

**M**  
**MC**

STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM  
JAARVERSLAG 1981

*Printed at the Mathematical Centre, 413 Kruislaan, Amsterdam.*

*The Mathematical Centre, founded the 11-th of February 1946, is a non-profit institution aiming at the promotion of pure mathematics and its applications. It is sponsored by the Netherlands Government through the Netherlands Organization for the Advancement of Pure Research (Z.W.O.).*



STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM  
JAARVERSLAG 1981

Kruislaan 413 1098 SJ Amsterdam  
Postbus 4079 1009 AB Amsterdam  
Telefoon (020) 592 9333 Telex 12571

Welk beeld ontstaat als spiegelende bollen elkaar weerspiegelen, is gemakkelijk experimenteel vast te stellen.

Maar hoe wordt het als die bollen niet gewoon spiegelen, maar wit als zwart en zwart als wit weerkaatsen?

Om deze vraag te beantwoorden schreven Leo Geurts en Lambert Meertens een programma in de programmeertaal B, dat dit experimenteel niet te realiseren beeld berekende. De omslag toont het resultaat: een bovenaanzicht van vier van oneindig veel anti-spiegelende bollen, in een vierkant rooster gerangschikt op een anti-spiegelende ondergrond onder een zwarte ruimte.

De tekening werd gerealiseerd met behulp van het fotozetapparaat Harris 7500.

# STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM

JAARVERSLAG 1981

## INHOUD

Doelstelling en organisatie van de Stichting Mathematisch Centrum	1
Verslag over het jaar 1981	3
<b>GLOBAAL OVERZICHT</b>	<b>5</b>
Algemene beschouwing	5
Organisatie	27
Curatorium	28
Directie	29
Wetenschapscommissie	29
Jaarverslag van de Ondernemingsraad van de Stichting Mathematisch Centrum	31
<b>INSTITUUT MATHEMATISCH CENTRUM</b>	<b>37</b>
Beleidsraad	37
Raad van Advies en Adviescommissies per vakgebied	37
Wetenschappelijk onderzoek	39
Afdeling Zuivere Wiskunde	40
Afdeling Toegepaste Wiskunde	40
Afdeling Mathematische Statistiek	40
Afdeling Mathematische Besliskunde	40
Afdeling Numerieke Wiskunde	40
Afdeling Informatica	41
Educatieve werkzaamheden	41
Dienstverlening	44
Externe contacten	44
Publikaties	45
Personeelszaken	46
<b>WERKGEMEENSCHAPPEN EN LANDELIJKE SAMENWERKINGSVERBANDEN</b>	<b>50</b>
Besturen en commissies per Werkgemeenschap en Landelijk Samenwerkingsverband	50
Wetenschappelijk onderzoek	54
Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde	55
Werkgemeenschap Stochastiek	55
Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie	55

Werkgemeenschap Discrete Wiskunde	55
Werkgemeenschap Analyse	56
Landelijk Samenwerkingsverband Algebra en Meetkunde	56
Landelijk Samenwerkingsverband	56
Logica en Grondslagen van de Wiskunde	56
Educatieve Werkzaamheden	56
Publikaties	57
Personeelszaken	58

## **GEDETAILLEERD OVERZICHT** 59

Algemeen	59
Curatorium	59
Directie	59
Wetenschapscommissie	60
Financiën	61
SARA	61

<b>INSTITUUT MATHEMATISCH CENTRUM</b>	<b>62</b>
Beleidsraad	62
Raad van Advies en Adviescommissies per vakgebied	63
Verslag van de afdeling Zuivere Wiskunde	64
Algemeen	64
Wetenschappelijk onderzoek	64
Educatieve werkzaamheden en externe contacten	70
Colloquia, cursussen e.d.	70
Deelname aan congressen e.d.	70
Deelname aan colloquia e.d. buiten het IMC	72
Algemene werkbeprekingen	72
Bezoekers	74
Dienstverlening en administratieve werkzaamheden	74
Verslag van de afdeling Toegepaste Wiskunde	76
Algemeen	76
Wetenschappelijk onderzoek	77
Educatieve werkzaamheden en externe contacten	82
Colloquia, cursussen e.d.	82
Deelname aan congressen e.d.	82
Deelname aan colloquia e.d. buiten het IMC	83
Algemene werkbeprekingen	84
Bezoekers	84
Dienstverlening	85
Administratieve werkzaamheden	85
Verslag van de afdeling Mathematische Statistiek	87

Algemeen	87
Wetenschappelijk onderzoek	88
Educatieve werkzaamheden en externe contacten	92
Colloquia, cursussen e.d.	92
Deelname aan congressen e.d.	93
Algemene werkbeprekingen	94
Bezoekers	94
Dienstverlening	95
Administratieve werkzaamheden	96
Verslag van de afdeling Mathematische Besliskunde	97
Algemeen	97
Wetenschappelijk onderzoek	97
Educatieve werkzaamheden en externe contacten	104
Colloquia, cursussen e.d.	104
Deelname aan congressen e.d.	105
Deelname aan colloquia e.d. buiten het IMC	107
Bezoekers	108
Dienstverlening	109
Administratieve werkzaamheden	110
Verslag van de afdeling Numerieke Wiskunde	111
Algemeen	111
Wetenschappelijk onderzoek	112
Educatieve werkzaamheden en externe contacten	120
Colloquia, cursussen e.d.	120
Deelname aan congressen e.d.	121
Deelname aan colloquia e.d. buiten het IMC	122
Bezoekers	123
Dienstverlening	123
Administratieve werkzaamheden	124
Verslag van de afdeling Informatica	125
Algemeen	125
Wetenschappelijk onderzoek	125
Educatieve werkzaamheden en externe contacten	135
Colloquia, cursussen e.d.	135
Deelname aan congressen e.d.	136
Bezoekers	138
Dienstverlening	139
Administratieve werkzaamheden	139
Overzicht van educatieve werkzaamheden	140
Conferenties	140
Colloquia	146
Cursussen en werkweken	153
Cursussen	153
Werkweken	155
Werkgroepen en studiegroepen	156

Werkgroepen	156
Studiegroepen	166
Voordrachten	168
Voordrachten door bezoekers	168
Voordrachten door medewerkers van het IMC	173
Algemene Dienst	197
Overzicht van commissies, besturen e.d.	207
Gebouw/Nieuwbouw	220
Computerapparatuur	220
Overige technische apparatuur	223
<b>WERKGEMEENSCHAPPEN EN LANDELIJKE SAMENWERKINGSVERBANDEN</b>	<b>224</b>
Verslag van de Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde	224
Verslag van de Werkgemeenschap Stochastiek	230
Verslag van de Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie	234
Verslag van de Werkgemeenschap Discrete Wiskunde	238
Verslag van de Werkgemeenschap Analyse	239
Verslag van het Landelijk Samenwerkingsverband Algebra en Meetkunde	242
Verslag van het Landelijk Samenwerkingsverband Logica en Grondslagen van de Wiskunde	249
Overzicht van landelijke onderzoekprojecten op 31 december 1981	251
<b>LIJST VAN PUBLIKATIES</b>	<b>259</b>
<b>INSTITUUT MATHEMATISCH CENTRUM</b>	<b>259</b>
Serie MC TRACTS	259
Serie MC SYLLABUS	261
NUMAL-manual	262
STATAL-manual	262
OPERAL-manual	263
Serie MC rapporten	264
Afdeling Zuivere Wiskunde	264
Afdeling Toegepaste Wiskunde	267
Afdeling Mathematische Statistiek	269
Afdeling Mathematische Besliskunde	270
Afdeling Numerieke Wiskunde	273
Afdeling Informatica	275
Publikaties in wetenschappelijke tijdschriften, proceedings en boeken	280
Afdeling Zuivere Wiskunde	280
Afdeling Toegepaste Wiskunde	281
Afdeling Mathematische Statistiek	283



