat in 1991 zal verschijnen. Er zijn verder nog twee rapporten in voorbereiding met betrekking tot beide onderwerpen.

C.P.M. van Hoesel is de tweede helft van 1990 begonnen met het schrijven van zijn proefschrift dat omstreeks september 1991 gereed zal zijn en waarvan de titel luidt *Models and Algorithms for single-item lot-sizing problems*. De promotie zal naar alle waarschijnlijkheid op 28 november 1991 plaatsvinden.

*Publikaties*

1. S. VAN HOESEL, L.G. KROON, R. KUIK, M. SALOMON, L.N. VAN WASSENHOVE (1990). *Recent Results on the Discrete Lotsizing and Scheduling Problem*. Report 9006/A, Econometric Institute, EU Rotterdam, 10 pag.
2. R. KUIK, M. SALOMON, S. VAN HOESEL, L.N. VAN WASSENHOVE (1990). *The Single Item Discrete Lotsizing Scheduling Problem*. Report 9007/A, Econometric Institute, EU Rotterdam, 21 pag.
3. A.W.J. KOLEN, A.H.G. RINNOOY KAN, C.P.M. VAN HOESEL, A.P.M. WAGELMANS (1990). *Sensitivity Analysis of List Scheduling Heuristics*. Report 9088/A, Econometric Institute, EU Rotterdam, 21 pag.
4. C.P.M. VAN HOESEL, A. SCHRIJVER (1990). Edge-disjoint homotopic paths in a planar graph with one hole. *Journal of Combinatorial Theory, Series B, Vol. 48, 77-91*.

*Voordrachten*

- C.P.M. van Hoesel: Improved algorithms for single-item uncapacitated lot-sizing problems, MIT, Boston, USA, mei.  
 C.P.M. van Hoesel: Sensitivity analysis of the economic lot-sizing problem, *ARIDAM VI Congress*, New Brunswick, NY, USA, mei.

*Deelname aan conferenties; werkbezoeken*

*ORSA/TIMS Congress*, Las Vegas, USA, mei: C.P.M. van Hoesel.

*Integer Programming and Combinatorial Optimization*, Waterloo, Canada, 28-30 mei: C.P.M. van Hoesel.

*Werkbezoeken* aan Wharton Business School, Philadelphia, Columbia Univ., New York, MIT, Boston, USA, mei: C.P.M. van Hoesel.

SYSTEEMIDENTIFICATIE MET OVERLAPPENDE PARAMETRIZATIES

Projectleiders : dr. B. Hanzon en prof.dr. M. Hazewinkel

Medewerker : ir. R.L.M. Peeters

Aanvangsdatum : 1 december 1988

Einddatum : 31 augustus 1992

In het verslagjaar heeft ir. R.L.M. Peeters zijn onderzoek voortgezet. Globaal gesproken heeft hij gewerkt aan:

- (a) Hilbertruimte benadering van  $n$ -de orde systemen door  $m$ -de orde systemen, waarbij  $m < n$ ;
- (b) implementatie van een groot deel van het theoretische algoritme;
- (c) vergelijkende experimenten met verschillende algoritmen;
- (d) onderzoek naar de gebruikte parametrizaties.

Hij heeft bij het Netwerk Systeem- en Regeltheorie de tweede fase cursus *Linear Multivariable Systems* van prof. Hautus en dr. Trentelman gevolgd, met als beoordeling het cijfer 9.

Als overige activiteiten zijn nog te vermelden:

- (i) een onderwijstaak als werkgroepbegeleider bij het college *Kwantitatieve Methoden* (4 uur per week gedurende 13 weken),
- (ii) deelname aan de werkgroep *Systeemtheorie* van het CWI,
- (iii) deelname aan de *Summerschool on  $H-\infty$  Control and Robust Stabilization*, Schiermonnikoog, 15-19 juni,
- (iv) bijwonen van Systeemtheoriesymposium *System-theoretic Methods in Economics*, Tilburg, 31 augustus,
- (v) Benelux conferentie (zie deelname aan conferenties).

*Voordrachten*

De structuur van ruimtes van lineaire systemen, lunchbijeenkomst, vakgroep Econometrie, VU Amsterdam, 24 januari.

The use of Riemannian metrics for identification and approximation, *9th Benelux Meeting on Systems and Control*, Veldhoven, 14-16 maart.

A Riemannian gradient algorithm for multivariable identification, colloquium reeks van het Netwerk Systeem- en Regeltheorie, Utrecht, 15 oktober.

*Deelname aan conferenties*

*9th Benelux Meeting on Systems and Control*, Veldhoven, 14-16 maart.

DISSIPATIEVE ONEINDIG-DIMENSIONALE SYSTEMEN

Projectleider : prof.dr. R.F. Curtain

Medewerker : drs. B.A.M. van Keulen

Aanvangsdatum : 1 mei 1989

Einddatum : 30 april 1993

In 1990 is de verplichte reeks van 6 uit 8 cursussen, georganiseerd door het Nederlandse Netwerk Systeem- en Regeltheorie, met succes afgerond. De examens van de cursussen *Infinite-Dimensional Systems* en *Linear Multivariable Systems*, werden met de cijfers 9.7 en 10 beoordeeld.

Het Netwerk Systeem- en Regeltheorie heeft in juni 1990 een Summerschool georganiseerd over '*H<sub>∞</sub>-Theory and Robust Control*'. Hieraan werd zowel passief als actief deelgenomen (zie ook Voordrachten).

Op onderzoeksgebied zijn er ruwweg twee onderwerpen aan bod geweest:

Het eerste onderwerp, over 'Robust control with respect to coprime factors of infinite-dimensional positive real systems', is afgerond en een paper is aangeboden ter publikatie. Hetzelfde paper is inmiddels opgenomen in de Conference Proceedings van de CDC 1990 (zie [2]).

Het tweede onderwerp betreft '*H<sub>∞</sub>-control for infinite-dimensional systems*'. Een deel van de resultaten is verschenen in een intern rapport en aangeboden ter publikatie (zie [3]). In het huidige onderzoek is dit onderwerp nog steeds aan de orde.

#### Publikaties

1. B. VAN KEULEN (1990). Hankel operators for non-exponentially stabilizable infinite dimensional systems. *Systems and Control Letters* 15, 221-226.
2. R. CURTAIN, B. VAN KEULEN (1990). Robust control with respect to coprime factors of infinite-dimensional positive real systems. *Proceedings of the 29-th IEEE Conference on Decision and Control*, Dec. 5-7 1990, Hawaii, Vol.-6, 2865-2867.
3. B. VAN KEULEN, M. PETERS, R. CURTAIN (1990). *H<sub>∞</sub>-control with state-feedback: the infinite-dimensional case*. Internal report No. W9015, submitted to *J. of Mathematical Systems, Estimation, and Control*.
4. B. VAN KEULEN (1990). A note on Hankel operators for infinite-dimensional systems. *Proceedings Conference 'New Trends on System Theory'*, juli 1990, Genua (te verschijnen in 1991).

#### Voordrachten

B.A.M. van Keulen: Robust control of dissipative co-located systems, *Summer School on H<sub>∞</sub>-Theory and Robust Control*, Schiermonnikoog, juni.

#### Deelname aan conferenties

9th Benelux Meeting on Systems and Control, Veldhoven, maart.  
Conference 'New Trends on System Theory', Genua, juni.

#### ALGEBRAÏSCHE METHODEN VOOR SYSTEMEN MET VERTRAGINGEN

Projectleider : prof.dr.ir. M.L.J. Hautus  
Medewerker : ir. L.C.G.J.M. Habets  
Aanvangsdatum : 1 april 1990  
Einddatum : 31 maart 1994

De cursussen *Lineaire multivariabele systemen*, *Oneindig-dimensionale systemen*, *Niet-lineaire systemen* en *Identificatie en Adaptief regelen*, die in 1990 door het Netwerk Systeemtheorie werden gegeven, werden gevolgd en met positief resultaat afgesloten.

Het onderzoek zelf bevindt zich nog in een fase van literatuurstudie. Hierbij ligt op dit moment de nadruk op stabiliteit en stabiliseerbaarheid van systemen met vertragingen. Dynamische terugkoppeling lijkt hiervoor de meest belovende aanpak. Concrete resultaten zijn echter nog niet verkregen.

BASISCONCEPTEN IN DE THEORIE VAN STOCHASTISCHE DYNAMISCHE SYSTEMEN
--

Projectleider : prof.dr.ir. J.C. Willems  
 Medewerker : dr. S. Pinzoni  
 Aanvangsdatum : 1 oktober 1990  
 Einddatum : 30 september 1992

In 1990 is gewerkt aan 3 aspecten van het probleemgebied:

1. Witte ruis representatie van Gauss-Markov-processen.
2. Markov-representatie van Gaussische processen met rationale spectraaldichtheid.
3. De theorie van dissipatieve systemen, en de dualiteit met het probleem van Markov-representaties.

Het onderzoek is pas 3 maanden aan de gang en de resultaten die vooral betrekking hebben over het eerstgenoemde probleem zijn preliminair van aard. Meer details zullen in het volgende voortgangsverslag worden gegeven.

*Publikaties*

1. G. PICCI, S. PINZONI (1990). On feedback-dissipative systems. *Journal of Mathematical Systems, Estimation, and Control*, submitted.

MARKOV-BESLISSINGSKETENS EN NETWERKEN VAN WACHTRIEN
---

Projectleider : prof.dr. A. Hordijk  
 Medewerker : mw.drs. A.J. Loeve  
 Aanvangsdatum : 1 september 1990  
 Einddatum : 31 augustus 1994

Mw.drs. A.J. Loeve heeft deelgenomen aan de postdoctorale cursussen, georganiseerd door het landelijk netwerk Mathematische Besliskunde.

Door Kulkarni en Serin is een algoritme afgeleid om uit een deelverzameling van strategieën, de implementeerbare strategieën, een verdisconteerd optimale strategie te berekenen. Dit algoritme is door mw.drs. A.J. Loeve toegepast op een routeringsprobleem in een eenvoudig netwerk van wachtrijen (zie [1]). Een soortgelijk algoritme is afgeleid om de bias optimale strategie in een beperkte verzameling van toegelaten strategieën te berekenen.

*Publikaties*

1. A. HORDIJK, G. KOOLE (1990). *On the Shortest Queue Policy for the Tandom Parallel Queue*, Technical report, Dep. of Math. and Comp. Sci., Univ. of Leiden.



## Werkgemeenschap Discrete Wiskunde

### ALGEMEEN

#### *Samenstelling Bestuur en Commissie*

Op 31 december was de Werkgemeenschapscommissie als volgt samengesteld:

prof.dr. C. Hoede	Universiteit Twente (voorzitter)
dr. H.M. Mulder	EU Rotterdam (secretaris)
prof.dr. A.E. Brouwer	TU Eindhoven/CWI
dr. A.M. Cohen	CWI
prof.dr. H.J.A. Duparc	TU Delft
dr. P. van Emde Boas	Universiteit van Amsterdam
prof.dr. J.M. Goethals	Univ. Cath. de Louvain
dr.ir. W.H. Haemers	KU Brabant
dr. R.H. Jeurissen	KU Nijmegen
prof.dr. H.W. Lenstra, Jr.	Universiteit van Amsterdam
prof.dr. J.H. van Lint	TU Eindhoven
prof.dr.ir. J.P.M. Schalkwijk	TU Eindhoven
dr. P.A.J. Scheelbeek	RU Groningen
prof.dr. A. Schrijver	CWI/Universiteit van Amsterdam
prof.dr. J.J. Seidel	TU Eindhoven
prof.dr. J.A. Thas	Rijksuniversiteit Gent
prof.dr.ir. H.C.A. van Tilborg	OU/TU Eindhoven
prof.dr. C. de Vroedt	TU Delft

#### *Doelstelling*

De Werkgemeenschap beoogt alle Nederlandstalige onderzoekers op het gebied van de discrete wiskunde (grotweg 1980 Mathematics Subject Classification groepen 05, 20, 51, 62, 68, 94) te verenigen.

De Werkgemeenschap heeft tot doel:

- de coördinatie, stimulering en evaluatie van het onderzoek op haar terrein, in het bijzonder in zoverre dit onderzoek mede gesubsidieerd wordt door de SMC;
- het bevorderen van onderlinge samenwerking en ondersteuning en het uitwisselen van informatie;
- het informeren van en adviseren aan de Wetenschapscommissie ter zake van de ontwikkeling en voortgang van de wetenschapsbeoefening op haar terrein.

De Werkgemeenschap telde per 31 december 108 Nederlandse en 20 Belgische leden.

#### *Bijeenkomsten en vergaderingen*

De jaarvergadering van de Werkgemeenschap vond plaats op 19 april tijdens het *Zesentwintigste Nederlands Mathematisch Congres* aan de KU Nijmegen. De Werkgemeenschapscommissie kwam bijeen op 5 oktober te Utrecht.

Er werd een *Discrete Dag* georganiseerd: op 23 februari de *Twaalfde Discrete Dag* aan de KMA Breda.

#### *Informatiebulletin*

In 1990 verscheen een aflevering van het informatiebulletin *Discreet Nederland*.

#### *Lopende projecten*

- Codes en algebraïsche krommen (prof.dr. J.H. van Lint, TU Eindhoven).
- Verbetering van decodeertechnieken van algebraïsche methoden (prof.dr.ir. H.C.A. van Tilborg en prof.dr. J.H. van Lint, TU Eindhoven).
- Overdekkingsproblemen (prof.dr. J.H. van Lint en prof.dr.ir. H.C.A. van Tilborg, TU Eindhoven).

#### *Onderzoeksterrein en aandachtsgebieden*

De discrete wiskunde onderzoekt discrete, vaak eindige, wiskundige structuren. Aangezien dergelijke structuren ook in andere takken van de wiskunde te voorschijn komen, bestaat er een omvangrijke uitwisseling van methoden en problemen tussen de discrete wiskunde en o.a. algebra, meetkunde, besliskunde, informatica. Binnen de discrete wiskunde is een aantal deelgebieden te noemen, zoals (eindige) meetkunde en automorfismengroepen van eindige structuren, designtheorie, coderingstheorie en cryptografie, grafen- en hypergrafentheorie, combinatorische verzamelingsleer.

Zwaartepunten van het in Nederland verrichte onderzoek op het gebied van de discrete wiskunde liggen op de *eindige meetkunde*, de *coderingstheorie*, de *grafentheorie* en op de *combinatorische optimalisering*. Hoewel deze deelgebieden onderling vrij onafhankelijk zijn, kan toch een aantal constanten in het in Nederland verrichte onderzoek worden genoemd: vaak wordt gebruik gemaakt van methoden uit de algebra en meetkunde (groepen, lichamen, algebraïsche getaltheorie, eigenwaarden, polyeders); veel van de problemen komen neer op het vinden van een optimale 'stapeling' of 'overdekking' (zie bij voorbeeld MC Tract 106 *Packing and Covering in Combinatorics*); de resultaten zijn vaak direct of indirect toepasbaar (b.v. bij het verzenden van informatie, bij het ontwerpen van algoritmen, in de cryptografie).

Mede gezien de te verwachten maatschappelijke behoefte zal de Werkgemeenschap waar mogelijk uitbreiding van lopend onderzoek in de algoritmische richting stimuleren. In het bijzonder verdienen hierbij de coderingstheorie, de cryptografie en de combinatorische optimalisering de aandacht.