Afdeling Mathematische Besliskunde	284
Afdeling Numerieke Wiskunde	287
Afdeling Informatica	289
Overige publikaties van of met medewerking van het IMC	293
Afdeling Toegepaste Wiskunde	293
Afdeling Mathematische Statistiek	293
Afdeling Mathematische Besliskunde	296
Afdeling Numerieke Wiskunde	296
Afdeling Informatica	296
<b>WERKGEMEENSCHAPPEN EN LANDELIJKE SAMENWERKINGSVERBANDEN</b>	<b>298</b>
Werkgemeenschap Stochastiek	298
Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie	298
Werkgemeenschap Analyse	299
<b>PERSONEEL, ADVISEURS EN PROJECTMEDEWERKERS OP 31 DECEMBER 1981</b>	<b>300</b>
Directie	300
<b>INSTITUUT MATHEMATISCH CENTRUM</b>	<b>300</b>
Wetenschappelijke Afdelingen	300
Afdeling Zuivere Wiskunde	300
Afdeling Toegepaste Wiskunde	300
Afdeling Mathematische Statistiek	301
Afdeling Mathematische Besliskunde	302
Afdeling Numerieke Wiskunde	302
Afdeling Informatica	303
Algemene Dienst	303
Secretariaat	303
Publikatiedienst	304
Financiële dienst	304
Personeelsdienst	305
Receptie	305
Huishoudelijke dienst	305
Bibliotheek	305
Dienst Optrachten en Ondersteuning (O&O)	306
Kantine W.C.W.	307
<b>WERKGEMEENSCHAPPEN EN LANDELIJKE SAMENWERKINGSVERBANDEN</b>	<b>307</b>
Werkgemeenschap Stochastiek	307
Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie	307
Werkgemeenschap Analyse	307
Landelijk Samenwerkingsverband Algebra en Meetkunde	308

Landelijk Samenwerkingsverband Logica en Grondslagen van de Wiskunde	308
<b>JAARREKENING 1980 EN 1981</b>	309
Accountantsverklaring	313

## DOELSTELLING EN ORGANISATIE VAN DE STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM

De Stichting Mathematisch Centrum 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 als doel de bevordering van de systematische beoefening van de zuivere en toegepaste wiskunde in de meest ruime zin.

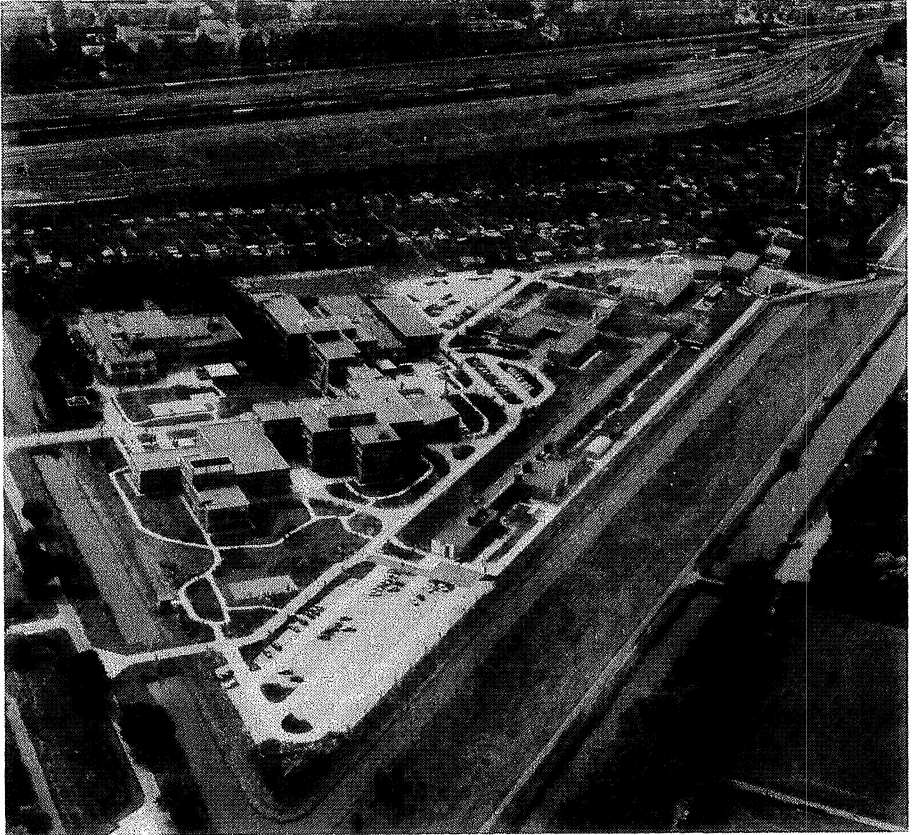
De Stichting tracht haar doel te bereiken, zoals uit haar statuten blijkt, enerzijds door het bevorderen van de onderlinge samenwerking der Nederlandse wiskundigen, het bevorderen van de samenwerking der Nederlandse wiskundigen met beoefenaren van andere gebieden van de wetenschap, techniek en maatschappelijk leven, waarin de wiskunde wordt toegepast, het bevorderen van de samenwerking van Nederlandse wiskundigen met buitenlandse wiskundigen en beoefenaren der aangrenzende gebieden, anderzijds door het uitvoeren van wiskundig onderzoek, het leiden en begeleiden van wetenschappelijk onderzoek van jonge wiskundigen, het uitgeven en ondersteunen van wiskundige publikaties, het organiseren van cursussen, colloquia en voordrachten, het verlenen van consultatie, het uitvoeren van opdrachten, het verlenen van computerfaciliteiten, het in stand houden en uitbreiden van een bibliotheek, het instellen van werkgroepen, enz.

Een belangrijk statutair middel tot verwezenlijking van deze doelstellingen is het in stand houden van een instituut.

De Stichting Mathematisch Centrum wordt bestuurd door een Curatorium, waarin de Minister van Onderwijs en Wetenschappen is vertegenwoordigd. De dagelijkse leiding van de werkzaamheden berust bij de Directie. Een Wetenschapscommissie dient het Curatorium en de Directie van advies aangaande het algemene wetenschappelijk beleid van de Stichting. Voor het instituut bestaat daartoe een Beleidsraad. Een Raad van Advies treedt op als een college van advies en bijstand ten aanzien van het instituut MC.

Momenteel telt het Instituut Mathematisch Centrum zes wetenschappelijke afdelingen t.w. de afdelingen Zuivere Wiskunde, Toegepaste Wiskunde, Mathematische Statistiek, Mathematische Besliskunde, Numerieke Wiskunde en Informatica. Naast deze afdelingen bestaat een aantal ondersteunende diensten, ondergebracht in de Algemene Dienst.

Er bestaan thans zeven landelijke werkgemeenschappen en samenwerkingsverbanden, nl. voor Numerieke Wiskunde, voor Stochastiek, voor Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie, voor Discrete Wiskunde, voor Analyse, voor Algebra en Meetkunde en voor Logica en Grondslagen van de Wiskunde.



*Wetenschappelijk Centrum Watergraafsmeer*

foto - KLM AEROCARTO #KO-11936

## **VERSLAG OVER HET JAAR 1981**

Het jaarverslag 1981 bestaat uit twee delen. Het eerste deel geeft, naast algemene informatie, een globaal overzicht van de activiteiten gedurende het verslagjaar. Het tweede deel bevat nadere bijzonderheden en bestaat uit een gedetailleerd verslag van de wetenschappelijke afdelingen en ondersteunende diensten van het Instituut Mathematisch Centrum, een overzicht van commissies, besturen e.d., waarin leden van het MC-personeel zitting hebben, de verslagen van de onder de Stichting ressorterende landelijke werkge-meenschappen en samenwerkingsverbanden, een lijst van publikaties en een lijst van namen van personeel, adviseurs en projectmedewerkers op 31 december 1981.