#### CODES EN ALGEBRAÏSCHE KROMMEN

Projectleider : prof.dr. J.H. van Lint  
 Medewerker : drs. G.J.M. van Wee  
 Aanvangsdatum : 1 juli 1987  
 Einddatum : 30 juni 1991

Als belangrijkste ontwikkeling in dit jaar gold de totstandkoming van het artikel *Which linear codes are algebraic-geometric?*, door Pellikaan, Shen en Van Wee. Dit artikel werd aangeboden aan IEEE Trans. Inf. Theory en is reeds aangenomen voor publikatie. In dit uitgebreide werk worden drie begrippen ingevoerd: een lineaire code kan zwak algebraïsch meetkundig (WAG) zijn, algebraïsch meetkundig (AG) of sterk algebraïsch meetkundig (SAG), al naar gelang de graad van de divisor die gebruikt wordt in Goppa's constructie. Bewezen wordt dat *iedere* lineaire code WAG is. Tevens worden criteria afgeleid voor codes om AG te zijn. Op concrete families codes worden deze criteria toegepast. In het bijzonder wordt gekeken naar de  $q$ -aire Hamming codes. Het blijkt dat slechts de Hamming codes met redundantie 1 of 2 en de binaire [7, 4, 3] code AG (zelfs SAG) zijn. Representaties van deze codes als codes op krommen worden expliciet gegeven. In het geval van de binaire [7, 4, 3] code blijkt de representatie in zekere zin zelfs uniek te zijn.

Van Wee schreef samen met G.D. Cohen en S.N. Litsyn het artikel *A note on perfect multiple coverings of the Hamming space*. Dit artikel werd eveneens aangeboden aan IEEE Trans. Inf. Theory, en is reeds geaccepteerd.

Verder werd door Van Wee onderzoek gedaan naar de overdekkingsstraal van algebraïsch meetkundige codes. Dit onderzoek heeft nog niet de gewenste resultaten opgeleverd.

#### Publikaties

1. G.J.M. VAN WEE (1990). More binary covering codes are normal. *IEEE Trans. Inf. Th.* 36, 1466-1470.
2. A.C. LOBSTEIN, G.J.M. VAN WEE (1990). Correction to 'On normal and subnormal q-ary codes'. *IEEE Trans. Inf. Th.* 36, p. 1498.
3. R. PELLIKAAN, B.Z. SHEN, G.J.M. VAN WEE (1990). On representing linear codes by curves. *Proceedings of the Second Int. Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory (ACCT-2)*, Leningrad, USSR, 16-22 september, 1990, 170-172.
4. G.J.M. VAN WEE (1990). Which  $q$ -ary Hamming codes are algebraic-geometric?. *Proceedings of the Second Int. Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory (ACCT-2)*, Leningrad, USSR, 16-22 september, 1990, p. 220.
5. G.J.M. VAN WEE (1990). Covering radius and perfect (mixed) codes. *Proceedings of the 1990 IEEE International Workshop on Information Theory*, Veldhoven, 11-15 juni, 1990, p. 15.

#### Voordrachten

- G.J.M. van Wee, G.D. Cohen, S.N. Litsyn: Perfect multiple coverings in Hamming spaces, Oberwolfach, BRD, 1-7 april.
- G.J.M. van Wee, G.D. Cohen, S.N. Litsyn: A note on perfect multiple coverings of the Hamming space, *Eurocode 90*, Udine, Italië, 5-9 november.
- R. Pellikaan: On the representation of linear codes by means of curves, *Twaalfde Discrete Dag*, Breda, 23 februari.

#### Deelname aan conferenties

*Twaalfde Discrete Dag*, Breda, 23 februari.

1990 *IEEE International Workshop on Information Theory*, Veldhoven, 11-15 juni.

*Second Int. Workshop on Algebraic and Combinatorial Coding Theory (ACCT-2)*, Leningrad, USSR, 16-22 september.

*Lezingendag IEEE/NER/KIVI*, 'Systeem en Gegevens Beveiliging', Leidschendam, 18 oktober.

<b>VERBETERING VAN DECODEERTECHNIEKEN VAN ALGEBRAÏSCHE CODES</b>
--

Projectleiders : prof.dr.ir. H.C.A. van Tilborg en prof.dr. J.H. van Lint

Medewerker : ir. N.J.C. Lous

Aanvangsdatum : 1 november 1989

Einddatum : 31 oktober 1993

Een uitgebreide studie van de beschikbare literatuur over decodeertechneken heeft plaatsgevonden:

1. Om een meer diepgaande kennis van de coderingstheorie op te doen, zijn de volgende onderwerpen bestudeerd: cyclische codes, de theorie van idempotenten en Mattson-Solomonpolynomen, BCH codes, eerste en tweede orde Reed-Mullercodes, Reed-Solomoncodes, Goppacodes, Kerdockcodes en Preparatacodes. Ook *burst error correction* is uitgebreid aan bod gekomen.
2. Veel aandacht is besteed aan een aantal *soft decision decoding*-technieken: Chase-algoritmen,

algoritmen gebaseerd op de *Fast Hadamard Transform*, zogenaamde *Trellis*-algoritmen, *Information Set Decoding*, en *soft decision decoding*-technieken gebaseerd op het gebruik van *erasure* informatie. Het afstudeerverslag *Soft Decision Decoding* ([Bou 89]), waarin een *soft decision decoding*-algoritme voor Hammingcodes wordt gepresenteerd, is bestudeerd: de beschreven algoritmes zijn voor een aantal Hammingcodes getest en verbeterd. Bovendien is in samenwerking met de schrijver van het vernoemde verslag een geheel nieuw algoritme ontwikkeld dat voor langere Hammingcodes zeer goed blijkt te presteren ([Bou 90]).

3. Er is een begin gemaakt met een onderzoek naar decodeeralgoritmen voor convolutiecodes. Het doel is om het gebruikelijke Viterbi-algoritme voor het decoderen van deze codes te vervangen door een sub-optimaal decodeeralgoritme met een complexiteit die niet exponentieel is in de *constraint length* van de code (zoals het Viterbi-algoritme), maar polynomiaal.

Bovendien is deelgenomen aan een college over *simulated annealing*, een optimaliseringsmethode die in de coderingstheorie reeds haar vruchten heeft afgeworpen, aan het wekelijkse *Seminar Combinatoriek* op de TU Eindhoven, en aan de *Workshop Cryptologie* die maandelijks op het CWI gehouden wordt.

#### Publikaties

1. P.A.H. BOURS, N.J.C. LOUS, H.C.A. VAN TILBORG (1990). On maximum likelihood soft decision decoding of (binary) linear codes. Ter publikatie ingezonden aan *IEEE Transactions on Information Theory*, in dit artikel wordt een nieuw *soft decision decoding*-algoritme gepresenteerd dat voor lange Hammingcodes beter presteert dan de bestaande algoritmes ([Bou 90]).
  2. N.J.C. LOUS. Boekbespreking voor het Wiskundig Genootschap van *Introduction to the Theory of Error-Correcting Codes* van V. Pless.
- N.J.C. Lous is referent geweest voor *IEEE Transactions on Information Theory*.

#### Voordrachten

N.J.C. Lous: Complete, maximum likelihood soft decision decoding of the Hamming code, *Third International Colloquium on Coding Theory*, Dilijan (Armenië), 25 september-2 oktober; een abstract ervan zal in de *Proceedings* van dit colloquium verschijnen (zie [Bou 89], [Bou 90]).

#### Deelname aan conferenties

1990 *IEEE International Workshop on Information Theory*, Veldhoven, 11-15 juni.

#### Referenties

- [Bou 89] P.A.H. BOURS (1989). *Soft Decision Decoding*. Afstudeerverslag, TU Eindhoven.
- [Bou 90] P.A.H. BOURS, N.J.C. LOUS, H.C.A. VAN TILBORG (1990). On maximum likelihood soft decision decoding of (binary) linear codes. Ter publikatie ingezonden aan *IEEE Transactions on Information Theory*.

### OVERDEKKINGSPROBLEMEN

Projectleiders : prof.dr. J.H. van Lint en prof.dr.ir. H.C.A. van Tilborg  
 Medewerker : ir. M. Struik  
 Aanvangsdatum : 15 november 1989  
 Einddatum : 14 november 1993

De beschikbare literatuur betreffende overdekkingsproblemen is uitgebreid bestudeerd en de kennis van de coderingstheorie is verder verdiept.

De volgende onderwerpen in de coderingstheorie zijn bestudeerd: cyclische codes, idempotenten, Mattson-Solomonpolynomen, BCH-codes, RS-codes, alternerende codes, Goppacodes, Reed-Mullercodes, Kerdockcodes en Preparatacodes, burst error correction codes.

In de aanwezige literatuur betreffende overdekkingsproblemen wordt veel aandacht besteed aan constructies van 'goede' overdekkingscodes en aan ondergrenzen voor overdekkingscodes. De meeste constructies zijn gebaseerd op de zogenaamde ADS-constructie (de normale codes) of ad hoc argumenten. Asymptotisch lijken de ad hoc constructies verre van optimaal. Relatief weinig nonconstructieve bovengrenzen zijn bekend.

Enkele constructies uit de literatuur zijn gegeneraliseerd en tevens toegepast op niet-binaire alfabetten. Er is een begin gemaakt met onderzoek naar asymptotisch goede bovengrenzen voor overdekkingscodes.

Er is deelgenomen aan het wekelijkse *Seminar Combinatoriek* op de TU Eindhoven en aan de maandelijkse *Workshop Cryptology* op het CWI. Voorts zijn de colleges *Simulated Annealing* en *Signaal Bewerking* bijgewoond, beide verzorgd door de TU Eindhoven.

*Deelname aan conferenties*

*1990 IEEE International Workshop on Information Theory, Veldhoven, 11-15 juni.*

## Werkgemeenschap Analyse

### ALGEMEEN

#### *Samenstelling Bestuur en Commissie*

Op 31 december bestond de Werkgemeenschapscommissie uit de volgende leden:

prof.dr. O. Diekmann            CWI/RU Leiden (voorzitter)

#### *Subcommissie Theoretische Analyse*

prof.dr. H.S.V. de Snoo        RU Groningen (voorzitter)  
 dr. E.P. van den Ban        RU Utrecht  
 prof.dr.ir. J. de Graaf        TU Eindhoven  
 dr. C.B. Huijsmans        RU Leiden  
 prof.dr. A.C.M. van Rooij    KU Nijmegen  
 dr. J.J.O.O. Wiegerinck      Universiteit van Amsterdam

#### *Subcommissie Toegepaste Analyse*

prof.dr. F. Verhulst        RU Utrecht (voorzitter)  
 dr.ir. C.J. van Duyn        TU Delft  
 dr. S.A. van Gils        Universiteit Twente  
 prof.dr.ir. H.K. Kuiken     TU Eindhoven  
 prof.dr.ir. R. Martini      Universiteit Twente  
 prof.dr.ir. J.W. Reyn        TU Delft

Het secretariaat werd gevoerd door mw. W.E.G. van Eijk (CWI).

#### *Bijeenkomsten en vergaderingen*

De 10de jaarvergadering van de Werkgemeenschap werd gehouden tijdens het *Zesentwintigste Nederlands Mathematisch Congres* aan de KU Nijmegen op 19 april. Op deze vergadering werden E.P. van den Ban, C.B. Huijsmans, S.A. van Gils en H.K. Kuiken als nieuwe bestuursleden gekozen.

De commissie vergaderde op 31 augustus in het Centrum voor Wiskunde en Informatica te Amsterdam. Beoordeeld werden vier nieuwe subsidie-aanvragen en elf continueringsaanvragen.

#### *Nieuwsbrief*

Van *Nieuws Analyse* verschenen de afleveringen 23 (januari) en 24 (juli).

#### *Lopende projecten*

- Som van accretieve operatoren (prof.dr. Ph.P.J.E. Clément en dr. B. de Pagter, TU Delft).
- Lie-groepen: deelprojecten Analyse op wortelsystemen, Oplosbaarheid van invariante differentiaaloperatoren en Vectorwaardige Poisson-transformaties op symmetrische ruimten (prof.dr. E.G.F. Thomas, RU Groningen, prof.dr. G. van Dijk, RU Leiden, prof.dr. J.J.

- Duistermaat, RU Utrecht, dr. T.H. Koornwinder, CWI).
- Tijdsperiodieke oplossingen van hyperbolische differentiaalvergelijkingen (dr.ir. A.H.P. van der Burgh en prof.dr.ir. J.W. Reyn, TU Delft).
  - Integro-differentiaalvergelijkingen van convolutie-type en singuliere systemen (prof.dr. M.A. Kaashoek en prof.dr. I. Gohberg, VU Amsterdam).
  - Niet-lineaire elliptische vergelijkingen en Emden-Fowler theorie (prof.dr.ir. L.A. Peletier, RU Leiden).
  - Complexe instabiliteit (dr. F. Verhulst, RU Utrecht).
  - Symmetrieën van partiële differentiaalvergelijkingen en supersymmetrische systemen (dr. P.H.M. Kersten en prof.dr.ir. R. Martini, Universiteit Twente).
  - Analyse van partiële differentiaalvergelijkingen uit de theorie der supergeleiding (dr. B.H. Guilding, Universiteit Twente).
  - Colombeau-algebra's van ggeneraliseerde functies met toepassingen op niet-lineaire problemen (dr. J.W. de Roeve, Universiteit Twente).

#### Onderzoeksterrein en aandachtsgebieden

Het werkerterrein van de WGM Analyse omvat het onderzoek in de theoretische en toegepaste analyse, dit laatste voor zover daarbij het accent ligt op de ontwikkeling van analytische concepten en technieken.

Meer in het bijzonder behoren hiertoe onder andere:

- lineaire en niet-lineaire gewone en partiële differentiaalvergelijkingen (inclusief dynamische systemen)
- reële analyse (inclusief maat- en integratietheorie, potentiaaltheorie)
- complexe analyse (in één of meer variabelen)
- harmonische analyse (abstract en op Lie-groepen)
- lineaire en niet-lineaire functionaalanalyse (inclusief operatortheorie en integraalvergelijking)
- globale analyse (inclusief analyse op variëteiten, niet-lineaire analyse en variatierekening)
- mechanica (inclusief vloeistofmechanica en mechanica van vaste stoffen)

In het kader van de werkgemeenschap lopen thans drie zogeheten 'grote' projecten, te weten: Lie-groepen, Operatortheorie en haar toepassingen en Centre for nonlinear partial differential equations Delft-Leiden. Het project Lie-groepen is tevens een 'aandachtsgebied' van de SMC.

#### SOM VAN ACCRETIEVE OPERATOREN

Projectleiders : prof.dr. Ph.P.J.E. Clément en dr. B. de Pagter  
 Medewerker : drs. P.J.P. Egberts  
 Aanvangsdatum : 1 februari 1988  
 Einddatum : 31 januari 1992

Zij  $(\Omega, \mathcal{M}, \nu)$  een  $\sigma$ -eindige maatruimte en  $(H, (\cdot, \cdot))$  een Hilbertruimte. Laat  $L$  een lineaire  $m$ -accretieve operator zijn in  $L^2(\Omega)$  en  $\mathcal{L}$  de unieke  $m$ -accretieve operator in  $L^2(\Omega; H)$  zodat  $(I + \lambda \mathcal{L})^{-1}(f \cdot x) = (I + \lambda L)^{-1} f \cdot x$  voor alle  $f \in L^2(\Omega), x \in H, \lambda > 0$ . Zij  $A \subset H \times H$   $m$ -accretief met  $0 \in A$  en  $\mathcal{A} \subset L^2(\Omega; H) \times L^2(\Omega; H)$  de unieke  $m$ -accretieve operator zodat

$$(I + \lambda \mathcal{A})^{-1} u(\omega) = (I + \lambda A)^{-1}(u(\omega)) \text{ voor alle } u \in L^2(\Omega; H), \omega \in \Omega \text{ b.o.}$$

Beschouw de volgende aanname,

$$(H) \begin{cases} J_{\lambda}^L f := (I + \lambda L)^{-1} f \geq 0 & \text{voor alle } 0 \leq f \in L^2(\Omega), \lambda > 0 \\ \|J_{\lambda}^L f\|_p \leq \|f\|_p & \text{voor alle } f \in L^1(\Omega) \cap L^{\infty}(\Omega), p \in \{1, \infty\}, \lambda > 0 \end{cases}$$

We verwijzen naar de jaarverslagen 1988 en 1989 voor het volgende resultaat:

- Als a)  $L$  voldoet aan (H) en  
 b)  $L$  is symmetrisch of  $A$  is een subdifferentiaal dan

$$\int_{\Omega} (\mathcal{L}_{\lambda} u(\omega), \mathcal{A} \mu(\omega)) d\nu(\omega) \geq 0 \quad \text{voor alle } u \in L^2(\Omega; H), \lambda, \mu > 0.$$

De ongelijkheid impliceert dat  $\mathcal{L} + \mathcal{A} \subset L^2(\Omega; H) \times L^2(\Omega; H)$   $m$ -accretief is. Bestudeerd is het geval dat  $L$  niet symmetrisch is en  $A$  niet noodzakelijk een subdifferentiaal.