Aan het eind van dit jaarverslag is een financieel overzicht over 1980 en 1981 opgenomen.

Een gedetailleerde inhoudsopgave treft men aan op de pagina's i t/m vi.



## GLBAAL OVERZICHT

### ALGEMENE BESCHOUWING

Het jaar 1981 betekende voor de Stichting Mathematisch Centrum (SMC) een belangrijke stap vooruit in de samenwerking met Wiskundig Nederland. In het begin van het jaar was namelijk door de Raad voor het zuiver-wetenschappelijk onderzoek besloten zeven landelijke werkgemeenschappen en samenwerkingsverbanden tot de stichting toe te laten. Daarmee gaf ZWO gevolg aan de wens van de Nederlandse Commissie voor de Wiskunde en de SMC om het via ZWO gesubsidieerd onderzoek in de wiskunde in één Nederlandse Stichting voor de Wiskunde te coördineren en onder te brengen.

In de loop van 1981 werden 16 projecten, die voordien rechtstreeks door ZWO werden gesubsidieerd, administratief overgedragen aan de SMC. In een nauw overleg met bestaande advieslichamen zoals de Raad van Advies en de Vakadviescommissies van het Instituut Mathematisch Centrum (IMC) en verder met de in het landelijk kader ingestelde Wetenschapscommissie en de werkgemeenschapscommissies kwam de subsidieaanvraag 1982 tot stand, die in september van het verslagjaar bij ZWO werd ingediend en die de neerslag vormde van de resultaten van het beraad aangaande de wensen van het IMC en die van de landelijke organen op basis van de door deze bij de SMC ingediende aanvragen. In een tweedelige uitvoering werd het Wetenschappelijk Programma 1982 annex Meerjarenplan 1983-1987 van het IMC enerzijds en van de Landelijke Projecten anderzijds aan ZWO gepresenteerd. Eerder in het jaar reeds bracht de stichting aan ZWO een nota uit, waarin zij op verzoek van de subsidiegever met het oog op de subsidiëring voor de komende vijf jaren, een evaluatie gaf van de achterliggende vijf jaren en haar visie weergaf omtrent de toekomst. Wat het laatste betreft wordt voorzien dat in toenemende mate voor de financiering van onderzoek in de wiskunde en de informatica een beroep zal worden gedaan op ZWO. Ook de BUOZ-nota toont tekenen die tot een intensivering zullen leiden. Op zichzelf vormt dat een verheugende ontwikkeling, te meer waar de Stichting Mathematisch Centrum zo nauw bij het gebeuren is betrokken. Anderzijds is er ook reden tot bezorgdheid indien namelijk - zoals wordt gevreesd - de ter beschikking komende financiële middelen niet evenredig met de aanvraagdruk zullen toenemen. Het door ZWO in de loop van het verslagjaar bekend gemaakte voor 1982 toegekende subsidie toonde daarvan de duidelijke sporen.

Hoewel ervan bewust dat de overheidsbezuinigingen een remmende factor vormen voor verdere ontplooiing, blijft het streven van de Stichting erop gericht het eertijds beoogde aantal personeelsleden van 175 voor het IMC binnen enkele jaren te bereiken. Vooralsnog, en dat geldt mede voor 1982, is de personele situatie van dien aard dat het tekort aan mankracht als gevolg van onvoldoende financiële middelen, noopt tot het niet of nauwelijks van de

grond kunnen brengen van menig veelbelovend project. Dat overigens dank zij de inzet van het beperkt beschikbare wiskundig potentieel sprake is van een levendige wiskundige activiteit, moge uit de in dit jaarverslag opgenomen afdelingsverslagen van het IMC en de verslagen van de landelijke organen blijken.

Ook voor 1981 is uitgezien naar een meer uitvoerige uiteenzetting van bepaalde onderzoeken. De keuze is ditmaal gevallen op een drietal onderwerpen van onderzoek van het IMC in de afdelingen Numerieke Wiskunde, Mathematische Besliskunde en Mathematische Statistiek t.w. resp. over 'Het onderzoek aan multigrad-methoden', 'Netwerken van wachtrijen en tijdsomkeerbare Markov processen' en 'Kostenonderzoek wijziging verkeersaansprakelijkheidsrecht. Men treft de beschrijvingen aan na het einde van deze Algemene Beschouwing op pag. 11 e.v. van het jaarverslag.

Publikatie van het wetenschappelijk onderzoek van het IMC geschiedde ook in 1981 deels door middel van artikelen in de internationale wetenschappelijke vakliteratuur, deels door eindpublikatie in rapportvorm of door publikatie in een van de MC-series. Op pag. 259 e.v. vindt men een opsomming van alle publikaties die in 1981 uit het onderzoek bij het IMC en de Landelijke Projecten voortvloeiden.

Op ander gebied zoals bv. op educatief en post- doctoraal terrein ontwikkelde de Stichting in het verslagjaar vele activiteiten en wel bij de organisatie van diverse colloquia, voordrachten en cursussen en van bijeenkomsten in werkgroep-verband. Op actieve wijze werd door medewerkers deelgenomen aan congressen en andere wetenschappelijke bijeenkomsten in binnen- en buitenland. Ook werd medewerking verleend aan de organisatie van wetenschappelijke bijeenkomsten van andere instanties. Voor een overzicht wordt verwezen naar pag. 140 e.v.

De belangrijke financiële steun die de Stichting Mathematisch Centrum ook in dit verslagjaar van ZWO ondervond bestond uit een bedrag van f 10.309.000,- ten behoeve van het IMC en van f 978.000,- door ZWO overgedragen ten behoeve van de Landelijke Projecten. In het IMC- subsidie was mede begrepen een bedrag van ruim f 2 miljoen voor de financiering van het gebruik van de computerfaciliteiten van de Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA) door de SMC en andere met ZWO gelieerde instanties en onderzoekers, die door tussenkomst van de SMC tot de SARA-apparatuur toegang hebben. Andere inkomsten van het IMC kwamen ook in 1981 voort uit vergoedingen voor ten behoeve van derden uitgevoerde opdrachten, voor consultaties en voor gebruik van computerapparatuur, uit subsidies van enkele instellingen en ontvangsten o.a. uit hoofde van de verkoop van publikaties en de verzorging van deze voor derden.

Evenals in voorgaande jaren vond naast het regelmatig contact dat door het Curatorium en de Directie van de Stichting met overheidsinstanties werd



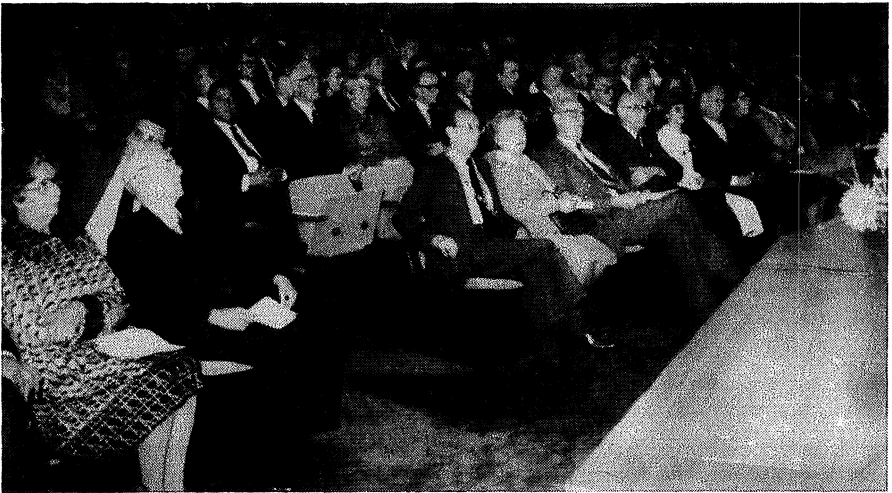
onderhouden, uitwisseling van informatie met ZWO en de Minister van Onderwijs en Wetenschappen plaats mede doordat de minister van genoemd departement in het Curatorium is vertegenwoordigd en de directeur van ZWO de vergaderingen van het Curatorium bijwoont. Contact bestond ook met het Directoraat-generaal voor het Wetenschapsbeleid van het Ministerie van Onderwijs en Wetenschappen en wel in het kader van beoogde medewerking van de zijde van het IMC bij de uitvoering van overheidsprojecten en verder met instanties o.a. behorende tot de kring van opdrachtgevers van het IMC, met landelijke commissies, verenigingen, (ZWO) stichtingen en organen behorende tot de Academische Raad. Over de relatie met SARA wordt in een aparte paragraaf gerapporteerd (zie pag. 61). Hetzelfde geldt voor aangelegenheden rond de nieuwbouw (zie pag. 220) die dank zij de medewerking van ZWO en het departement in 1980 gereed kwam en in het verslagjaar officieel werd geopend door de toenmalige minister van Onderwijs en Wetenschappen. Over het contact met het bestuur van de Stichting Informatica-Onderzoek in Nederland (SION) i.o., valt mee te delen dat plannen zijn ontwikkeld om te komen tot een Overlegcommissie, die de besturen van beide stichtingen van advies zal dienen over onderwerpen van wederzijds belang met betrekking tot wiskunde en informatica.

Het personeelsbestand van het IMC bleef ten opzichte van 1980 vrijwel constant. Om financiële redenen was het niet mogelijk de in de loop van de jaren opgelopen achterstand in de personeelsbezetting ook maar enigszins in te lopen.

Veel aandacht werd besteed aan de sociale voorzieningen o.a. in het kader van regelingen bij onvrijwillig ontslag en bij vervroegde uittreding (VUT). De inschalingsproblematiek voor jonge academici op doorstroombasis vereiste veel overleg zonder dat overigens in het verslagjaar met de diverse partijen overeenstemming kon worden bereikt.

Voor de functieverdeling, alsmede voor een vergelijking met de personeelssamenstelling van het IMC ultimo de drie voorafgaande jaren, wordt verwezen naar pag. 46. Daar wordt ook ingegaan op verdere personeelsaangelegenheden.

In deze beschouwing mag niet onvermeld blijven het afscheid dat eind oktober van het verslagjaar werd genomen van de oud-directeur prof.dr.ir. A. van Wijngaarden, in verband met het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd. Ter gelegenheid daarvan werd door het Mathematisch Centrum en onder auspiciën van de International Federation for Information Processing een "International Symposium on Algorithmic Languages" georganiseerd. Het grote aantal aanwezigen op de afscheidsreceptie en de feestavond en de vele overige blijken van belangstelling vormden het levende bewijs van de bijzondere waardering van vele zijden voor de scheidende functionaris (voor een beschrijving van de activiteiten van Van Wijngaarden bij het MC, zie aan het einde van deze Algemene Beschouwing).



*Druk bezochte afscheidsbijeenkomst*

In het verslagjaar vond ook het 25-jarig jubileum plaats van prof.dr. H.A. Lauwerier, chef afdeling Toegepaste Wiskunde van het IMC. Met een aan hem gewijd symposium over Toepassingen van de Wiskunde in de Fysica en Biologie en een aangeboden receptie werd aan het jubileum luister bijgezet. Zie verder ook pag. 140.

Sedert eind 1977 functioneert binnen de stichting een Ondernemingsraad (OR). Een jaarverslag van de OR over 1981 is in dit jaarverslag opgenomen (zie pag. 31). De verantwoordelijkheid voor de inhoud berust bij de OR.

Het IMC heeft ook in 1981 veel ondersteunend werk verricht ten behoeve van derden en daarbij traden vooral de diensten als de Bibliotheek, de dienst Opdrachten en Ondersteuning, het Secretariaat en de Pubikatiedienst op de voorgrond. De dienstverlening vertoonde ondersteuning in velerlei opzicht en wel bij de coördinatie en communicatie van onderzoek (o.a. via colloquia, werk- en studiegroepen), postgraduate onderwijs (o.a. nascholing van leraren), administratieve en organisatorische ondersteuning van organen en groepen van onderzoekers, dienstverlening aan het Wiskundig Genootschap en bij de ontwikkeling en aanschaf van geavanceerde computerapparatuur, steunverlening bij het ter beschikking stellen van literatuur, bij de uitvoering van drukwerk, etc.

Aan het einde van deze beschouwing past een woord van dank en erkentelijkheid jegens allen, die door hun medewerking hebben bijgedragen tot het functioneren van de Stichting in 1981. De SMC hoopt op de ondervonden steun, in het bijzonder ook bij de contacten met Wiskundig Nederland, in de toekomst te kunnen blijven rekenen.



## HET ONDERZOEK AAN MULTIGRID-METHODEN

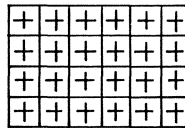
Een van de onderwerpen van onderzoek binnen de afdeling NW van het IMC is de multigrid-methode. Hoewel reeds vroeg in de numeriek wiskundige literatuur enkele opmerkingen te vinden zijn die gezien kunnen worden als een aanzet tot de multigrid-techniek, is het pas sinds ca. 1976 dat aan deze techniek op ruimer schaal aandacht geschonken wordt. Het is vooral de verdienste van A. Brandt dat de methode bekendheid verwierf en sinds enkele jaren wordt de methode nu aan een groeiend aantal instituten bestudeerd (vnl. in de V.S., Israël, Duitsland, Nederland en België).

De multigrid-methode (MGM) is een methode om een probleem dat door een partiële differentiaalvergelijking (PDV) of een integraalvergelijking beschreven wordt, numeriek op te lossen. De echte oplossing van zo'n probleem bestaat uit een continue functie, die op een digitale computer slechts door een eindig aantal getallen beschreven kan worden. Hierdoor ontstaat de klassieke twee-delung in de numerieke aanpak voor het oplossen van zo'n probleem. Eerst wordt het probleem "gediscretiseerd", d.w.z. de oorspronkelijke continue vergelijking wordt vervangen door een eindig stelsel vergelijkingen waarin de onbekenden de oorspronkelijk te berekenen functie representeren. Wanneer dit discrete stelsel geconstrueerd is, moet de oplossing ervan worden bepaald. Dit leidt tot speciale methoden voor het oplossen van grote stelsels (lineaire of niet-lineaire) vergelijkingen.

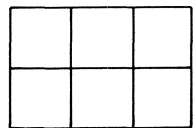
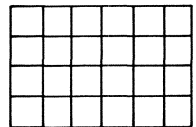
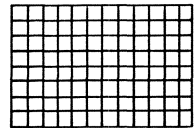
De discretisering gebeurt i.h.a. door over het definitiegebied van de vergelijking een rooster (grid) te leggen.



Een rooster



Een hiërarchie van roosters



De numerieke oplossing wordt gerepresenteerd door zijn functiewaarden in de roosterpunten. De gebruikelijke methode waarmee deze waarden uit de discrete stelsels worden berekend, zijn iteratieve processen.

De multigrid methode doorbreekt de klassieke twee-deling van "discretiseren" en "oplossen van het discrete stelsel", door in het iteratieve proces voor het oplossen, naast een (of andere) bekende iteratieve procedure, ook de discretisering op een grover rooster te gebruiken. Hierdoor wordt het iteratieve oplossingsproces aanzienlijk versneld. De discretisering op het grovere rooster wordt weer op dezelfde wijze - versneld - opgelost, waardoor - in een recursief proces - op een hiërarchie van fijnste en grove roosters de oplossing van het oorspronkelijke probleem gevonden wordt.