Zij  $\Omega \subset \mathbb{R}^N$  een open begrensde deelverzameling met gladde rand. Beschouw de volgende elliptische differentiaaloperator

$$L_u = - \sum_{i,j} \frac{\partial}{\partial x_i} (a_{ij} \frac{\partial u}{\partial x_j}) + \sum_i \frac{\partial}{\partial x_i} (a_i u) + au$$

waarbij  $a_{ij}, a_i \in C^1(\bar{\Omega}), a \in L^{\infty}(\Omega), i, j, = 1, \dots, N, a \geq 0, a + \sum_i \frac{\partial a_i}{\partial x_i} \geq 0$  en  $\sum_{i,j} a_{ij} \xi_i \xi_j \geq \alpha \sum_i \xi_i^2$  in  $\Omega, \xi \in \mathbb{R}^N$ , voor een zekere constante  $\alpha > 0$ . De operator  $L$  met  $D(L) = W^{2,2}(\Omega) \cap W_0^{1,2}(\Omega)$  is  $m$ -accretief in  $L^2(\Omega)$ . M.b.v. een perturbatie resultaat bewijst men dat  $\mathcal{L} + \mathcal{A} \subset L^2(\Omega; H) \times L^2(\Omega; H)$   $m$ -accretief is. Dit heeft als gevolg dat voor alle  $v \in L^2(\Omega; H)$  de inclusie

$$\mathcal{L}u + \mathcal{A}u \ni v$$

een unieke oplossing  $u \in D(\mathcal{L}) \cap D(\mathcal{A})$  heeft.

Het domein resp. het bereik van een operator  $L$  geven we aan met  $D(L)$  resp.  $R(L)$ .

*Stelling 1.* Zij  $L$  een lineaire  $M$ -accretieve operator in  $L^2(\Omega)$ . Veronderstel dat er een symmetrische  $m$ -accretieve operator  $L_0$  in  $L^2(\Omega)$  bestaat die voldoet aan (H) en zodat

- i)  $D(L_0) \subset D(L)$
- ii) er bestaan constanten  $a, b \in \mathbb{R}^+$  zodat  
 $((L + aI)f, L_0 f) + b \|f\|_2^2 \geq 0$  voor alle  $f \in D(L_0)$ .

Dan  $\overline{D(L_0)} \subset \mathcal{H} \times \mathcal{H}$  is  $m$ -accretief. Als bovendien  $D(L_0)^{\frac{1}{2}} \subset D(L)$  dan  $R(\lambda I + \mathcal{L} + \mathcal{A}) \supset D(\mathcal{L}_0^{\frac{1}{2}})$ ,  $\lambda > a$ .

*Gevolg 2.* Zij  $L$  een lineaire  $m$ -accretieve operator in  $L^2(\Omega)$  zodat

- i)  $D(L)$  is een deelrooster (sublattice)
- ii)  $(Lu^+, Lu^-) \leq 0$  voor alle  $u \in D(L), u = u^+ - u^-$
- iii) Als  $0 \leq u \in D(L)$  dan  $u \wedge 1 \in D(L)$  en  $\|L(u \wedge 1)\|_2 \leq \|Lu\|_2$

*Voorbeeld.* Zij  $a_i \in C_B^1(\mathbb{R}^N), i = 1, \dots, N(C_B^1(\mathbb{R}^N)$  is de ruimte van begrensde continue differentieerbare functies met begrensde afgeleide).

Definieer de operator  $L$  door

$$\left\{ \begin{array}{l} D(L) = \{ u \in L^2(\mathbb{R}^N) ; \sum_i a_i \frac{\partial u}{\partial x_i} \in L^2(\mathbb{R}^N) \text{ indistributionele zin} \} \\ Lu = \sum_i a_i \frac{\partial u}{\partial x_i} \text{ voor } u \in D(L), \end{array} \right.$$

en veronderstel dat  $\sum_i \frac{\partial a_i}{\partial x_i} \leq 0$ . De operator  $L$  is  $m$ -accretief en voldoet aan i), ii) en iii) van gevolg 2.



*Gevolg 3.* Zij  $L$  een lineaire  $m$ -accretieve operator in  $L^2(\mathbb{R}^N)$  zodat

- (H1): De  $C_0$ -halfgroep van contracties  $\{S(t)\}_{t \geq 0}$  gegenereerd door  $-L$  commuteert met de groep van translaties.  
 Dan i) als  $W^{2,2}(\mathbb{R}^N) \subset D(L)$  dan  $\mathcal{L} + \mathcal{A}$  is  $m$ -accretief  
 ii) als  $W^{1,2}(\mathbb{R}^N) \subset D(L)$  dan  $R(\lambda I + \mathcal{L} + \mathcal{A}) \supset W^{1,2}(\mathbb{R}^N; H)$ ,  $\lambda > 0$ .

Beschouw de volgende veronderstellingen

- (H2): De familie  $\{S(t)\}_{t \geq 0}$  bestaan uit positieve operatoren i.e.  $S(t)f \geq 0$  voor alle  $0 \leq f \in L^2(\mathbb{R}^N)$ ,  $t \geq 0$ .  
 (H3):  $N = 1$  en  $(S(t)f)(s) = 0$  voor alle  $t \geq 0, s \leq 0$  wanneer  $f(r) = 0$  voor  $r \leq 0$ .

Men bewijst dat  $H1 + H2 \Rightarrow W^{2,2}(\mathbb{R}^N) \subset D(L)$  en dat  $H1 + H2 + H3 \Rightarrow W^{1,2}(\mathbb{R}) \subset D(L)$ . Als consequentie van gevolg 3 verkrijgt men

*Gevolg 4.*

- i) Als  $L$  voldoet aan  $H1$  en  $H2$  dan is  $\overline{\mathcal{L} + \mathcal{A}}$   $m$ -accretief  
 ii) Als  $L$  voldoet aan  $H1$ ,  $H2$  en  $H3$  dan  $R(\lambda I + \mathcal{L} + \mathcal{A}) \supset W^{1,2}(\mathbb{R}; H)$ ,  $\lambda > 0$ .

*Voorbeeld.* Definieer  $L$  door

$$\begin{cases} D(L) = \{u \in L^2(\mathbb{R}) ; \alpha u + k * u \in W^{1,2}(\mathbb{R})\} \\ Lu = \frac{d}{dt}(\alpha u + k * u) \text{ voor } u \in D(L) \end{cases}$$

waarbij  $\alpha \geq 0, 0 \leq k \in L^1(\mathbb{R}^+)$  dalend en  $(k * u)(t) = \int_0^\infty k(x)u(t-x)dx, t \in \mathbb{R}$ .  $L$  voldoet aan  $H1$ ,  $H2$  en  $H3$ . In het geval dat  $k$  bovendien convex is kan men bewijzen gebruikmakend van gevolg 2 dat  $R(\lambda I + \mathcal{L} + \mathcal{A}) \supset D(\mathcal{L})$ ,  $\lambda > 0$ .

#### Publikaties

1. PH. CLÉMENT, P. EGBERTS (1990). On the sum of two maximal monotone operators. *Differential and Integral Equations, Volume 3, Number 6, Nov.*
2. PH. BÉNILAN, P. EGBERTS. Mild solutions. *Semesterbericht Funktionalanalyse*, verschenen in het kader van de 'Workshop on Operator Semigroups and Evolution Equations', Blaubeuren, Oct. 30-Nov. 3, 1989.

#### Voordrachten

Voordracht in het kader van een werkbezoek aan prof. Ph. Bénilan, Besançon, maart.

Voordracht in het kader van het *Colloquium Semigroup Theory*, CWI, 20 juni.

Voordracht in het kader van de *Workshop 'Functional Analytic Methods for Structured Population Models'*, Woudschoten, 18-23 november.

Twee voordrachten in het kader van het *Colloquium Functionaalanalyse 'Pointwise Estimates for Green's Functions'*, Delft, november-december.

#### Deelname aan conferenties; werkbezoeken

Werkbezoek aan prof. Ph. Bénilan, Besançon, maart, april, mei.

Workshop 'Functional Analytic Methods for Population Models', Woudschoten, 18-23 november.

## LIE-GROEPEN

Projectleiders : prof.dr. E.G.F. Thomas, prof.dr. G. van Dijk,  
 prof.dr. J.J. Duistermaat en dr. T.H. Koornwinder  
 Medewerkers : drs. R.J. Beerends, drs. J. Capelle en drs. H. van der Ven  
 Aanvangsdatum : 1 januari 1988

Momenteel kent dit project drie door de SMC gesubsidieerde deelprojecten, waarvan een wordt uitgevoerd door een post-doc en twee andere door oio's. Het project als geheel is door de Wetenschapscommissie van de Stichting SMC aangewezen als aandachtsgebied. Er volgt nu per deelproject een voortgangsverslag.

**Analyse op wortelsystemen** (RU Leiden, dr. R.J. Beerends, deelprojectleiders: prof.dr. G. van Dijk en dr. T.H. Koornwinder; aanvangsdatum: 1 juli 1990; einddatum: 30 juni 1992).

Sinds juli 1990 is door Beerends gewerkt aan zowel de theorie van de hypergeometrische functie van Gelfand als de hypergeometrische functie van matrixargument van Macdonald en Korányi. In gezamenlijk werk met dr. E.M. Opdam (RU Leiden) is aangetoond dat de laatstgenoemde hypergeometrische functie een speciaal geval is van de hypergeometrische functie geassocieerd met het wortelsysteem van type  $BC$ . Tevens werd aangetoond dat een analogo resultaat geldt voor de corresponderende Jacobipolygonomen. Als nevenresultaat werd een generalisatie verkregen van de klasieke hoek-lengte formules voor partities. De resultaten verschenen in een preprint.

*Publikaties*

1. R.J. BEERENDS, E.M. OPDAM (1990). *Certain Hypergeometric Series Related to the Root System BC*. Rapport Mathematisch Instituut, RU Leiden, W 90-13.

**Oplosbaarheid van invariante differentiaaloperatoren** (RU Groningen, drs. J. Capelle, deelprojectleiders: prof.dr. E.G.F. Thomas en prof.dr. J.J. Duistermaat; aanvangsdatum: 4 maart 1988; einddatum: 28 februari 1992).

Het algemene kader van het onderzoek is toegespitst op verschillende speciale gevallen:

- De precieze realisaties van de irreducibele representaties van  $SL(2, \mathbb{R})$  ion  $\mathcal{D}(\mathbb{R}^2)$  zijn bepaald. Er werd aangetoond dat zowel in het geval van de discrete reeks als in het geval van de complementaire reeks de corresponderende minimaal invariante Hilbert deelruimtes van  $\mathcal{D}(\mathbb{R}^2)$  worden gerealiseerd in ruimtes nauw gerelateerd aan Sobolev-ruimtes. (De multipliciteit 2 van de realisaties maakt de analyse complexer). De studie van de vertwijn operatoren maakt deel uit van een algemene studie van  $G$ -equivariante operatoren  $\mathcal{D} \rightarrow \mathcal{D}$ . Een nieuw aspect van de theorie (deels 1991) is dat sommige van deze  $G$ -equivariante operatoren reproducerende operatoren zijn van Krein deelruimtes van  $\mathcal{D}$  (Hilbertiseerbare ruimtes met niet ontaard indefiniet inproduct). Deze Krein deelruimtes spelen een natuurlijke rol in de theorie. Het is bekend dat de eindig dimensionale representaties van  $SL(2, \mathbb{R})$  niet unitair zijn. Ze zijn echter wel Krein unitair. Capelle ontdekt nu dat andere oneindig dimensionale niet unitaire ook (kanoniek?) Krein unitair zijn. In plaats van 'niet unitaire' representaties willekeurig in Hilbert ruimtes gerealiseerd krijgen men Krein representaties!
- Een ander speciaal geval is dat van de actie van  $SL(n, \mathbb{R})$  werkend op  $\mathbb{R}^n (n > 2)$ . Hoe natuurlijk dit ook is, we zijn ons niet bewust van enige studie van de harmonische analyse op deze ruimte behalve de huidige. Het blijkt dat de dingen eenvoudiger zijn dan bij  $n = 2$ . Capelle toont aan dat het een gegeneraliseerd Gelfand paar betreft, bepaalt de Plancherel formule, de algebra van invariante operatoren in het bijzonder de deelalgebra van invariante differentiaaloperatoren  $D$ , en toont aan (conform de formulering van het project) dat deze altijd fundamentele oplossingen  $E$  hebben ( $DE = \sigma_p$ ), zelfs  $H$ -invariant ( $H$  de stabilizator van  $p$ ).
- In alle gevallen onder beschouwing bestaat de methode uit de systematische analyse van de groep

van invariante diffeomorfismen  $C=N_H/H$  ( $C$  van commutant). Het blijkt dat in de gevallen onder beschouwing de algebra van invariante operatoren, de Plancherel formule, en de fundamentele oplossingen steeds kunnen worden afgeleid uit analoge objecten op de (veel kleinere, vaak abelse) groep  $C$ . Dit proces, analoog aan inductie, wordt door Capelle beschreven in een rapport.

#### *Deelname aan conferenties*

Capelle heeft deelgenomen aan twee AIO-cursussen op verwante gebieden.

**Vectorwaardige Poisson-transformaties op symmetrische ruimten** (RU Utrecht, H. van der Ven, deelprojectleiders: dr. E.P. van den Ban en prof.dr. J.J. Duistermaat; aanvangsdatum: 1 februari 1989; einddatum: 31 januari 1993).

Van der Ven heeft vooruitgang geboekt met de beschrijving van vectorwaardige Poissontransformaties voor differentiaalvormen op een complexe hyperbolische ruimte. Daarbij bleek het noodzakelijk parabolisch geïnduceerde representaties met een niet-triviale  $N$ -actie te bestuderen. Tevens heeft hij een stelling bewezen die het bestaan van fundamentele oplossingen voor bepaalde natuurlijke differentiaaloperatoren in de bovenstaande context garandeert. Dit resultaat is toegepast in gezamenlijk werk met dr. P. Braam (Oxford, Salt Lake City) waarin  $L^2$  cohomologie van hyperbolische variëteiten bestudeerd wordt.

#### *Voordrachten*

Van der Ven heeft op 27 juni een uiteenzetting van zijn onderzoek gegeven tijdens de *2e Fase Cursus Analyse* te Twente. Op 13 november 1990 heeft hij de voordracht 'Cohomology on hyperbolic manifolds' gehouden in het *Seminar Group Theory*, Univ. of Utah, Salt Lake City.

#### *Deelname aan conferenties; werkbezoeken*

*Werkbezoek aan P. Braam*, Oxford, 7-11 maart.

*Tweede Fase Cursus Analyse*, Twente, 25-29 juni.

*Congres Représentations des Groupes et Analyse Complexe*, Luminy-Marseille, 3-8 september.

*Congres Liesche Gruppen und Harmonische Analysis*, Göttingen, 8-12 oktober.

*Werkbezoek aan P. Braam*, Salt Lake City, 11-18 november.

#### EDUCATIEVE WERKZAAMHEDEN

1. In het kader van het project werd op 13, 14 en 15 september een internationaal *Lie Groups Seminar* gehouden op het CWI. Sprekers waren A. van Daele (Leuven, België), M. Duflo (Parijs, Frankrijk), J.J. Duistermaat (Utrecht), S. Majid (Cambridge, UK), O. Mathieu (Parijs, Frankrijk), G. Olshanskiï (Moskou, USSR), P. Pandžić (Zagreb, Joegoslavië), W. Pusz (Warschau, Polen), T.A. Springer (Utrecht). Van deze sprekers verbleven G. Olshanskiï en W. Pusz nog iets langer als gasten op het CWI.
2. Er werden in Utrecht drie bijeenkomsten van een hele dag van de werkgroep *Analyse op Liegroepen* gehouden. Aandacht werd besteed aan enerzijds Zuckerman-functoren en een constructie van de 'fundamental series', anderzijds de representatietheorie van de Quantumgroep  $SU_1(1,1)$ .
3. Op het CWI waren er met grote frequentie bijeenkomsten van de studiegroep *Quantumgroepen*.
4. R.J. Beerends hield een serie van twee voordrachten op CWI en RU Leiden over de hypergeometrische functie van Gelfand.
5. Er is een initiatief tot een *European School of Group Theory*. T.H. Koornwinder is de Nederlandse vertegenwoordiger in de commissie. Elke zomer zal er in Europees verband een cursus op het gebied van de (Lie) groepentheorie en verwante onderwerpen worden georganiseerd. Er is bij ERASMUS een subsidie-aanvraag ingediend.
6. Tweede fase cursussen analyse (onder auspiciën van de werkgemeenschap *Analyse*) werden

gehouden op de Univ. Twente in de weken 25-29 juni en 17-21 december. Capelle nam aan beide deel, Van der Ven aan de eerste.

TIJDPERIODIEKE OPLOSSINGEN VAN HYPERBOLISCHE DIFFERENTIAALVERGELIJKINGEN

Projectleiders : dr.ir. A.H.P. van der Burgh en prof.dr.ir. J.W. Reyn  
 Medewerker : drs. C.J. Blom  
 Aanvangsdatum : 1 augustus 1989  
 Einddatum : 31 juli 1993

The study of the literature, which was started in 1989, has been focussed to contributions to the analysis of time-periodic solutions of hyperbolic equations. An important paper of reference is [1] where several aspects such as existence, uniqueness and construction of approximations for time-periodic solutions are studied.

Attention has been paid to a prototype of an interesting class of boundary value problems for the forced non-linear wave equation with a small parameter:

$$u_t - u_{xx} = \epsilon(-\mu u_t^3 + f(t,x)); t > 0, 0 < x < \pi$$

$$|\epsilon| \ll 1, \mu \in \mathbb{R}$$

$$u(t,0) = u(t,\pi) = 0, t > 0$$

where  $f(t,x)$  is a  $2\pi$  periodic function with respect to  $t$ .

When  $f$  fulfils certain conditions it can be shown by using Hale's results that this boundary value problem has a time-periodic solution  $u_p$  with period  $2\pi$  which is continuous with respect to  $\epsilon$ . Moreover, an approximation  $u_0$  can be constructed for which the following estimate holds:

$$|u_p - u_0| = O(\delta(\epsilon)), \text{ where } \delta(\epsilon) \rightarrow 0 \text{ if } \epsilon \rightarrow 0, -\infty < t < \infty.$$

The first results obtained indicate that this estimate can be generalized in the following way. An algorithm has been developed for the construction of an approximation  $u_M$  for the time-periodic solution for which the estimate

$$|u_p - u_M| = O(\epsilon^M) \quad M \in \mathbb{N}, -\infty < t < \infty$$

holds.

The algorithm has been implemented in a Computer Algebra system for the symbolic computation of the approximations in such a way that other prototypes of boundary value problems can be studied as well. It is expected that these first results will be presented in a report which will appear in the spring of 1991.

#### References

1. J.K. HALE (1967). Periodic solutions of a class of hyperbolic equations containing a small parameter. *Arch. Rat. Mech.* 23, 380-398.

INTEGRO-DIFFERENTIAALVERGELIJKINGEN VAN CONVOLUTIE-TYPE EN SINGULIERE SYSTEMEN

Projectleiders : prof.dr. M.A. Kaashoek en prof.dr. I. Gohberg  
 Medewerker : drs. A.B. Kuijper  
 Aanvangsdatum : 1 mei 1988  
 Einddatum : 30 april 1992

Inverteerbaarheid en Fredholmeigenschappen van integro-differentiaaloperatoren van convolutie-types

zijn onderzocht voor het geval dat het symbool een  $m \times m$  rationale matrixfunctie is. De operatoren worden opgevat als onbegrensde operatoren werkend tussen  $L_2^m(\mathbb{R}^+)$  en de Sobolev-ruimte  $H_x^m[\mathbb{R}^+]$ . De analyse is uitgevoerd in termen van de volgende representatie van het symbool:

$$W(\lambda) = I + C(\lambda G - A)^{-1}B. \quad (1)$$

De volgende resultaten zijn verkregen. Indien een integro-differentiaaloperator met symbool gegeven door (1) Fredholm is, dan moet het pencil  $\lambda G - 0A + BC$  inverteerbaar zijn voor alle reële  $\lambda$ . Omgekeerd, als aan deze voorwaarde voldaan is, dan is de operator Fredholm voor  $x$  voldoende groot, en de Fredholm eigenschappen worden bepaald door de volgende twee projecties:

$$P_- = \frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma} G(\lambda G - A)^{-1} d\lambda, \quad P_-^\times = \frac{1}{2\pi i} \int_{\Gamma} G(\lambda G - A^\times)^{-1} d\lambda.$$

Hier  $A^\times = A - BC$ , en  $\Gamma^{(\times)}$  is een Cauchy contour om de nulpunten van de veelterm  $\det(\lambda G - A^{(\times)})$  in het open beneden halfvlak, zo dat alle andere nulpunten buiten de contour liggen. Kern en beeld van de operator kunnen expliciet beschreven worden in termen van de ruimten  $\text{Ker } P_- \cap \text{Im } P_-^\times$  en  $\text{Ker } P_- + \text{Im } P_-^\times$  respectievelijk. In het bijzonder is de operator inverteerbaar als en slechts als de volgende gelijkheid geldt:

$$\mathbb{C}^n = \text{Ker } P_- \oplus \text{Im } P_-^\times.$$

Ook zijn formules voor de inverse dan wel een gegeneraliseerde inverse van de operator gevonden. Deze formules zijn expliciet gegeven in termen van de representatie (1). De hier vermelde resultaten betreffen de maximale operator. Met bepaalde additionele randvoorwaarden kan men analoge resultaten afleiden.

Een artikel over convultievergelijkingen van de eerste soort op een eindig interval werd voor publikatie aangeboden aan *Integral Equations and Operator Theory*, en is inmiddels geaccepteerd.

#### Publicaties

1. A.B. KUIJPER (1990). *Full Line Integro-Differential Equations of Convolution Type with Rational Symbols and Realization*. Rapport WS-361, Faculteit Wiskunde en Informatica, VU Amsterdam.

#### Voordrachten

A.B. Kuijper: Convolution equations of the first kind on a finite interval, *Seminarium Analyse en Lineaire Operatoren*, VU Amsterdam, 22 februari.

A.B. Kuijper: Over integro-differentiaalvergelijkingen van convolutie-type op de halve lijn, *Tweede fase cursus Fourier Analyse en Spectraaltheorie*, Enschede, 27 juni.

#### Deelname aan conferenties

*Tweede fase cursus Fourier Analyse en Spectraaltheorie*, georganiseerd door de werkgemeenschap Analyse, Univ. Twente, 25-29 juni: A.B. Kuijper.

### NIET-LINEAIRE ELLIPTISCHE VERGELIJKINGEN EN EMDEN-FOWLER THEORIE

Projectleider : prof.dr.ir. L.A. Peletier

Medewerker : drs. M.C. Knaap

Aanvangsdatum : 1 mei 1987

Einddatum : 30 april 1991

In 1989 is een begin gemaakt met onderzoek naar niet-lineaire elliptische vergelijkingen met kritieke exponent en Neumann randvoorwaarden op een bol in  $\mathbb{R}^3$ . In 1990 werden de resultaten voor de bol uitgebreid naar willekeurige dimensies  $N \geq 3$ . Bovendien zijn de resultaten gegeneraliseerd naar

willekeurige begrensde gebieden.

In een gebied  $\Omega$  in  $\mathbf{R}^N$ , ( $N > 2$ ) met een gladde rand werd het volgende probleem beschouwd:

$$\begin{cases} -\Delta u = |u|^{p-1}u + \lambda|u|^{q-1}u & \text{in } \Omega \\ \frac{\partial u}{\partial n} = 0 & \text{on } \partial\Omega, \end{cases}$$

waarin  $p = (N+2)/(N-2)$  de kritieke Sobolev exponent is.

De volgende stellingen werden bewezen:

Zij  $\Omega = B_R = \{x \in \mathbf{R}^N : |x| < R\}$  en  $q = 1$ .

(i) Als  $N \geq 4$ , dan bestaan er voor iedere  $\lambda \in \mathbf{R}^N$  oneindig veel verschillende oplossingen die van teken wisselen.

Zij  $\Omega = B_R$  en  $q = p - 1$ .

(ii) Als  $N > 2$ , dan bestaat er een positieve oplossing voor elke  $\lambda < 0$ . (uitbreiding resultaten verkregen in 4.)

Zij  $\Omega$  een willekeurig gebied in  $\mathbf{R}^N$  met  $C^2$  rand en  $q = 1$ .

(iii) Als  $N = 3$ , dan bestaat er een oplossing van Probleem (N) voor elke  $\lambda > 0, \lambda \neq 0, \mu_1, \mu_2, \dots$

(iv) Als  $N \geq 4$ , dan bestaat er een oplossing voor elke  $\lambda > 0$ .

(v) Als  $N \geq 3$ , dan bestaat er een oplossing voor elke  $\lambda < -\mu_1/(p-1)$ ,

waar  $\{0, \mu_1, \mu_2, \dots\}$  de eigenwaarden zijn van  $(-\Delta)$  met Neumann randvoorwaarden.

#### Publikaties

1. M. COMTE, M.C. KNAAP (1990). Solutions d'équations elliptic avec exposant de Sobolev critique et condition de Neumann sur le bord en dimension trois. *C.R. Acad. Sci. Paris*, t. 310, Série I, 775-778.
2. M. COMTE, M.C. KNAAP (1990). Solutions of elliptic equations involving critical Sobolev exponents with Neumann boundary conditions. *Manuscript Math.* 69, 43-70.
3. H.G. KAPER, M.C. KNAAP & M.K. KWONG. Existence theorems for second-order boundary value problems. te verschijnen in *Diff. Int. Equ.*
4. C. BUDD, M.C. KNAAP & L.A. PELETIER. Asymptotic behaviour of solutions of elliptic equations with critical exponents and Neumann boundary conditions. te verschijnen in *Proc. Soc. Edinb.*
5. ADIMURTH, M.C. KNAAP & S.L. YADAVA. A note on a critical exponent problem with Neumann boundary conditions. te verschijnen in *J. Nonlinear Anal. TMA.*
6. M. COMTE & M.C. KNAAP. *Existence of Solutions of Elliptic Equations Involving Critical Sobolev Exponents with Neumann Boundary Conditions for General Domains*, preprint.

#### Voordrachten

M.C. Knaap: Existentie van oplossingen van elliptische vergelijkingen met kritieke Sobolev exponenten en Neumann randvoorwaarden, *Nederlands Mathematisch Congres*, Nijmegen, april.

M.C. Knaap: Elliptic equations in involving critical Sobolev exponents with Neumann boundary conditions, *Workshop on Topics in Nonlinear Differential Equations*, Leiden, november.

#### Bezoekers

D. Aronson (Minneapolis), M. Comte (Parijs), S. Kamin (Tel Aviv), M.K. Kwong (Argonne), O.A. Oleinik (Moskou), J.L. Vazquez (Madrid), F. Weissler (Parijs), S.L. Yadava (Bangalore).

COMPLEXE INSTABILITEIT
------------------------

Projectleider : dr. F. Verhulst  
 Medewerker : drs. I. Hoveijn  
 Aanvangsdatum : 1 januari 1988  
 Einddatum : 31 december 1991

- a) In verband met de topologische (niet)-integreerbaarheids criteria van A.T. Fomenko is de globale geometrie van de niveau oppervlakken van de Hamiltoniaan (in normaalvorm) van de 1:2:3 resonantie onderzocht. Daarbij is uiteraard van belang hoe de gereduceerde faseruimte opgebouwd is. Hiervoor wordt de theorie van singuliere banenruimten gebruikt zoals beschreven in het in 1990 te Utrecht verschenen proefschrift van R. Sjamaar. Dit zou een van de eerste toepassingen zijn van deze theorie, niet alleen wat betreft geometrische aspecten maar ook wat betreft de gevolgen voor de dynamica.
- b) Met behulp van genererende functies kan een symplectische numerieke integratie methode voor Hamiltonsystemen gemaakt worden. Onderzocht is in welke zin deze methode beter werkt dan de gebruikelijke (b.v. de niet symplectische methode vooral geschikt is voor Hamiltonsystemen van de vorm: 'kinetische plus potentiële energie'. Een bepaalde klasse van integralen wordt ook door deze numerieke methode gerespecteerd. Verder is de numerieke stabiliteit van deze methode onderzocht en de mogelijkheid om de methode in een Runge-Kutta vorm te brengen. Een preprint hierover wordt binnenkort afgerond.

*Publikaties*

1. I. HOVEIJN (1990). Chaos in the 1:2:3 Hamiltonian normal form. *Physica D* 44, 397-406.

*Conferentiebijdragen*

Voor de 'Proceedings' van de workshop *Chaotic Dynamics and Bifurcations*, gehouden te Groningen van 13 t/m 17 maart 1989 is een bijdrage geleverd van de aldaar gehouden voordracht (deze proceedings zullen dit jaar verschijnen).

*Deelname aan conferenties*

*Seminarium Niet-Lineaire Dynamica*, Enschede, 22 t/m 23 maart: I. Hoveijn.  
*Jaarlijks bijeenkomst van het Samenwerkingsverband van de Universiteiten van Edinburgh, Utrecht, Parijs, Stuttgart en Nice*. Dit jaar gehouden te Irsee (BRD): I. Hoveijn.

SYMMETRIËN VAN PARTIËLE DIFFERENTIAALVERGELIJKINGEN EN SUPERSYMMETRISCHE SYSTEMEN
---

Projectleiders : dr. P.H.M. Kersten en prof.dr.ir. R. Martini  
 Medewerker : ir. T. van Bemmelen  
 Aanvangsdatum : 1 april 1989  
 Einddatum : 31 maart 1993

Het symmetrie-onderzoek van de Landau-Lifshitzvergelijking heeft geresulteerd in het construeren van de recursie operator voor lokale en niet lokale symmetrieën. Het onderzoek is afgesloten met een intern rapport dat inmiddels voor publikatie in *The Journal of Mathematical Physics* geaccepteerd is. Naast een bescheiden begin dat er gemaakt is op het gebied van de 2+1-dimensionale problemen (KP-vergelijking) wordt er door de OIO een reeks voordrachten verzorgd over de theorie der coverings (Vinogradov-Krasilshchik) welke een belangrijke rol speelt binnen het vakgebied.

In het kader van de opleiding werd deelgenomen aan drie AIO/OIO-cursussen van 2e fase cursus-  
 sen Mathematische Fysica/ Analyse namelijk

- a) *Minimum en Variatieprincipes in de Mathematische Fysica* (23-27 april).
- b) *Fourier en Spectraal Analyse* (25-29 juni).
- c) *Speciale Functies: Asymptotiek en Groepentheoretische Interpretatie* (17-21 december).

Tevens werden colloquia in het kader van de Mathematische Structuren van de Veldentheorie (Universiteit van Amsterdam) bijgewoond.

#### Publikaties

1. THEO VAN BEMMELEN (1990). Symmetries of the Three Body Problem. Memorandum 843, Universiteit Twente. Ter publikatie aangeboden aan: *Journal of Physics A: Math. & Gen.*
2. THEO VAN BEMMELEN & PAUL KERSTEN (1990). Nonlocal symmetries and recursion operator of the Landau-Lifshitz equation. Memorandum 891, Universiteit Twente. Geaccepteerd voor publikatie in: *The Journal of Mathematical Physics*.