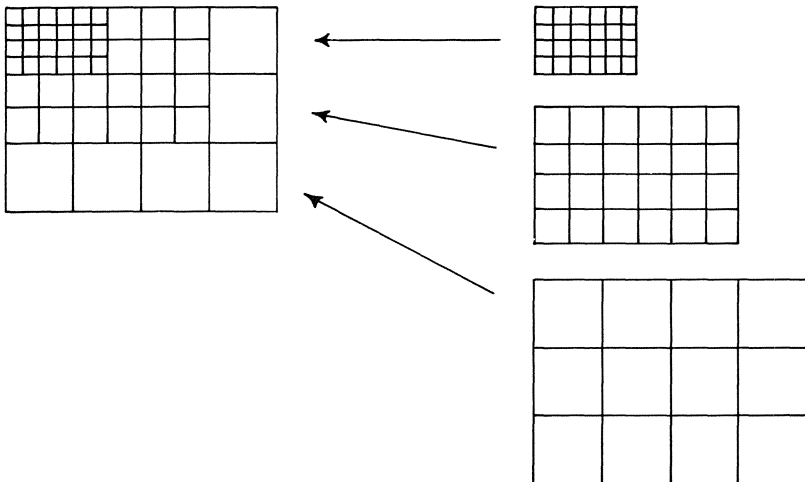
In tegenstelling tot de andere numerieke processen voor het bepalen van de oplossing, kan voor de MGM - toegepast op een elliptische partiële differentiaalvergelijking - bewezen worden dat de hoeveelheid rekenwerk recht evenredig is met het aantal roosterpunten in het fijnste rooster. Hiermee is de MGM, voor discretisering met veel roosterpunten, de meest efficiënte techniek. Daar tegenover staat dat de methode niet zo eenvoudig te implementeren is en dat vele varianten van de methode mogelijk zijn.

Een belangrijk deel van het onderzoek betreft de bestudering van de samenhang tussen de gebruikte iteratie-methode en de transfer-functie die de communicatie verzorgen tussen de fijne en grove roosters. Hiermee hangt nauw samen de relatie tussen de discretisering op de verschillende roosters. Het doel is hier het vinden van combinaties die efficiënt werken voor grote klassen van problemen. Bij de keuze van de algoritmen speelt niet alleen het op te lossen probleem, maar ook de computerarchitectuur een belangrijke rol. Voor grote problemen kunnen niet alle getallen in het kerngeheugen bewaard worden en speelt de noodzaak van een snel transport tussen kern- en schijfgeheugen een belangrijke rol. In de toekomst zal ook het gebruik van vectorcomputers en parallele processoren een belangrijke invloed hebben op het bepalen van de meest efficiënte algoritmen.

De nieuwe methoden worden in de praktijk toegepast op veel gebieden waar de problemen door PDV-en beschreven worden. Bijvoorbeeld voor het berekenen van stromingen van vloeistoffen en gassen (stromingen in olievelden, of om vliegtuigvleugels) of stromen in halfgeleiders (chips). Voor het verkrijgen van impulsen uit de praktijk zijn de relaties van het IMC met het bedrijfsleven (Shell, NLR, Philips) dan ook van groot belang.

Het principe van de MGM zoals dat door Brandt voor elliptische PDV-en werd geïntroduceerd, kan ook voor Fredholm integraalvergelijkingen worden toegepast. Een belangrijk deel van het onderzoek binnen de afdeling heeft zich op dit terrein afgespeeld. Voor de integraalvergelijkingen kon worden aangetoond dat de convergentie-snelheid van het iteratieve proces toeneemt met de nauwkeurigheid van de discretisering. Zo kon worden bewezen dat voor een bepaalde klasse van vergelijkingen 2 of 3 iteratie-slagen voldoende zijn om het discrete probleem op te lossen. Deze techniek werd uitgebreid bestudeerd en op een aantal problemen uit de stromingsleer toegepast.

Naast het vinden van efficiëntere technieken voor integraalvergelijkingen en "gewone" elliptische PDV-en wordt aandacht geschonken aan het numeriek oplossen van singuliere storingsproblemen. Hier gaat het om elliptische differentiaalvergelijkingen waarbij de hoogste afgeleiden met een klein getal  $E > 0$  vermenigvuldigd worden. Aangezien het karakter van de vergelijking verandert voor  $E = 0$ , treden bij het toepassen van de bekende technieken moeilijkheden op voor kleine  $E$ . Een voorbeeld van een singulier storingsprobleem is de Navier-Stokes vergelijking met groot Reynolds getal,  $Re = 1/E$ . Deze vergelijking beschrijft de stroming van een vloeistof (of gas) met een kleine viscositeit. In het kader van het multigrid onderzoek worden mogelijkheden bestudeerd om singuliere storingsproblemen met behulp van verschillende discretisering op verschillende roosters zo nauwkeurig mogelijk op te lossen. Daarbij worden onnauwkeurige stabiele en nauwkeurige instabiele discretisering in één proces vervlochten. De resultaten die in sommige gevallen verkregen zijn steken gunstig af bij die welke verkregen worden met de bekende technieken. Om de toepasbaarheid van de techniek te vergroten en het inzicht erin te verdiepen is nog verder onderzoek noodzakelijk.



In de beschrijving van de MGM zoals die hierboven gegeven werd, ziet men de discretisering op grove roosters als een middel om de iteratie-methode voor het oplossen van het fijn-rooster-probleem te versnellen. Ook een andere benaderingswijze is mogelijk. De fijne discretisering kan gezien worden als een correctie op de benadering zoals die door het grove rooster bepaald wordt. Op deze wijze gezien is het niet noodzakelijk dat het fijne rooster zich over het gehele definitiegebied van de vergelijking uitstrekt. Het is voldoende het fijne rooster slechts dáár toe te passen, waar de grof-rooster-discretisering

een niet voldoende nauwkeurige benadering van het continue probleem geeft. Hierdoor kan het aantal roosterpunten in de uiteindelijke discretisering beperkt worden. Deze zienswijze is de basis voor nog een ander onderwerp van lopend onderzoek: dat van de adaptieve rooster-verfijningen. Hierbij wordt er naar gestreefd een proces te ontwikkelen en te analyseren dat automatisch de discretisering aanpast aan de te berekenen oplossing.

#### Referenties

A. Brandt

Multi-Level Adaptive Solutions to Boundary-Value Problems.  
Mathematics of Computation 31 (1977) 333-390.

W. Hackbusch

On the multigrid method applied to difference equations.  
Computing 20 (1978) 291-306.

A. Brandt

Multi-level adaptive techniques for singular perturbation problems. In: Numerical Analysis of Singular Perturbation Problems, P.W. Hemker and J.J.H. Miller eds. Academic Press, London, 1979.

P.W. Hemker



## NETWERKEN VAN WACHTRIJEN EN TIJDSOMKEERBARE MARKOV PROCESSEN

In 1981 is aan de afdeling Mathematische Besliskunde door A.J.M. Kester het project "Analyse en besturing van informatiestromen in netwerken" gestart.

Met de opkomst van moderne computers met hun verscheidenheid aan deelsystemen rees de vraag naar technieken voor ontwerp en evaluatie om zulke deelsystemen zo goed mogelijk op elkaar af te stemmen. Een inmiddels klassiek voorbeeld betreft time-share gebruik van een computer. In een eenvoudige versie zijn de deelsystemen de centrale rekeneenheid en een aantal terminals vanwaar gebruikers opdrachten geven aan de rekeneenheid. Deze opdrachten worden door de rekeneenheid verwerkt, waarbij slechts aan één opdracht tegelijk gewerkt kan worden, resultaten worden de gebruikers toegezonden via hun terminal. Voor een gegeven capaciteit van de rekeneenheid en een gegeven belasting van het systeem door elk van een gegeven aantal gebruikers vraagt men nu wat de responsetijd is. Als deze te groot is moet het systeem uitgebreid worden, is ze te klein, dan wordt wellicht teveel betaald voor een overgedimensioneerd systeem. Ook kan men kijken naar de variantie van de responsetijd voor verschillende taken. Verschuivingen hierin kunnen wellicht worden bewerkstelligd door de bedieningsdiscipline van de centrale rekeneenheid te wijzigen.