#### Voordrachten

T. van Bemmelen: Symmetries and recursion operator of the Landau-Lifshitz equation, *R.C.P. 264 (Interdisciplinary meeting on nonlinear phenomena)* Montpellier, Frankrijk, 30 november-4 december.

#### ANALYSE VAN PARTIËLE DIFFERENTIAALVERGELIJKINGEN UIT DE THEORIE DER SUPERGELEIDING

Projectleider : dr. B.H. Gilding  
 Medewerker : mw.drs. M. Vallentgoed  
 Aanvangsdatum : 1 oktober 1990  
 Einddatum : 30 september 1994

Het project is pas op 1 oktober van start gegaan. De onderzoekster is begonnen met het inwerken in de materie en met het volgen van opleidingscursussen. Er zijn geen bijzonderheden te melden.

#### Deelname aan conferenties

*Workshop on Topics in Nonlinear Differential Equations*, RU Leiden, 13-14 november: M. Vallentgoed.  
*Second Meeting on Topics in Nonlinear Differential Equations*, 22 november: M. Vallentgoed.

#### COLOMBEAU-ALGEBRA'S VAN GEGENERALISEERDE FUNCTIES MET TOEPASSINGEN OP NIET-LINEAIRE PROBLEMEN

Projectleider : dr. J.W. de Roever  
 Medewerker : ir. M.N. Damsma  
 Aanvangsdatum : 1 maart 1990  
 Einddatum : 28 februari 1994

Er is een begin gemaakt met de bestudering van de theorie van Colombeau over vermenigvuldiging van gegeneraliseerde functies. Deze theorie werd aangepast om ook op  $C^\infty$  variëteiten gedefinieerd te kunnen worden. Tevens werd het probleem van restrictie tot een deelvariëteit opgelost.

Een begin werd gemaakt met een onderzoek naar divergentie problemen in de theoretische natuurkunde.

Een bezoek van prof. E.E. Rosinger resulteerde in een vruchtbaar contact, waarbij ook aan Colombeau's analoge theorieën aandacht werd besteed.



*Publikaties*

1. M. DAMSMA (1990). *An Introduction to Ultra Functions*. Memorandum 841, Universiteit Twente.
2. J.W. DE ROEVER, M. DAMSMA (1990). *An Algebra of Generalized Function on a  $C^\infty$  manifold*. Memorandum 873, Universiteit Twente (aangeboden voor publikatie in internationaal tijdschrift).

*Voordrachten*

M. Damsma: Multiplication of distributions, Colloquium aan de Universiteit van Bologna, Dep. Fysica bij prof. Mainardi, 10 mei.

*Deelname aan conferenties*

Deelname aan diverse AIO-cursussen, georganiseerd door het Samenwerkingsverband FOM/SMC Mathematische Fysica en de Werkgemeenschap Analyse.

## Landelijk Samenwerkingsverband Algebra en Meetkunde

### ALGEMEEN

#### *Samenstelling Coördinatiecommissie*

Sinds 1 december 1990 heeft deze commissie de volgende samenstelling:

prof.dr. D. Siersma	RU Utrecht (voorzitter)
prof.dr. M. van der Put	RU Groningen (secretaris)
dr. F. Beukers	RU Utrecht
prof.dr. A.M. Cohen	CWI
prof.dr. J.P. Murre	RU Leiden

#### *Doelstelling*

De doelstellingen van het LSV Algebra en Meetkunde zijn onveranderd gebleven. Er is geen aanleiding geweest voor een formele vergadering van de coördinatiecommissie.

#### *Nieuwsbulletin*

In 1990 verschenen twee nummers van *Een Gemeenschappelijke Noemer* onder de redactie van dr. M.A.A. van Leeuwen en verzorgd door het CWI.

#### *Lopende projecten*

- Arithmetische algebraïsche meetkunde (prof.dr. J.H.M. Steenbrink, RU Leiden, prof.dr. G.B.M. van der Geer, Universiteit van Amsterdam en prof.dr. F. Oort, RU Utrecht).
- Absolute retracten en de compacte uitbreidingseigenschap (prof.dr. J. van Mill, VU Amsterdam).
- Karakteristieke veeltermen voor differentiaaloperatoren (prof.dr. A.H.M. Levelt, KU Nijmegen).
- Diophantische approximaties van matrices (prof.dr. R. Tijdeman, RU Leiden).
- Homocliene bifurcaties met periodieke attractoren (prof.dr. F. Takens, RU Groningen).

#### *Onderzoeksterrein en aandachtsgebieden*

Het werkterrein van het LSV Algebra en Meetkunde beslaat de algebra, de getaltheorie en de meetkunde inclusief de topologie (1980 Mathematics Subject Classification: 10-20, 51-57, een belangrijk deel van 8, 22, en 58 en een geringer deel van 4-6, 32 en 40). Daarbij worden hulpmiddelen uit andere gebieden van de wiskunde, zoals de analyse, de stochastiek en de discrete wiskunde benut en worden impulsen tot nieuw onderzoek ook gevonden in ontwikkelingen op andere gebieden zoals de informatica en de fysica.

ARITHMETISCHE ALGEBRAÏSCHE MEETKUNDE
--------------------------------------

Projectleiders : prof.dr. J.H.M. Steenbrink, prof.dr. G.B.M. van der Geer, prof.dr. F. Oort  
 Medewerkers : drs. A.J. de Jong en drs. J. van der Lingen  
 Aanvangsdatum : 1 oktober 1987  
 Einddatum : 30 september 1991

A.J. de Jong heeft grote vorderingen gemaakt in zijn onderzoek. Het ligt in de verwachtingen dat in 1991 het manuscript van zijn proefschrift gereedkomt. Het onderzoek betreft moduli van abelse variëteiten en Dieudonné-modulen van eindige groepenschema's. In elk van deze terreinen heeft De Jong enkele lang uitstaande vragen van een fraai antwoord voorzien.

J. van der Lingen heeft zijn medewerking aan het project per 1 februari gestaakt. Er was geen geschikte opvolger voorhanden.

#### *Deelname aan conferenties; werkbezoeken*

De maanden september-december heeft De Jong doorgebracht aan Princeton University. Dat was een zeer geslaagd verblijf. In contacten met grote wiskundigen als Faltings en Katz werd veel bijgeleerd.

#### *Publikaties*

1. A.J. DE JONG & R. NOOT (1991). Jacobians with complex multiplication. G. VAN DER GEER, F. OORT, J. STEENBRINK (eds.). *Arithmetic Algebraic Geometry, Progress in Math. Volume 89*, Birkhäuser Verlag, Boston-Basel-Berlin, 177-192.
2. A.J. DE JONG & J.H.M. STEENBRINK (1990). *Picard Numbers of Surfaces in 3-dimensional Weighted Projective Spaces*. Report 9001, januari.
3. G. PFISTER & J.H.M. STEENBRINK (1990). *Reduced Hilbert Scheme for Irreducible Curve Singularities*. Report 9011, maart.
4. J.H.M. STEENBRINK (1990). *Applications of Hodge Theory to Singularities*. Report 9029, juli.
5. D. SIERSMA, B. VAN GEEMEN, M. VAN DOORN, J.H.M. STEENBRINK (1990). *Seminar on Polarizable Hodge Modules*. Report 9041, oktober.
6. F. OORT (1990). *CM-liftings of Abelian Varieties*. RU Utrecht, preprint 617, augustus.
7. G. VAN DER GEER (1990). Moduli of Jacobians with non-trivial endomorphisms. *Proceedings of 1989 Tokyo Conference*, Tokyo, 125-130.
8. G. VAN DER GEER & C. CILIBERTO. Subvarieties of the moduli space of curves parametrizing Jacobians with non-trivial endomorphisms, te verschijnen in *Amer. J. of Math.*
9. G. VAN DER GEER, M. VAN DER VLUGT. *Reed-Muller Codes and Supersingular Curves I*.
10. G. VAN DER GEER. Codes and elliptic curves, te verschijnen in *Proceedings MEGA Conference*, Springer Lecture Notes in Math.
11. G. VAN DER GEER, M. VAN DER VLUGT. *Kloosterman Sums and the p-torsion of Certain Jacobians*, preprint.
12. G. VAN DER GEER, M. VAN DER VLUGT. *Trace Codes and Families of Algebraic Curves*, preprint.
13. G. VAN DER GEER, F. OORT, J. STEENBRINK (eds.) (1991). *Arithmetic Algebraic Geometry*, Birkhäuser Verlag, Boston-Basel-Berlin.

#### *Voordrachten*

A.J. de Jong: Moduli space of abelian varieties with polarization of degree bigger than one, Toronto, Canada, 27 november.

#### *Educatieve werkzaamheden*

In het kader van het Landelijk Seminarium Meetkunde 1990 vonden onderstaande voordrachten plaats.

RU Utrecht, 9 februari, M. van Doorn (KU Nijmegen): Gefilterde D-Modulen;

D. Massey (Northeastern University, Boston, USA): The Lê cycles of a non-isolated hypersurface singularity.

RU Utrecht, 23 februari, C. Deninger (Bonn, BRD): The  $\Gamma$ -factors attached to motives;

D. Siersma (RU Utrecht): Intersectiehomologie en perverse schoven;

L. van Geemen (RU Utrecht): p-adische cohomologie en pure complexen.

KU Nijmegen, 9 maart, M. van Doorn (KU Nijmegen): V-filtratie en verdwijnende cycli;

J. Stienstra (RU Utrecht): Fundamenteaalgroepen en motieven (volgens Deligne).

- Universiteit van Amsterdam, 23 maart, J. Steenbrink (KU Nijmegen): Polariseerbare Hodgemodulen;  
J. Stienstra (RU Utrecht) (vervolg).
- RU Utrecht, 6 april, H. Knörrer (ETH Zürich, Zwitserland): Fermi curves and Bloch varieties;  
D. Zagier (RU Utrecht/MPI Bonn): Polyarithmen en Zetafuncties.
- RU Leiden, 27 april, J. Noguchi (Tokyo Univ. of Technology, Japan): Moduli space of holomorphic mappings and diophantine geometry;  
W. Barth (Erlangen, tijd. Leiden): Abelian surfaces and double sextics.
- KU Nijmegen, 11 mei, S. Zucker (Johns Hopkins Univ., Baltimore, USA): Making the most of the hard Lefschets property;  
E. Looijenga (Univ. van Amsterdam): Weights in the local cohomology of a Baily-Borel compactification.
- RU Utrecht, 28 september, F. Beukers (RU Utrecht): Bombieri's bewijs van Mordell;  
A. Albano (Turijn, Italië): Families of lines on special quintics.
- Universiteit van Amsterdam, 12 oktober, C. Peters (RU Leiden): Moduliruumten van holomorfe afbeeldingen en diofantische meetkunde I;  
G. van der Geer (Univ. van Amsterdam): De vermoedens van Witten over snijgetallen in de moduliruumte  $M_g$  van krommen van geslacht  $g$ , I.
- RU Leiden, 26 oktober, C. Peters (RU Leiden): Moduliruumten van holomorfe afbeeldingen en diofantische meetkunde II;  
G. van der Geer (Univ. van Amsterdam): De vermoedens van Witten over snijgetallen in de moduliruumte  $M_g$  van krommen van geslacht  $g$ , II.
- KU Nijmegen, 9 november, F. Herrlich (RU Groningen): Extended Teichmüller spaces and complex Schottky uniformization;  
C. Schoen (Duke Univ., Durham, USA): On the Chow group of some special varieties.
- RU Utrecht, 23 november, B. van Geemen (RU Utrecht): Motieven, een inleiding;  
J. Murre (RU Leiden): Motieven en algebraïsche cycli.

ABSOLUTE RETRACTEN EN DE COMPACTE UITBREIDINGSEIGENSCHAP
--

Projectleider : prof.dr. J. van Mill  
 Medewerker : drs. J. van der Bijl  
 Aanvangsdatum : 15 juni 1987  
 Einddatum : 14 juli 1991

Onderzoekingen rond het uitbreiden van homeomorfismen tussen compacta in een lineaire ruimte tot autohomeomorfismen van de hele ruimte werden voortgezet. Een lineaire ruimte heeft de *homeomorfe-uitbreidingseigenschap* als dergelijke uitbreidingen altijd mogelijk zijn. Men vond onder andere het volgende. Indien er een lineaire ruimte bestaat die niet een absolute retract (AR) is, is er ook een ruimte met de homeomorfe-uitbreidingseigenschap die niet een absolute retract is. In een eerder stadium van het onderzoek werd dezelfde stelling bewezen voor het begrip 'admissible' in plaats van de homeomorfe-uitbreidingseigenschap.

De onderzochte eigenschappen (tezamen met de compacte uitbreidingseigenschap) zijn, na kleine aanpassingen, ook toegepast op compacte, convexe, oneindig-dimensionale deelruimten van lineaire ruimten. Het bleek dat de situatie daar geheel anders ligt: elk van de homeomorfe-uitbreidingseigenschap blijkt equivalent te zijn met het feit dat de onderzochte ruimte homeomorf is met de Hilbertkubus.

Deze en andere resultaten zijn verzameld in een artikel *Admissibility, homeomorphism extension and the AR-property in topological linear spaces* door J. van der Bijl, T. Dobrowolski, K.P. Hart and J. van Mill. Dit is aangeboden ter publikatie aan Proceedings of the American Mathematical Society.

Verder heeft J. van der Bijl het grootste deel van zijn dissertatie geschreven.

*Publikaties*

1. J. VAN DER BIJL, T. DOBROWOLSKI, K.P. HART, J. VAN MILL. Admissibility, homeomorphism extension and the AR-property in topological linear spaces. Aangeboden ter publikatie aan *Proceedings of the American Mathematical Society*.

*Voordrachten*

Enige bijdragen aan het wekelijkse seminar topologie aan de VU Amsterdam.

**KARAKTERISTIEKE VEELTERMEN VOOR DIFFERENTIAALOPERATOREN**

Projectleider : prof.dr. A.H.M. Levelt  
 Medewerker : drs. R. Sommeling  
 Aanvangsdatum : 1 juni 1988  
 Einddatum : 31 mei 1991

Er zijn goede vorderingen in twee gebieden te signaleren:

- (i) Rationale normaalvormen en normaalvormalgoritmen.
- (ii) Karakteristieke klassen geassocieerd met irreguliere singulariteiten.

ad (i). Gezien de inefficiëntie van het rekenen met algebraïsche getallen op computers is het afgelopen jaar veel aandacht besteed aan 'rationale' normaalvormen en algoritmen. Dit heeft geresulteerd in Maple-implementaties van de volgende algoritmen:

- (a) Hilali's algoritme voor de z.g. superirreducibele vorm van een differentiaaloperator. (Sommeling)
- (b) Een algoritme voor stabilisering van differentiaaloperatoren dat eveneens de superirreducibele vorm oplevert. (Levelt)
- (c) Een op werk van Babitt en Varadarajan gebaseerd algoritme voor de Jordantvorm bij irreguliere singulariteiten. (Sommeling)
- (d) Een algoritme voor de rationale Jordantvorm van matrices. (Levelt)

Aan sommige van deze algoritmen ligt zuiver algebraïsch onderzoek ten grondslag, dat bovendien grotendeels in ander verband is verricht (zie Publikaties).

Sommeling en Levelt gaven voordrachten over (c) resp. (d) op 13 december 1990 in het seminarie computeralgebra op het Mathematisch Instituut van de RU Utrecht. Verder werd, door Sommeling, een algoritme voor het berekenen van een kanonieke vorm gevonden, waarbij *niet* gerekend hoeft te worden in een algebraïsche uitbreiding van het konstantenlichaam. Dit algoritme is nog niet geïmplementeerd.

ad (ii). Het ziet er naar uit dat de kern van het geplande onderzoek wordt gerealiseerd: ontdekken van het juiste formalisme voor de definitie van karakteristieke klassen (een betere omschrijving dan het eerder gebruikte 'karakteristieke veeltermen'). Een gedetailleerd manuscript is in bewerking. (Sommeling).

*Publikaties*

1. A.R.P. VAN DEN ESSEN, A.H.M. LEVELT (1990). *An Explicit Description of all Simple  $\mathcal{D}_1$ -Modules*. Report 9046, Dept. of Mathematics, University of Nijmegen.
2. A.H.M. LEVELT (1990). Stabilizing differential operators. Te verschijnen in de *Proceedings van Workshop CADE*, Cornell University, Ithaca, NY, 6-9 mei 1990.
3. R. SOMMELING (1990). *Some Results on the Dieudonné Determinant of Differential Operators*, preprint.

DIOPHANTISCHE APPROXIMATIES VAN MATRICES
--

Projectleider : prof.dr. R. Tijdeman  
 Medewerker : drs. G.N. ten Have  
 Aanvangsdatum : 1 augustus 1989  
 Einddatum : 31 juli 1993

Dit jaar is verder onderzoek verricht aan de matrixvergelijking  $X^n = A$ . Hier zijn  $X$  en  $A$   $m \times m$  matrices met coëfficiënten in  $\mathbf{C}, \mathbf{R}, \mathbf{Q}$  of  $\mathbf{Z}$ , en met  $m, n, \in \mathbf{N}$ ,  $m \geq 2$ ,  $n \geq 2$ .

Voor  $m=2$  en  $X, A \in M_2\mathbf{Z}$  is het onderzoek afgerond met een in 1991 te verschijnen publikatie.

Voor  $m \geq 2$  en  $X, A \in GL_m\mathbf{C}$  (inverteerbare  $m \times m$  matrices met coëfficiënten in  $\mathbf{C}$ ) was reeds bekend hoe de oplossingen  $X$  gevonden worden en wanneer er (on)eindig veel oplossingen zijn.

In het afgelopen jaar zijn stellingen afgeleid over de existentie van oplossingen voor  $X, A \in GL_m\mathbf{R}$  en  $GL_m\mathbf{Q}$ . Tevens werd de vergelijking  $X^n = A$  beschouwd voor gegeven  $n$  en  $A \in GL_mK$  waarbij  $K$  een willekeurig deellichaam van  $\mathbf{C}$  is en naar oplossingen  $X \in GL_mK$  gezocht wordt. Bewezen werd dat als minstens één eigenwaarde van  $A$  in meerdere Jordanblokken voorkomt, het bestaan van één oplossing  $X \in GL_mK$  impliceert dat er oneindig veel verschillende oplossingen bestaan in  $GL_mK$ .

Verder is in analogie van 'algebraïsch getal' het begrip 'algebraïsche matrix' ingevoerd. De stelling van Liouville dat voor een algebraïsch getal  $\alpha$  van graad  $n$  en  $p \in \mathbf{Z}, q \in \mathbf{N}$  geldt dat  $|\alpha - \frac{p}{q}| > \frac{c}{q^n}$ , is uitgebreid tot matrices.

#### Publikaties

1. *Matrix solutions of the equation  $X^n = A$* , Rapport W90-21 (nov. 1990).

#### Voordrachten

Het probleem van Waring voor matrices, Leiden, 27 november.

HOMOCLIENE BIFURCATIES MET PERIODIEKE ATTRACTOREN
---

Projectleider : prof.dr. F. Takens  
 Medewerker : drs. A.J. Homburg  
 Aanvangsdatum : 1 mei 1989  
 Einddatum : 30 april 1993

Bij de bestudeerde homocliene bifurcaties gaat het om dynamische systemen waarbij een periodieke attractor overgaat in een homocliene baan. Na zo'n bifurcatie treden afwisselend (bijna) periodieke en chaotische dynamica op. In dit verband spreekt men wel van 'Intermittantie'.

In het afgelopen jaar is de structuur van dergelijke overgangen onderzocht, met name de volgorde waarin de verschillende periodieke en niet-periodieke fasen elkaar afwisselen. Voor het geval van laagdimensionale dynamische systemen waren er belangrijke aanknopingspunten in het werk van J.-M. Gambaudo en anderen. In het algemene geval spelen meetkundige methoden, met name het verlagen van dimensies door beperken tot invariante variëteiten, een belangrijke rol. Op dit punt zijn nog een aantal technische problemen te overwinnen. Men hoopt dit in 1991 af te ronden.

Als nevenresultaat leidde het onderzoek naar invariante variëteiten tot een algoritme voor het berekenen van zulke variëteiten dat enkele principiële voordelen heeft boven de gebruikelijke algoritmen.

*Voordrachten*

A.J. Homburg hield twee voordrachten voor de onderzoeksgroep dynamische systemen: in Delft (TU Delft) over homocliene bifurcaties en in Twente (Univ. Twente) over het genoemde algoritme.

*Deelname aan conferenties*

Afgelopen zomer nam A.J. Homburg deel aan de Erasmus zomerschool op Samos in Griekenland.

## Landelijk Samenwerkingsverband Logica en Grondslagen van de Wiskunde

### ALGEMEEN

#### *Samenstelling Coördinatiecommissie*

Op 31 december was de coördinatiecommissie als volgt samengesteld:

prof.dr. D. van Dalen   RU Utrecht (voorzitter)  
dr. H.C. Doets           Universiteit van Amsterdam (secretaris)

#### *Doelstelling*

De doelstelling van LSV Logica en Grondslagen van de Wiskunde is het verrichten van onderzoek en onderwijs in de mathematische logica en grondslagen van de wiskunde, inclusief toepassingen in verwante gebieden.

#### *Nieuwsbrief*

Het LSV heeft geen eigen nieuwsbrief. De leden ontvangen soms de *European Newsletter for Logic (ENL)*. De landelijke correspondent verschaft informatie aan de redacteur van de ENL.

#### *Lopende projecten*

- Het vooruitbeslissingsaxioma en andere nieuwe axioma's voor de verzamelingsleer (dr. W.H.M. Veldman).
- Interpreteerbaarheid van begrensde rekenkunde (dr. D.H.J. de Jongh, Univ. van Amsterdam, dr. A. Visser, RU Utrecht).
- Getypeerde lambda calculi en logische systemen (prof.dr. H.P. Barendregt, KU Nijmegen).

#### HET VOORUITBESLISSINGSAXIOMA EN ANDERE NIEUWE AXIOMA'S VOOR DE VERZAMELINGSLEER

Projectleider    : dr. W.H.M. Veldman  
Medewerker     : drs. A.J.C. Hurkens  
Aanvangsdatum : 1 september 1988  
Einddatum      : 31 augustus 1992

Drs. A.J.C. Hurkens heeft een variant uitgewerkt van de stelling dat alle Borelverzamelingen vooruitbeslist zijn (D.A. Martin, 1975). Hierover heeft hij een rapport geschreven in de reeks van het Mathematisch Instituut van de KU Nijmegen (rapport 9035, augustus 1990): *Borel determinacy without the axiom of choice*.

In het najaar bezocht hij als 'visiting scholar' de Universiteit van Californië in Los Angeles. Op het *Caltech-UCLA Logic Seminar* besprak hij zijn rapport. Naar aanleiding hiervan vond J.R. Steel een geheel ander bewijs (m.b.v. forceren) van het voornaamste resultaat in dit rapport.

De heer Hurkens volgde een college van Martin over grote kardinaalgetallen en een college van



Y.N. Moschovakis over een formele taal voor recursie. Het bezoek aan Los Angeles leverde enkele resultaten en onderwerpen voor verder onderzoek op.

De heer Hurkens bestudeerde artikelen over grote kardinaalgetallen (A. Kanamori en M. Magidor), projectieve gedetermineerdheid (Martin en Steel), analytische gedetermineerdheid (Martin, H.M. Friedman, L. Harrington), het vooruitbeslissingsaxioma en de structuur van  $L(R)$  (S. Jackson, A.S. Kechris) en over axiomatisering van de verzamelingsleer (W.N. Reinhardt, D. Scott).

#### Publikaties

1. A.J.C. HURKENS (1990). *Borel Determinacy without the Axiom of Choice*. Rapport 9035, Mathematisch Instituut, KU Nijmegen, 48 pp.

#### Voordrachten

A.J.C. Hurkens: Borel determinacy without the axiom of choice, *Caltech-UCLA Logic Seminar*, 5, 12 en 19 oktober.

#### Deelname aan conferenties; werkbezoeken

6e Evert Willem Beth lezing door S. Feferman, Delft/Amsterdam 20, 21 maart.

26e Nederlands Mathematisch Congres, Nijmegen, 19, 20 april.

Symposium Typentheorie, Eindhoven, 18 mei.

Werkbezoek aan de professoren Y.N. Moschovakis, D.A. Martin en J.R. Steel, Los Angeles, USA, 15 september-15 december.

Zuidelijk Interuniversitair Colloquium over Logica en Theoretische Informatica, Eindhoven (5 keer).

Logic Intercity Seminar, Utrecht/Amsterdam (2 keer).

Colloquium Grondslagen van de Wiskunde, Nijmegen (3 keer).

UCLA Logic Colloquium, Los Angeles, USA (6 keer).

Caltech-UCLA Logic Seminar, Los Angeles/Pasadena, USA (7 keer).

### INTERPRETEERBAARHEID VAN BEGRENSEDE REKENKUNDE

Projectleiders : dr. D.H.J. de Jongh en dr. A. Visser  
 Medewerkers : mw.drs. M.B. Kalsbeek en mw.drs. L.C. Verbrugge  
 Aanvangsdatum : 1 september 1989  
 Einddatum : 31 augustus 1993

Kalsbeek zette haar werk aangaande de interpreteerbaarheidslogica van  $\mathbf{IA}_0\text{EXP}$  voort. Enige extra principes voor deze logica die in  $\mathbf{ILP}$  afleidbaar zijn werden geïsoleerd en enige conservativiteits- en nietconservativiteitsresultaten werden gevonden. De resultaten van dit werk zijn neergelegd in een rapport [1]. Een algemene studie van Orey-zinnen is inmiddels gestart.

Verbrugge zette haar werk aangaande het bewijs van Solovay's volledigheidstelling voor de bewijsbaarheidslogica logica  $\mathbf{L}$  met betrekking tot  $\mathbf{IA}_0 + \Omega_1$  voort in samenwerking met A. Berarducci van de Universiteit van L'Aquila. Tezamen wisten zij de resultaten van haar scriptie te verbeteren zonder dat nochtans een definitief uitsluitsel over de geldigheid van Solovay's stelling voor  $\mathbf{IA}_0 + \Omega_1$  werd verkregen. (Begin 1991 werden de voorlopige resultaten van dit werk in een rapport neergelegd (zie [2]).

Voorts bereikte Verbrugge een nieuw arithmetisch volledigheidresultaat voor  $\mathbf{ILM}$  ten opzichte van  $\mathbf{PA}$ , waarbij de interpreteerbaarheidsoperator  $\triangleright$  wordt geduid als efficiënte interpreteerbaarheid (feasible interpretability): de interpretatie moet via een polynomiaal begrensde functie worden gegeven. Alle bekende interpretaties van standaard theorieën voldoen overigens aan deze eis. Ook hierover is een rapport in voorbereiding.

*Publikaties*

1. M.B. KALSBEEK (1990). *Towards the Interpretability Logic of  $\mathbf{I}\Delta_0 + \mathbf{EXP}$* . Logic Group Preprint Series, Fac. Wijsbegeerte, RU Utrecht.
2. L.C. VERBRUGGEN (1990). *On the Metamathematics of Weak Theories*. ITLI-prepublication ML90-02, Universiteit van Amsterdam.

*Voordrachten*

- L.C. Verbrugge: Begrensde rekenkunde en structurele complexiteitstheorie, Nederlandse Vereniging voor Logica, Jaarbeurs, Utrecht, 10 maart.
- M.B. Kalsbeek: Towards the interpretability logic of  $\mathbf{I}\Delta_0 + \mathbf{EXP}$ , *Logic and Computer Science*, CIRM, Marseille, Frankrijk, 28 juni.
- L.C. Verbrugge: The provability logic  $\mathbf{I}\Delta_0 + \Omega_1$ , *Logic and Computer Science*, CIRM, Marseille, Frankrijk, 28 juni.
- L.C. Verbrugge: Svejdar's principle, Visser's principle and the provability logic of  $\mathbf{I}\Delta_0 + \Omega_1$ , *Computability in Algebra and Logic*, Cortona, Italië, oktober.
- M.B. Kalsbeek:  $\mathbf{I}\mathbf{L}_{\mathbf{EXP}}$ , *Arithmetic Colloquium*, Amsterdam, 30 november.

*Deelname aan conferenties; werkbezoeken*

- Logic and Computer Science*, CIRM, Marseille, Frankrijk, 25-29 juni: M.B. Kalsbeek, L.C. Verbrugge.
- Computability in Algebra and Logic*, Cortona, Italië, 5-7 oktober: L.C. Verbrugge.
- New Directions in Mathematical Logic*, Siena, Italië, 8-12 oktober: L.C. Verbrugge.
- Bezoek aan A. Berarducci, Firenze, Italië, oktober: L.C. Verbrugge.

## GETYPEERDE LAMBDA CALCULI EN LOGISCHE SYSTEMEN

Projectleider : prof.dr. H.P. Barendregt  
 Medewerker : drs. J.P. van Draanen  
 Aanvangsdatum : 1 november 1989  
 Einddatum : 31 oktober 1993

Research 1990:

Connection with higher order recursion theory.

Central idea is defining functionals by interpreting various systems of typed lambda calculus.

Examples of systems of typed lambda calculus:

- (1)  $\lambda\mathbf{T}$ : primitive recursion (Gödel).
- (2)  $\lambda\mathbf{B}$ : bar recursion (Spector, Howard, Bezem).
- (3)  $\lambda\mathbf{Y}$ : Platek recursion (Platek [1966]).
- (4)  $\lambda\mathbf{E}$ : Kleene recursion (Kleen [1959], Kleene [1963]).

Towards a unification a general definition of systems  $\lambda\mathbf{E}$  has been given. Here  $\mathbf{E}$  is a parameter (evaluation), that gives  $\delta$ -reduction in simply typed lambda calculus. Interpretation of  $\lambda\mathbf{E}$  in type structures gives a notion of  $\lambda\mathbf{E}$ -recursiveness. Using methods from Kleene [1962] a notion of  $\lambda\mathbf{E}$ -definability can be defined.

Main result: In 'nice'  $\lambda\mathbf{E}$ -models

$$\lambda\mathbf{E}\text{-recursiveness} = \lambda\mathbf{E}\text{-definability.}$$

This result will be presented at the meeting of the *Intercity Seminar on Typed Lambda Calculus* of January 18, 1991.

Present research: Focuses on systems  $\lambda Y$  and  $\lambda E$  that embody Platek recursion and Kleene recursion respectively. These systems look quite different from each other at first sight, but they turned out to be very much alike. Interpretation of any of these two systems in a type structure gives a 'real' recursion theory, in the sense that one has:

- (1) the enumeration property (universal functionals);
- (2) the s-m-n property;
- (3) the first recursion theorem and the second recursion theorem.

To be investigated:

- (1) Lambda-definability on computation domains (Moschovakis [1969]).
- (2) Lambda-definability of functions and functionals by infinite lambda-terms.
- (3) Topologies on abstract reduction systems.

#### *Conference talks in 1990*

Lambda-definieerbaarheid van functionalen, *Intercity Seminar Typed Lambda Calculus*, Utrecht, March 30.

Partieel-recursieve functionalen, *Colloquium Grondslagen van de Wiskunde*, Nijmegen, April 24.

Lambda-definieerbare functionalen, *Colloquium Grondslagen van de Wiskunde*, Nijmegen, May 1.

Lambda-definable functionals, *4-th Jumelage Meeting on Typed Lambda Calculus*, Bari, Italy, May 25 until May 30.