Bovengeschetst voorbeeld kan wiskundig worden beschreven als een netwerk van wachtrijen. Dit is een gerichte graaf met bedieningsstations als knooppunten en daartussen verbindingen waarlangs klanten van het ene station naar het andere kunnen gaan. De aard van ieder bedieningsstation moet dan nog gespecificeerd worden, alsmede de routing van klanten door het netwerk. In ruwe trekken kan het beschouwde systeem gemodelleerd worden met twee bedieningsstations: het ene is de centrale rekeneenheid en het andere de verzameling van terminals, gezien als één bedieningsstation met een oneindig aantal bedienden. De klanten in dit netwerk zijn de berichten (opdrachten en resultaten) die heen en weer stromen tussen de centrale rekeneenheid en de terminals. Aannemende dat een gebruiker slechts één opdracht tegelijk verstuurt, zijn er steeds evenveel klanten in het netwerk als gebruikers in het systeem. Allerlei uitbreidingen van dit model zijn mogelijk: zo kan een extra bedieningsstation worden ingevoerd om de effecten mee te nemen van het opzoeken en wegschrijven van data in een geheugen dat gekoppeld is aan de rekeneenheid. Modellen in deze trant zijn behalve voor computer- en communicatiesystemen ook bruikbaar voor analyse van productiefaciliteiten en voor inspectie-, onderhoud- en reparatiesystemen van zowel levenloze als levende objecten (gezondheidszorg).

Om het stochastische karakter van deze systemen te kenmerken worden ze gemodelleerd als Markovketens met een continue tijdsparameter. De

toestandsruimte is daarbij echter vaak zó groot dat berekening van de evenwichtsverdeling, zo die bestaat, voor algemene ketens niet alleen analytisch maar ook numeriek een ondoenlijke zaak is. Een klasse van Markovketens waarbij dit beter mogelijk is wordt gevormd door de zg. tijdsomkeerbare Markovketens. Een stationaire Markovketen ( $N(t)$ ,  $t \in \mathbb{R}$ ) heet *tijdsomkeerbaar* als de processen  $N(t)$  en  $N(-t)$  identiek zijn in verdeling. Men kan zich hierbij voorstellen dat statistisch niet beslist kan worden of een (oneindig lange) film van het verloop van het systeem in de normale tijdsrichting wordt gedraaid of van achteren naar voren.

Tijdsomkeerbare processen en ook niet-stationaire processen die een tijdsomkeerbaar proces als stationaire versie hebben, hebben een interessant fysisch analoog. Beschouw de representatie van de Markovketens door de graaf van toestanden en overgangen, en vervang hierin de toestanden door condensatoren naar de aarde en de overgangen door weerstanden tussen de niet-geaarde platen van de condensatoren. Neem de capaciteit van condensator  $a$  evenredig met de evenwichtskans van toestand  $a$  en de weerstand  $(x,b)$  omgekeerd evenredig met het product van de evenwichtskans op  $x$  en de overgangssnelheid van  $x$  naar  $b$ . (Dat dit product symmetrisch is in toestanden  $a$  en  $b$ , is een gevolg van de tijdsomkeerbaarheid, want het product is juist het gemiddelde aantal overgangen van  $a$  naar  $b$  per tijdseenheid, en dat is hetzelfde voor de tijdsomgekeerde versie van het proces). Als nu op een willekeurige condensator  $x$  een eenheidslading wordt aangebracht, dan gedragen zich de ladingen op de diverse condensatoren als de kansen in de Markovketen die gestart wordt in  $a$ , met dien verstande dat de gekozen evenredigheden tussen capaciteiten (weerstanden) en evenwichtskansen (overgangsfrequenties) verschillende tijdschalen voor de twee processen tot gevolg hebben. Na voldoende tijd in beide schalen zijn alle spanningen in het elektrische netwerk gelijk, dus alle ladingen evenredig aan de capaciteiten, en is in de Markovketen de evenwichtsverdeling ingetreden.

Omgekeerd correspondeert elk netwerk van condensatoren die aan één kant geaard zijn en aan de andere kant onderling verbonden via weerstanden, met een in evenwicht zijnde tijdsomkeerbare Markovketen. We merken op dat niet-tijdsomkeerbare Markovketens op dezelfde manier kunnen worden nabootst als we maar asymmetrische weerstanden gebruiken ( $r(a,b) \neq r(b,a)$ ; men mag denken aan een serieschakeling van weerstanden, en die dan aangebracht in beide richtingen).

Het feit dat geen asymmetrische weerstanden nodig zijn karakteriseert de tijdsomkeerbaarheid van het proces en is ook de reden dat de evenwichtsverdeling van een tijdsomkeerbaar proces in principe eenvoudig te bepalen is: de paarsgewijze verhouding van de evenwichtskansen van twee toestanden waartussen overgangen mogelijk zijn, wordt gegeven door de verhouding van de overgangssnelheden. Daarmee liggen alle verhoudingen van evenwichtskansen vast en rest alleen het normeren van de kansen tot som 1.

Als een Markovketen van een netwerk van wachtrijen de vectoren van de in elk bedieningsstation aanwezige aantallen klanten als toestandsruimte heeft,

en dan ook nog tijdsomkeerbaar is, heeft deze Markovketen een decompositie-eigenschap: elk station heeft de evenwichtsverdeling die het zou hebben als het alleen zou staan, en in de evenwichtsverdeling van de gehele keten zijn de simultane kansen producten van de overeenkomstige kansen voor alleenstaande bedieningsstations. Deze zg. productvorm eigenschap is niet beperkt tot tijdsomkeerbare netwerken van wachtrijen, maar treedt op bij een ruime klasse van netwerken van wachtrijen en draagt daar in hoge mate bij tot de analytische en numerieke toegankelijkheid en derhalve tot de populariteit van zulke netwerken als model in ontwerp en evaluatie van (deel)systemen in de reeds eerder genoemde toepassingsgebieden.

Wanneer voor een systeem de evenwichtsverdeling is bepaald, kent men de toestanden waarin het systeem zich zal bevinden als het gedurende lange tijd in bedrijf is geweest. Hierbij dient men te bedenken dat de evenwichtsverdeling is bepaald voor gegeven waarden van de parameters van het stationaire systeem. Wanneer wijzigingen optreden in één of meer van deze parameters beweegt het systeem zich van de ene evenwichtsverdeling naar een andere. In het genoemde model van een time-sharing computernetwerk kan de evenwichtsverdeling slechts worden bepaald voor een vast aantal terminalgebruikers. Wanneer dit aantal sneller varieert dan de insteltijd van het systeem, heeft het weinig zin om evenwichtsverdelingen te bepalen, daar deze dan immers niet bereikt worden. Om dit probleem aan te pakken is de studie van *relaxatiematen* nodig.