#### *References*

1. H.P. BARENDREGT (1984). *The Lambda Calculus, Its Syntax and Semantics*, NH Publ. Co., Amsterdam, New York, Oxford.
2. E. BARENSEN (1989). *Semantics of Simply Typed Lambda Calculus*. Typescript, Dept. of Computer Science, Nijmegen.
3. J.A. BERGSTRA (1976). *Computability and Continuity in Finite Types*. Thesis, Utrecht.
4. I. BETHKE (1988). *Notes on Partial Combinatory Algebras*. Thesis, Amsterdam.
5. M.A. BEZEM (1986). *Bar Recursion and Functionals of Finite Type*. Thesis, Utrecht.
6. J.E. FENSTAD (1980). *General Recursion Theory*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
7. P.G. HINMAN (1978). *Recursion-theoretic Hierarchies*, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York.
8. S.C. KLEENE (1936). Lambda-definability and recursiveness. *Duke Math. J.*, Vol. 2.
9. S.C. KLEENE (1952). *Introduction to Meta-mathematics*, NH Publ. Co., Amsterdam.
10. S.C. KLEENE (1959). Recursive functionals and quantifiers of finite types I. *Trans. Amer. Math. Soc.*, Vol. 91.
11. S.C. KLEENE (1959). Countable functionals. *Proc. Amsterdam*, 1957, NH Publ. Co.
12. S.C. KLEENE (1962). Turing-machine computable functionals of finite types I. *Logic, Methodology and Philosophy of Science, Proc. 1960 International Congress*, Stanford Univ. Press.
13. S.C. KLEENE (1962). Turing-machine computable functionals of finite types II. *Proc. London Math. Soc.*, Vol. 12.
14. S.C. KLEENE (1962). Lambda-definable functionals of finite types. *Fund. Math.*, Vol. 50.
15. S.C. KLEENE (1963). Recursive functionals and quantifiers of finite types II. *Trans. Amer. Math. Soc.*, Vol. 108.
16. S.C. KLEENE (1978). Recursive functionals and quantifiers of finite types revisited I. *Generalized Recursion Theory II, Proc. 1977 Oslo Symp.*

17. S.C. KLEENE (1980). Recursive functionals and quantifiers of finite types revisited II. J. BARWISE, H.J. KEISLER, K. KUNEN (eds.). *Kleene Symp.*, NH Publ. Co.
18. E. MOGGI (1988). *The Partial Lambda Calculus*. Thesis, Edinburgh.
19. Y.N. MOSCHOVAKIS (1969). Abstract first-order computability I, II. *Trans. Amer. Math. Soc.*, Vol. 138.
20. Y.N. MOSCHOVAKIS (1969). Axioms for computation theories - first draft. *Gandy-Yates, Logic Coll. 69*, NH Publ. Co., Amsterdam, London.
21. R.A. PLATEK (1966). *Foundations of Recursion Theory*. Thesis, Stanford University.

## Samenwerkingsverband FOM/SMC Mathematische Fysica

### ALGEMEEN

#### *Samenstelling Bestuurscommissie*

De bestuurscommissie was op 31 december als volgt samengesteld:

prof.dr. E.M. de Jager	Universiteit van Amsterdam (voorzitter)
prof.dr. M. Winnink	RU Groningen (secretaris)
dr.ir. E.W.C. van Groesen	Universiteit Twente
dr.ir. G. Ooms	Koninklijke Shell/FOM
prof.dr. W. Vervaat	KU Nijmegen

#### *Doelstelling*

Het Samenwerkingsverband FOM/SMC Mathematische Fysica is een interdisciplinair werkverband dat ten doel heeft de bevordering van het wetenschappelijk onderzoek op het interdisciplinaire gebied van de mathematische fysica.

#### *Bijeenkomsten*

Het Samenwerkingsverband organiseerde de volgende bijeenkomsten:

- *Symposium Mathematische Fysica 1990*, Universiteit Twente, 26 en 27 april, met daarbij de Jaarvergadering van het Samenwerkingsverband;
- Internationaal Symposium Huygens' Principle 1690-1990: Theory and Applications, Scheveningen, 19-22 november;
- Maandelijkse bijeenkomsten van een deel van het bestuur.

#### *Lopende projecten*

- Quantisatie met behulp van stochastische processen en toepassing op harmonische kristallen (prof.dr. A. Bagchi, Universiteit Twente).
- Wiskundige aspecten van BRST-cohomologie (prof.dr. J.J. Duistermaat, RU Utrecht).

#### *Onderzoeksterrein en aandachtsgebieden*

De naamgeving van het onderzoeksgebied sluit aan bij de terminologie van de International Association of Mathematical Physics (IAMP). Het centrale thema van onderzoek betreft de mathematische structuur van natuurkundige theorieën. Beoefenaren van dit vakgebied zijn wiskundigen en theoretisch natuurkundigen, die proberen enerzijds reeds bestaande, doch vaak minder exact geformuleerde natuurkundige theorieën, wiskundig te onderbouwen en anderzijds uit de structuur van natuurkundige en wiskundige theorieën ideeën op te doen voor nieuwe ontwikkelingen in de wiskunde respectievelijk de natuurkunde.

Hoewel het erg moeilijk is een nauwkeurige afbakening van dit vakgebied te geven, zal één van de criteria moeten zijn onderlinge wisselwerking van wiskunde en natuurkunde op niet-triviaal niveau. Enkele voorbeelden van onderzoeksgebieden waar die interactie wederzijds vruchten afwerpt, zijnijktheorieën en vezelbundels, supersymmetrie en Lie-groepen, oneindige quantumsystemen en operator

algebra's, solitonen en differentiaalmeetkunde, incommensurabele kristallen en groepentheorie, alsmede quantumvelden, statistische mechanica en stochastische processen.

De Mathematische Fysica is door SMC binnen de Landelijke Projecten als aandachtsgebied aangewezen.

### Seminaria

Langs verschillende wegen zijn de laatste jaren landelijke seminaria ontstaan waar zowel wiskundigen als natuurkundigen aan deelnemen en geregelde bijeenkomsten beleggen met lezingen en discussies over een van de raakgebieden van hun disciplines. Hieronder volgt een korte beschrijving.

#### *Seminarium Mathematische Structuren in de Veldentheorie*

Dit seminarium bestaat sinds 1981 en komt bijeen op het Mathematisch Instituut van de Universiteit van Amsterdam. De oorspronkelijke motivering voor de bijeenkomsten was het nauwe verband tussen ijktheorieën en de theorie van Lie-groepen. Sindsdien zijn diverse onderwerpen aan de orde gekomen, zoals vezelbundels, Yang-Mills-theorie, padintegralen en wiskundige aspecten van supersymmetrie. De op het seminarium behandelde stof wordt uitgewerkt en uitgegeven in de vorm van CWI-syllabi.

#### *Mark Kac-Seminarium voor Stochastiek en Fysica*

Sinds 1978 komt een groep kanstheoretici en statistisch fysici bijeen voor uitwisseling van ideeën over zaken van gemeenschappelijke interesse, zoals stochastische processen, renormalisatietransformaties op stochastische velden, percolatietheorie en kritische verschijnselen. In 1986 heeft het gezelschap de naam 'Mark Kac-seminarium' aangenomen en tegelijk haar opzet enigszins gewijzigd: naast 'gewone' programma wordt jaarlijks een vooraanstaande buitenlandse onderzoeker uitgenodigd om in een viertal voordrachten een specialistisch onderwerp uiteen te zetten. In het afgelopen jaar heeft prof. H. Spohn uit München een serie voordrachten gehouden over zijn werk aan de macroscopische beschrijving van concrete modellen waarin grote aantallen deeltjes wisselwerken. In de vorm van een CWI-syllabus zijn de verslagen gepubliceerd van de voordrachten in de periode 1985-1987.

#### *Landelijke Tweede fase cursus Mathematische Fysica*

23-25 april: Universiteit Twente.

QUANTISATIE MET BEHULP VAN STOCHASTISCHE PROCESSEN EN TOEPASSING OP HARMONISCHE KRISTALLEN

Projectleider : prof.dr. A. Bagchi  
 Medewerker : ir. J.A. Westdijk  
 Aanvangsdatum : 1 oktober 1988  
 Einddatum : 30 september 1992

Onderzoek wordt uitgevoerd in twee richtingen. De existentie van een oplossing van de achterwaarts martingaalvergelijking van stochastische mechanica in de impulsrepresentatie wordt bestudeerd. Tot nu toe kon de existentie van de oplossing voor twee speciale gevallen bewezen worden, maar het algemene bewijs is niet volledig rond. Parallel hiermee wordt gewerkt aan het filteren, vereffenen en identificeren van  $\infty$ -punt randwaardeprocessen, met toepassing op stochastische mechanica. Theoretische oplossing is gevonden; onderzoek wordt voortgezet in de richting van de numerieke implementeerbare algoritmen.

## WISKUNDIGE ASPECTEN VAN BRST-COHOMOLOGIE

Projectleider : prof.dr. J.J. Duistermaat  
 Medewerker : drs. J.B. Kalkman  
 Aanvangsdatum : 1 september 1989  
 Einddatum : 31 augustus 1993

In 1990 werd gewerkt aan het verband BRST-cohomologie van topologische (ijk)theorieën en equivariante cohomologie (Cartan model). Commutativiteit van het volgende diagram werd bewezen:

$$\begin{array}{ccc}
 W = \text{Weil algebra behorende bij Lie-alg. } \mathfrak{g} & \text{BRST-algebra} & \xrightarrow{\cong} & W \oplus \Omega(M) \\
 \text{van de ijkgroep } G & \uparrow & \phi & \uparrow \\
 (W = \wedge \mathfrak{g}^* \oplus S \mathfrak{g}^*) & \text{fysische} & \xrightarrow{\cong} & \text{Cartan model} \\
 \Omega(M) = \text{diff. vormen} & \text{relevante} & & \\
 \text{op ruimte van (ijk)velden } M. & \text{deelalgebra} & & 
 \end{array}$$

Berekeningen aan klassieke en eindig dimensionale BRST-cohomologie lijken erop te wijzen dat het Kostant-Sternberg model *niet* juist is voor singuliere acties. Hieraan wordt nu nog verder gewerkt.

*Deelname aan conferenties, cursussen; werkbezoeken*

*Tweede Fase Cursus Minimum- en Variatie-Principes in de Mathematische Fysica, Universiteit Twente, 23-25 april.*

*Workshop String Theory, ISAS, Triest, Italië, mei.*

*Conference on Topological Methods in Quantum Field Theories, ISAS, Triest, Italië, juni.*

*IXX Congress on Differential Geometric Methods in Physics, Genua, Italië, juni.*

*Werkbezoek aan prof. Braam, Oxford, UK, maart.*

## Landelijk Werkcontact Geschiedenis en Maatschappelijke Functie van de Wiskunde

### ALGEMEEN

#### *Samenstelling Coördinatiecommissie*

prof.dr. A.W. Grootendorst	em. TU Delft (voorzitter)
dr. J.A. van Maanen	RU Utrecht (secretaris)
dr. J.P. Hoogendijk	RU Utrecht

Het werkcontact telde per 31 december 85 leden.

#### *Bijeenkomsten, vergaderingen, etc.*

- *Interuniversitair Colloquium 'Geschiedenis en Maatschappelijke Functie van de Wiskunde;*
- *Colloquium 'History of Computing' (in samenwerking met het Centrum voor Wiskunde en Informatica);*
- *Symposium 'Applied Mathematics in the Face of Engineering Practice;*
- Jaarvergadering van het Werkcontact op 19 april te Nijmegen (tijdens het 26ste Nederlands Mathematisch Congres);
- Bespreking en beantwoording van de vragenlijst van de Verkenningcommissie voor de Wiskunde.

#### *Educatieve werkzaamheden*

1. In het kader van het Interuniversitair Colloquium 'Geschiedenis en Maatschappelijke Functie van de Wiskunde' vonden plaats:

Colloquium Wiskunde in de 12e en 13e eeuw (Utrecht, 8 februari). Sprekers:

mw.dr. S. Brentjes (Karl-Marx-Univ. Leipzig): Die mathematischen Werke von Ibn Fallūs (1194-1239);

dr. H.L.L. Busard (Venlo): Die mittelalterlichen Lateinischen Übersetzungen der Elemente Euklids.

Symposium 'Christiaan Huygens. 300 jaar *Traité de la lumière* (Haarlem, 20 oktober, ter gelegenheid van het verschijnen van de Nederlandse vertaling van de *Traité* in de Epsilon-reeks).

Sprekers:

prof.dr. C.D. Andriess (Arnhem (Kema) en RU Utrecht): Huygens' *Genoegen* - Biografische Schets van Christiaan Huygens;

dr. C. Hakfoort (Univ. Twente): De lichttheorie van Huygens in de ogen van zijn tijdgenoten;

prof.dr. J.J. Duistermaat (RU Utrecht): Moderne interpretaties van het principe van Huygens;

mw.drs. Dieuwke Eringa: De vertaling van de *Traité*.

2. Colloquium 'History of Computing' (in samenwerking met het Centrum voor Wiskunde en Informatica, waar ook de bijeenkomsten plaatsvonden). Sprekers:

1 februari prof.dr. Michael S. Mahoney (Princeton Univ.): The roots of software engineering;

28 februari ir. Jan van den Ende (TU Delft): Tidal calculations in The Netherlands 1920-1960;



21 maart dr. Skúli Sigurdsson (Harvard Univ.): Hermann Weyl's work on integral equations;  
 30 mei dr. J.A. Zonneveld (Knegsel): Rekenen in het mechanisch tijdperk;  
 27 juni prof.dr. I. Bernard Cohen (Harvard Univ.): Howard Aiken and the beginnings of computer science;  
 5 november Edwin T. Layton (Univ. of Minnesota): Engineering versus physics in the history of dimensional analysis;  
 19 november ir. IJ. Schuitema (Odijk): De rekenlineaal.

3. Symposium 'Applied Mathematics in the Face of Engineering Practice' (tijdens het 26ste Nederlands Mathematisch Congres, Nijmegen, 19 april): Sprekers:  
 mw.dr. Eda Kranakis (Univ. van Amsterdam): Navier's theory of suspension bridges;  
 mw.dr. Renate Tobies (Leipzig): Felix Klein und die Anwendungen der Mathematik;  
 drs. Gerard Alberts (CWI): Timman's concept van Wiskundig Ingenieur.

#### *Lopende projecten*

- Analyse van middeleeuwse Arabische astronomische tabellen met behulp van numerieke en statistische methoden en computers (prof.dr. H.J.M. Bos en dr. J.P. Hogendijk, RU Utrecht).
- Geschiedenis van de meetkunde in de eerste helft van de 19e eeuw (prof.dr. H.J.M. Bos, RU Utrecht).

ANALYSE VAN MIDDELEEUWSE ARABISCHE ASTRONOMISCHE TABELLEN MET  
 BEHULP VAN NUMERIEKE EN STATISTISCHE METHODEN EN COMPUTERS

Projectleiders : prof.dr. H.J.M. Bos en dr. J.P. Hogendijk  
 Medewerker : drs. B. van Dalen  
 Aanvangsdatum : 1 december 1989  
 Einddatum : 30 november 1992

In 1990 heeft drs. B. van Dalen met name onderzoek verricht naar kleinste kwadraten-schattingen voor meerdere onbekende parameters in een astronomische tabel. Hij heeft de nauwkeurigheid van zulke schattingen onderzocht en de methode getest op een groot aantal tabellen. Een van de meest interessante voorbeelden, de tijdvereffening-tabel van Ptolemaeus, is door Van Dalen volledig uitgewerkt. Het onderzoek verloopt precies volgens het werkplan aangegeven bij de verlengingsaanvraag 1991.

#### *Publikaties*

1. B. VAN DALEN (1989). A statistical method for recovering unknown parameters from medieval astronomical tables. *Centaurus* 32, 85-145.

#### *Voordrachten*

B. van Dalen: A new perspective on early astronomical tables: the use of advanced computer programs, *Symposium New Perspectives on Early Science*, Aarhus, Denemarken, 25-27 april.

#### *Werkbezoeken*

In juni heeft B. van Dalen een werkbezoek van 3 weken gebracht aan het Institut für Geschichte der Naturwissenschaften te Frankfurt am Main. Met assistentie van prof. D.A. King en dr. Y. Maeyama heeft hij zich daar verdiept in de historische achtergronden van zijn wiskundige resultaten.

GESCHIEDENIS VAN DE MEETKUNDE IN DE EERSTE HELFT VAN DE 19E EEUW
--

Projectleider : prof.dr. H.J.M. Bos  
 Medewerker : drs. E. Atzema  
 Aanvangsdatum : 1 juli 1989  
 Einddatum : 30 juni 1992

De voorbereidende onderzoeken zijn afgerond. Daarbij is gebleken dat de keuze van 'de meetkunde van lijnensystemen, in interactie met de geometrische optica in de negentiende eeuw' als centraal thema een goede en bewerkbare ordening van het materiaal biedt. Met de compilatie van de resultaten, dus de concept tekst voor het proefschrift, is begonnen.

*Voordrachten*

- E. Atzema: Zum unendlich dünnen Strahlenbüschel, Ernst Haeckel-Haus, Friedrich Schiller Universität Jena, Duitsland, 23 april.
- E. Atzema: Zum unendlich dünnen Strahlenbüschel, Sächsische Akademie der Wissenschaften, Leipzig, Duitsland, 25 oktober.
- E. Atzema: Flucht vor Hitler: der Wissenschaft im Exil, informele Tagung voor jonge historici van de wiskunde, Wuppertal, Duitsland, 4 november.

*Deelname aan conferenties; werkbezoeken*

- Sommerschule 'Zum Verhältnis von Mathematik und Anwendungen im 18. und 19. Jahrhundert', Lambrrecht i/P, Duitsland, 14-18 mei.*
- Reis naar Jena en Leipzig (zie Voordrachten), 22-26 oktober.*
- Organisatie en deelname aan informele Tagung (zie Voordrachten), 1-4 november.*

## JAARREKENING 1990

## Balansen per 31 december 1990 en 1989

Activa	1990	1989	Passiva	1990	1989
	f	f		f	f
1.1 Belegde fondsen	255000	285000	2.1 Fondsen	306093	285673
1.2 Vaste activa	p.m.	p.m.	2.2 Stichtingskapitaal	150	150
1.3 Vorderingen op lange termijn	1227627	1250515	2.3 Voorzieningen	1419047	1506591
1.4 Vorderingen op korte termijn	4010536	3994184	2.4 Schulden op lange termijn	762500	100000
1.5 Liquide middelen	2873249	799908	2.5 Schulden op korte termijn	5878622	4437193
	-----	-----		-----	-----
	8366412	6329607		8366412	6329607
	=====	=====		=====	=====

## Rekeningen van baten en lasten gewone dienst over 1990 en 1989 \*

Lasten	1990	1989	Baten	1990	1989 *
	f	f		f	f
3.1 Personele kosten	15701692	15488488	4.1 Subsidies en andere bijdragen	16298250	14683627 *
3.2 Materiële kosten	3171733	3390217	4.2 Nationale stimuleringsprogramma's	320712	1113083
3.3 Diversen	1368680	1551091	4.3 Internationale samenwerkingsprojecten	1467029	2196707
3.4 Voordelig Saldo	1140133	596475	4.4 Sponsorships	41667	166660 *
	-----	-----	4.5 Diversen	3254580	2866194
	21382238	21026271		-----	-----
	=====	=====		21382238	21026271
				=====	=====

## Rekeningen van baten en lasten buitengewone dienst over 1990 en 1989

Lasten	1990	1989	Baten	1990	1989
	f	f		f	f
5.1 Rekenapparatuur	2363000	2304000	6.1 Subsidies	2600000	2350000
5.2 Bijdrage in de kapitaalsdienst SARA	237000	46000		-----	-----
	-----	-----		2600000	2350000
	2600000	2350000		=====	=====
	=====	=====			

\* de vergelijkende cijfers zijn aangepast aan de presentatie 1990.

JAARREKENING 1990

TOELICHTING

Algemeen Het toegepaste systeem vaste waardering en resultaatbepaling is ongewijzigd ten opzichte van het vorige boekjaar. De waarderingsgrondslagen zijn hierna uiteengezet bij de toelichting op de afzonderlijke balanshoofden, voor zover niets is vermeld, geschiedt de waardering tegen nominale waarde. Het resultaat wordt bepaald als verschil tussen de in het begrotingsjaar ontvangen respectievelijk aan het begrotingsjaar toe te rekenen subsidies en vergoedingen voor verrichte diensten enerzijds en de kosten anderzijds. De in deze toelichting tussen haakjes geplaatste bedragen hebben betrekking op het boekjaar 1989.

BALANS

Posten De belegde fondsen, die oorspronkelijk uit een schenking en een nalatenschap werden verkregen, bestaan per 31 december 1990 1.1 en 2.1 uit langlopende bankdeposito's. De resultaten behaald met de beleggingen, worden rechtstreeks toegevoegd aan de Fondsen (post 2.1).

Post 1.2 De vaste activa zijn p.m. opgevoerd, omdat de jaarlijkse aanschaffingen direct ten laste van de lopende rekeningen van baten en lasten gewone, dan wel buitengewone dienst worden gebracht. Onder de vaste activa worden gerekend de bezittingen inventaris, bibliotheek, rekenapparatuur en accessoires, technische voorzieningen, alsmede kantoorautomatisering en software.

Post 1.3 Deze post is als volgt samengesteld:

a)	Vordering op de gemeente Amsterdam (zie ook post 2.4)	f	81424	(f	93924)
b)	Depot Centraal Beheer		1146203	(	1156591)
		f	1227627	(f	1250515)
			=====		=====

Post 1.4 Deze post is als volgt samengesteld:

1.4.1	Te ontvangen subsidies en andere bijdragen:				
1.4.1.1	NWO gewoon subsidie	f	212000	(f	0)
	NWO overige subsidies		218000	(	0)
	NWO groot onderhoud gebouwen		0	(	350000)
	NWO subsidie Landelijke Samenwerkingsgemeenschappen en Werkgemeenschappen		371602	(	182301)
1.4.1.2	Vrije Universiteit		25000	(	30000)
1.4.1.3	ESPRIT e.d., per saldo		641615	(	551056)
1.4.1.4	Gemeente Amsterdam		14620	(	14891)
1.4.1.5	AIO netwerken		40162	(	0)
1.4.2	Opdracht- en cursusdebiteuren		848866	(	1169155)
1.4.3	Overige debiteuren		1089073	(	1021488)
1.4.4	Te ontvangen en vooruitbetaalde posten		549598	(	675293)
		f	4010536	(f	3994184)
			=====		=====

Post 2.3 Deze post is als volgt samengesteld:

2.3.1	Voorziening pensioenverplichtingen	f	1146203	(f	1156591)
2.3.2	Voorziening groot onderhoud gebouw		272844	(	350000)
		f	1419047	(f	1506591)
			=====		=====

Ad 2.3.1

In verband met de overgang per 1 januari 1980 naar het Algemeen Burgelijk Pensioenfonds heeft NWO voor 1980 het toegekend subsidie gewone dienst verhoogd met f 1.000.000. Dit bedrag is bij Centraal Beheer in depot (opgenomen onder post 1.3) gestort en bestemd voor de financiering van de backservice van de aldaar verzekerde werknemers. De stand van de voorziening (en het depot) per 31 december 1990 is gebaseerd op van Centraal Beheer tot die datum ontvangen afrekeningen. Het bedrag van de voorziening is beschikbaar voor veiligstelling van de bij Centraal Beheer ondergebrachte pensioenrechten uit de jaren vóór 1 januari 1980. Per 31 december 1990 bedraagt de benodigde voorziening voor bestaande onvoorwaardelijke backserviceverplichtingen f 1.354.184, derhalve een tekort ten opzichte van het balanssaldo van f 207.981. Over de dekking van dit tekort is overleg gaande met NWO.

## Ad 2.3.2

Door de Minister van Onderwijs en Wetenschappen is in 1989, via NWO, voor achterstallig groot onderhoud gebouw een bedrag beschikbaar gesteld van f 350.000. Van dit bedrag werd in 1990 f 127.156 besteed voor verrichte onderhoudswerkzaamheden. Voorts werd ten laste van de exploitatie 1990 f 50.000 toegevoegd aan de voorziening.

Post 2.4 Deze post is als volgt samengesteld:

2.4.1 Lening Postbank inzake verbouwing en vernieuwing	f	87500	(f	100000)
2.4.2 Lening NWO		675000	(	0)
		-----		-----
	f	762500	(f	100000)
		=====		=====

## Ad 2.4.1

Deze post bestaat uit het restant van een geldlening (oorspronkelijk groot f 500.000) welke in 1957 is gesloten bij de Postbank ter financiering van de verbouwing van de panden 2e Boerhaavestraat 49-51. De looptijd van de lening is 40 jaar en het rentepercentage 4,25. De hier tegenoverstaande vordering op de Gemeente Amsterdam is opgenomen onder de post 1.3a, zie aldaar. De Gemeente Amsterdam, die eigenaar is van de bovengenoemde panden, heeft zich borg gesteld voor de nakoming van de door de Stichting Mathematisch Centrum aangegane verplichtingen. Jaarlijks stelt de Gemeente Amsterdam een subsidie beschikbaar voor de betaling van de rente en aflossing van de lening.

## Ad 2.4.2

Deze post heeft betrekking op een door NWO ter beschikking gestelde renteloze lening van maximaal f 2.888.000. De lening dient ter financiering van de over de jaren 1990 tot en met 1992 te verwachten exploitatietekorten. In 1990 is het voor dit jaar bestemde bedrag opgenomen. Aflossing van de lening zal plaatsvinden in de periode 1993 tot en met 1998.

Post 2.5 Hieronder zijn opgenomen:

2.5.1 Verplichtingen wegens bestellingen	f	396735	(f	442314)
2.5.2 Crediteuren		1962509	(	1302902)
2.5.3 Nog te betalen en vooruitontvangen posten		1677056	(	1630659)
2.5.4 Nog te besteden investeringssubsidies		434303	(	464843)
2.5.5 Overlopende exploitatiesubsidies		1408019	(	596475)
		-----		-----
	f	5878622	(f	4437193)
		=====		=====

## Ad 2.5.4

Deze post betreft de nog niet bestede investeringssubsidies.

Stand op 1 januari 1990 (1989)

Uit dit saldo gedane investeringen	f	464843	(f	683361)
		209254	(	485798)
		-----		-----

Nog beschikbaar uit voorgaande subsidies

Bij: Toegekend subsidie buitengewone dienst 1990 (1989)	f	255589	(f	197563)
		2600000	(	2350000)
		155060	(	254838)
		-----		-----

Prijs- en taxatieverschillen en opbrengst verkoop/verhuur apparatuur

	f	3010649	(f	2802401)
--	---	---------	----	----------

Af: Investerings inclusief bijdrage kapitaalsdienst SARA

		2576346	(	2337558)
		-----		-----

Stand van de voorziening per 31 december 1990 (1989)

	f	434303	(f	464843)
		=====		=====

Ad 2.5.5

Deze post bestaat uit beschikbaar gestelde doch nog in toekomstige jaren te besteden, dan wel nog te verrekenen subsidies.

Voordelig saldo Centrum voor Wiskunde en Informatica	f	1002082	(f	549482)
Voordelig saldo Landelijke Samenwerkingsverbanden en Werkgemeenschappen		138051	(	46993)
Idem in 1990 ter beschikking gesteld uit voorgaande jaren		119088	(	0)
		-----		
	f	1259221	(f	596475)
Nog te besteden in het kader van voor specifieke doeleinden ter beschikking gestelde subsidies (zgn. geormerkte subsidies)		148798	(	0)
		-----		
	f	1408019	(	596475)
		=====		=====

REKENING VAN BATEN EN LASTEN GEWONE DIENST

Post 3.1	Onder deze post zijn opgenomen de personele lasten van:			
a)	De Landelijke Samenwerkingsverbanden en Werkgemeenschappen	f	1667919	(f 1610406)
b)	Het Centrum voor Wiskunde en Informatica		14033773	( 13878082)
			-----	
		f	15701692	(f 15488488)
			=====	=====
Post 3.2	Hierin zijn o.m. begrepen de aanschaffing van duurzame activa voor een bedrag van:	f	704185	(f 660955)
			=====	=====
Post 3.3	Deze post is samengesteld uit:			
	Buitenlandse bezoekers (via Vertrouwenscommissie Wiskundig Genootschap)	f	67313	(f 93507)
	Bijdrage gemeenschappelijke voorzieningen Wetenschappelijk Centrum Watergraafsmeer		293966	( 281049)
	Bijdrage in de exploitatie van de Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam		1007401	( 1176535)
			-----	
		f	1368680	(f 1551091)
			=====	=====
Post 4.1	De volgende subsidies en bijdragen werden ontvangen:			
a)	Ten behoeve van de Landelijke Samenwerkingsverbanden en Werkgemeenschappen van:			
	-NWO		f 1828000	(f 1725000)
	Ten behoeve van het Centrum voor Wiskunde en Informatica van:			
	-NWO gewoon subsidie	f	13097000	(f 12665000)
	NWO overige subsidies		740000	( 0)
			-----	
			13837000	(f 12665000)
	Af: Nog niet besteed in 1990 (f 148798) en reeds besteed in 1989 (f 53063).		201861	( 0)
			-----	
			13635139	( 12665000)
	-SPI		190000	( 100000)
	-NFI		470439	( 116332)
	-STW		26491	( 0)
	-SION		83019	( 47295)
	-Vrije Universiteit		25000	( 30000)
	-AIO Netwerken		40162	( 0)
			-----	
		f	16298250	(f 14683627)
			=====	=====

Post 4.2	Deze post is als volgt te specificeren: Stimuleringsprojectteam Informatica onderzoek (SPIN) Informatica Stimuleringsplan (INSP) Innovatie gericht Onderzoeksprogramma's (IOP)	f 280080 (f 539434) 0 ( 545245) 40632 ( 28404) ----- f 320712 (f 1113083) =====
Post 4.3	Deze post is als volgt samengesteld: ESPRIT Science Euromath RACE BRITE BCR	f 805781 (f 1621719) 0 ( 0) 0 ( 203266) 477703 ( 371722) 122907 ( 0) 60638 ( 0) ----- f 1467029 (f 2196707) =====
Post 4.5	Deze post is als volgt samengesteld: Opdrachten- en machine-urenvergoedingen (incl. bedrijfscursussen) Cursussen en conferenties Verkoop publikaties Netwerkservices Overige inkomsten en saldo niet begrote baten en lasten  Subtotaal  Subsidies voorgaande jaren	f 889316 (f 1112220) 120991 ( 72636) 161318 ( 154401) 472316 ( 594462) 1045295 ( 932475) ----- f 2689236 (f 2866194)  565344 ( 0) ----- f 3254580 (f 2866194) =====
<b>REKENING VAN BATEN EN LASTEN (BUITENGEWONE DIENST)</b>		
Posten	De volgende subsidies werden ontvangen:	
5.1 en 5.2	-Nederlandse organisatie voor weten-	f 600000 (f 600000)
en 6.1	schappelijk onderzoek, NWO	2000000 ( 1750000)
	-Intentioneel Apparatuur Schema (IAS)	----- f 2600000 (f 2350000) =====

**ACCOUNTANTSVERKLARING**

Wij hebben de jaarrekening 1990 van de Stichting Mathematisch Centrum te Amsterdam gecontroleerd en daarbij op grond van ons onderzoek een verklaring met een beperking afgegeven. De beperking betreft het niet toereikend zijn van de voorziening pensioenverplichtingen tot een bedrag van ruim f 200.000. De hierbij opgenomen verkorte jaarrekening is ontleend aan deze jaarrekening en is, rekening houdend met voornoemde beperking, toereikend in het kader van het jaarverslag 1990.

Amsterdam, 28 maart 1991

Coopers & Lybrand Dijker Van Dien