Een relaxatiemaat is een grootte voor de insteltijd van het systeem, of de snelheid waarmee het systeem zich herstelt van schokken. We vermelden twee voorgestelde relaxatiematen voor Markovprocessen. De eerste is  $R1 = \int |\rho(n(0), N(t))| dt$ , waarbij  $\rho$  de correlatiefunctie is en  $N(t)$  de stationaire Markovketen. De integraal is over  $(0, \infty)$ . Als  $\rho$  positief is, is  $R1$  betrekkelijk eenvoudig te bepalen, maar deze definitie gaat bij voorbaat uit van een zich in evenwicht bevindend systeem. Een tweede nadeel is dat  $\rho$  alleen gedefinieerd is voor processen op (een deelverzameling van) de reële getallen. Voor algemene processen zou men een functie  $f$  kunnen kiezen en  $\int |\rho(f(N(0)), f(N(t)))| dt$  als definitie nemen, maar een geschikte  $f$  zal per geval verschillen, en zo bepaalde relaxatiematen zijn uiteraard niet onderling vergelijkbaar. Een andere relaxatiemaat is de "exponentiële" snelheid waarmee de evenwichtsverdeling benaderd wordt (de zg. tijdconstante van passieve fysische systemen). Dit is onafhankelijk van de algebraïsche structuur van de toestandsruimte, maar heeft het nadeel analytisch minder gemakkelijk te achterhalen te zijn. Gestreefd wordt naar het vinden van goede benaderingen voor relaxatiematen van systemen waar rechtstreekse berekening niet mogelijk is, en naar rekenregels voor de relaxatiemaat van een gecompliceerd systeem, gegeven de relaxatiematen van zijn deelsystemen.

## Literatuur

Kelly, F.P. (1979), Reversibility and stochastic networks, John Wiley and Sons, Chichester.

## KOSTENONDERZOEK WIJZIGING VERKEERSAANSPRAKELIJKHEIDSRECHT

Dit in 1979 begonnen bijzonder omvangrijk onderzoek, verricht in opdracht van een vereniging van verkeersassuradeuren, werd afgerond met de publicatie van het Rapport GRAS-commissie (Geldelijke Ramingen Ander Stelsel). Het onderzoek is uitgevoerd door de afdeling Mathematische Statistiek van het IMC in nauwe en intensieve samenwerking met de opdrachtgever en met de dienst Opdrachten & Ondersteuning van het IMC.

De aanleiding tot deze consultatie was, dat overwogen wordt in de toekomst het verkeersaansprakelijkheidsrecht te wijzigen. Het huidige stelsel is dat van schuldaansprakelijkheid. Hierbij krijgen bij een verkeersongeval de niet schuldige slachtoffers een uitkering van de verzekeringsmaatschappij van degene(n), die schuldig is (zijn) aan het ongeval; de schuldige(n) zelf krijgt (krijgen) niets.

Hiervoor zijn twee alternatieven voorgesteld. In de eerste plaats een stelsel van zogenaamde verkeersaansprakelijkheid: hierbij zou ieder verkeersslachtoffer zijn of haar letselschade volledig vergoed krijgen door de eigen verzekeringsmaatschappij, zonder dat de schuldvraag nog een rol speelt. Een tweede alternatief is een stelsel van risicoaansprakelijkheid: onder dit stelsel krijgen slachtoffers van ongevallen waarbij meerdere voertuigen betrokken zijn ook allen een uitkering, nu echter van de maatschappij(en) van het (de) andere betrokken voertuig(en): men betaalt voor het risico dat men zijn medeweggebruikers aandoet door aan het verkeer deel te nemen.

Het is duidelijk dat invoering van één van deze alternatieve stelsels een aanzienlijke verhoging van de schadelast van de verzekeringsmaatschappijen zou betekenen (ook schuldige slachtoffers zouden dan immers een uitkering krijgen), en dat van de twee het stelsel van verkeersaansprakelijkheid het duurst is (onder dat stelsel krijgen slachtoffers van een eenzijdig ongeval waarbij bijv. een auto tegen een boom rijdt, wel een uitkering, onder dat van risicoaansprakelijkheid niet).

Deze verhoging van de kosten zou aanzienlijk beperkt worden als het regresrecht van de sociale verzekeraars afgeschaft zou worden: op dit moment hebben zij dit recht wel, d.w.z. dat bijv. een ziekenfonds uitkeringen, gedaan aan een verkeersslachtoffer dat niet zelf schuldig was, kan verhalen op de verzekeringsmaatschappij van de schuldige.

Dit leidt dus tot 4 alternatieve stelsels: verkeersverzekering met en zonder regresrecht, en risicoaansprakelijkheid met en zonder regresrecht. De opdracht was nu, voor deze 4 alternatieve stelsels de kostenverhoging, in de vorm van een kosteverhogingsfactor, te bepalen.

Het spreekt vanzelf dat hiervoor vele niet altijd even gemakkelijk te verkrijgen gegevens nodig zijn. In de eerste plaats moet een inzicht verkregen worden in de hoogte van de uitkeringen en schadebedragen, en o.a. i.v.m. het

regresrecht, in de samenstelling hiervan. In de tweede plaats is er een overzicht nodig van de aantallen slachtoffers.

Om het eerste doel te bereiken zijn twee enquêtes gehouden bij een deel van de verzekeringsmaatschappijen. Beide bestonden uit een steekproef uit de dossiers van het schadejaar 1977, de eerste aselect, de tweede gericht op gevallen met hoge schadebedragen en ongevallen met bromfietsen (bij eerder onderzoek was nl. gebleken dat de eerste, hoewel gering in aantal, ca. 5%, een groot percentage van de schadelast vormen, nl. ca. 71%, en bij invoering van verkeersaansprakelijkheid in Zweden bleek men zich juist op de categorie der bromfietsen verkeken te hebben). Bij deze enquêtes zijn behalve de schadebedragen ook vele andere gegevens gevraagd die met de hoogte hiervan kunnen samenhangen, bijv. ernst van het letsel, al of niet overleden, al of niet vervoer naar of opname in een ziekenhuis, duur van de evt. verpleging, soorten betrokken voertuigen, soort ongeval, etc.

Het eerste probleem was dat van de ontbrekende waarnemingen: van een aantal slachtoffers is het schadebedrag niet bekend, omdat de maatschappij hiervoor niet aansprakelijk was, bijv. in het geval van de schuldlige. Deze zouden onder een nieuw stelsel echter hun schade meestal wel vergoed krijgen, zodat de schadebedragen toch gebruikt moeten worden. Een lid van de onderzoeks-begeleidingscommissie van de opdrachtgever met veel ervaring op dit gebied heeft eerst in zoveel mogelijk gevallen een schatting gemaakt op grond van wel bekende gegevens omtrent de ernst van het letsel etc. Voor het schatten van de overblijvende gevallen is een techniek bedacht: hierbij werden alle gevallen uit de enquête op grond van vragen van het enquêteformulier steeds in groepen en subgroepen verdeeld, totdat een bepaalde indeling een zekere homogeniteit te zien gaf. De overgebleven gevallen zijn toen geschat met de bedragen uit de betreffende groep die wel bekend waren.

Het tweede bovengenoemde doel, een overzicht te krijgen van de aantallen slachtoffers, is bereikt door het houden van een telenquête gedurende het gehele jaar 1980. Hieraan namen alle verzekeringsmaatschappijen deel. Zij vulden van elke binnenkomende schademelding een formulier in dat overeenkwam met een deel van het enquêteformulier voor de eerste twee enquêtes. Toen dit gebeurd was, zijn de zeer vele dubbelmeldingen stuk voor stuk bij elkaar gezocht en tot één geval gereduceerd.

Niet alle maatschappijen namen deel aan de enquêtes 1977. Om toch m.b.v. de aantallen uit 1980 een goede schatting te kunnen maken van gemiddeld schadebedrag en uitkering, is m.b.v. variantieanalyse een systeem van categorieën ontworpen, dat sterk met de hoogte van de bedragen samenhangt, en wel voor alle maatschappijen op bijna dezelfde manier, zodat de te verwachten verschillen tussen wel en niet deelnemende maatschappijen geen rol meer spelen. De 5 categorieën zijn gebaseerd op de variabelen al of niet politie aanwezig, al of niet vervoer naar ziekenhuis en al of niet overleden. Deze

variabelen waren ook van alle ongevallen uit 1980 bekend, zodat de aantallen per categorie geteld konden worden.

Verder moest er nog rekening mee worden gehouden, dat deze aantallen slechts betrekking hadden op bij verzekeraars gemelde ongevallen. Onder het huidige stelsel hebben immers een aantal slachtoffers geen recht op een uitkering, en zullen niet melden. Om dit op te lossen is de hulp van de V.O.R. (Dienst Verkeersongevallenregistratie) ingeroepen. Deze heeft de gegevens van alle bij de politie gemelde ongevallen. In een omvangrijke operatie zijn de bestanden van de enquête 1980 en van de V.O.R. met elkaar vergeleken om de totale aantallen te bepalen.

Hierna is een formule voor een schatter voor de gevraagde factor afgeleid, bovendien is een betrouwbaarheidsinterval en een correctie voor de onzuiverheid van de schatter bepaald, waarbij steeds rekening gehouden is met de categoriestructuur, en bovendien de select getrokken gevallen uit de tweede enquête 1977 o.a. met behulp van voorwaardelijke kansverdelingen zijn ingepast.

Invulling van de genoemde "harde" gegevens gaf 4 schattingen voor de kostenverhogingsfactor corresponderend met de eerder genoemde vier alternatieve stelsels: voor verkeersverzekering met en zonder regres 2.92 resp. 1.31, voor risicoaansprakelijkheid 2.86 resp. 1.28. Het 95% betrouwbaarheidsinterval voor het eerste geval is (2.76, 3.09), de intervallen voor de andere gevallen hebben vergelijkbare breedten. (Het nut van de tweede, gerichte, enquête uit 1977 werd nog eens aangetoond door, ter controle, de berekening zonder deze enquête uit te voeren voor het eerste betrouwbaarheidsinterval: dit werd meer dan twee maal zo breed). Er resteerde nog één complicatie: bij een enquête in enkele ziekenhuizen was gebleken, dat een verrassend hoog percentage van de verkeersslachtoffers zijn of haar schade noch bij de verzekeraars noch bij de politie meldt. Op grond van deze enquête, die minder "harde" gegevens bevatte (enquêteren in ziekenhuizen levert nl. zeer veel problemen op) zijn de schattingen nog eens aangepast. De resultaten voor de vier genoemde stelsels waren resp. 3.2, 1.4, 3.1 en 1.4. (Het bepalen van betrouwbaarheidsintervallen was door de aard van de laatst gebruikte gegevens nu niet verantwoord).

De publikatie van genoemd rapport vormde ten slotte de afsluiting van dit in uitstekende samenwerking tussen alle betrokkenen verrichte onderzoek.

**Literatuur**

Rapport GRAS-commissie (Geldelijke Ramingen Ander Stelsel), uitgave van de Nederlandse Vereniging van Automobiellasseuradeuren NVVA, november 1981, 70 p.

R. Helmers  
C.A.J. Klaassen  
J. Wisse



*Adriaan van Wijngaarden*



## PROF.DR.IR. A. VAN WIJNGAARDEN

Adriaan van Wijngaarden, wiskundige en informaticus, werd op 2 november 1916 in Rotterdam geboren. Hij doorliep het Gymnasium Erasmianum in Rotterdam, en studeerde vervolgens mechanica aan de Technische Hogeschool te Delft. Hij promoveerde in 1945 tot doctor in de Technische Wetenschappen op een proefschrift getiteld "Enige toepassingen van Fourier-integralen op elastische problemen". Tijdens de oorlogsjaren was hij aan de TH Delft verbonden, en gedurende 1946 vervulde hij een positie bij het Nationaal Luchtvaartlaboratorium.

In februari 1946 werd het Mathematisch Centrum (MC) als onderzoeksinstituting voor zuivere en toegepaste wiskunde opgericht door een aantal vooruitziende wetenschapsmensen die het belang van de wiskunde voor de naoorlogse Nederlandse samenleving onderkenden. Op 1 januari 1947 kwam Van Wijngaarden in dienst van het MC als hoofd van de Rekenafdeling. Dit was het begin van zijn eminente carrière aan ons instituut. In de navolgende jaren groeide het personeelsbestand van het MC van een handvol mensen tot een staf van meer dan 150 werknemers. Bovendien werd de informatica in Nederland geboren, groeide op, en werd een voldragen wetenschap, dit alles dankzij het inspirerende leiderschap en de grote wetenschappelijke prestaties van Van Wijngaarden.

Wij zullen hieronder pogen de belangrijkste gebeurtenissen uit Van Wijngaarden's jaren bij het MC kort te schetsen.

Onmiddellijk na zijn benoeming vertrok hij voor een uitgebreide reis door Engeland en de Verenigde Staten. Hij bezocht veel van de plaatsen en mensen die betrokken waren bij de fascinerende ontwikkeling van de eerste computers en hun toepassingen, waaronder Wilkes in Cambridge, Turing en Wilkinson van het National Physical Laboratory, en Goldstine en Von Neumann van het Institute for Advanced Study. Na zijn terugkeer in Nederland initieerde Van Wijngaarden het werk aan de bouw van de eerste Nederlandse computers. In de vroege vijftiger jaren werden de eerste elektronische computers in Nederland gebouwd, aanvankelijk bij het Mathematisch Centrum, en later ook in een aantal industriële laboratoria. De ARRA, een van de eerste computers op het continent, werd in 1952 bij het MC voltooid. Leden van het ontwikkelingsteam onder leiding van Van Wijngaarden waren B.J. Loopstra en C.S. Scholten, G.A. Blaauw voor een iets kortere periode, en in een later stadium E.W. Dijkstra en W.L. van der Poel.

Laatstgenoemde was op dat ogenblik in dienst van het Laboratorium van de PTT, maar werkte nauw samen met het MC, en was Van Wijngaarden's eerste promovendus. Na de ARRA werd de ARMAC geconstrueerd, en vervolgens de X1, de eerste volledig getransistoriseerde computer.

In de late vijftiger jaren achtte men het verder vervaardigen van computers

meer op zijn plaats in een industriële omgeving, en tot dat doel werd de van het MC onafhankelijke firma Electrologica opgericht. In een later stadium werd Electrologica onderdeel van het Philips concern.

Gedurende de jaren dat Van Wijngaarden betrokken was bij de ontwikkeling van Nederlandse computers, was hij ook zeer actief als wiskundige, en hij publiceerde talrijke artikelen over uiteenlopende onderwerpen in de toegepaste en numerieke wiskunde, en enkele op het gebied van de getaltheorie. In feite is de eerste in ALGOL 60 beschreven algoritme (de procedure 'euler' uit het "Report on the Algorithmic Language ALGOL 60), gebaseerd op de Van Wijngaarden transformatie, één van zijn belangrijkste bijdragen aan de numerieke wiskunde.

Ondertussen werd het belang van Van Wijngaarden's werk op een aantal manieren door de Nederlandse wetenschappelijke wereld erkend. Hij werd in 1952 tot bijzonder hoogleraar aan de Universiteit van Amsterdam benoemd. In hetzelfde jaar werd hij lid van de Raad van beheer van het Mathematisch Centrum. In 1958 werd hij benoemd tot buitengewoon hoogleraar aan de Universiteit van Amsterdam, om onderwijs te geven in de toegepaste wiskunde. In 1959 werd hij tot lid van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen gekozen, en in hetzelfde jaar ontving hij de "Medaille d'argent de la ville de Paris". In 1960 werd hij gekozen tot senior lid van het "Institute of Radio Engineers" (nu IEEE).

In de late vijftiger jaren - nadat de betrokkenheid van het MC bij de bouw van computers was geëindigd - verschoof de wetenschappelijke interesse van Van Wijngaarden in de richting van het ontwerp van algemene, machine-onafhankelijke, algoritmische talen. Waarschijnlijk zijn de bijdragen van Van Wijngaarden op dit gebied het meest diepgaand geweest.

Om deze reden is het toepasselijke thema "Algorithmic Languages" gekozen voor de conferentie welke ter ere van zijn afscheid werd georganiseerd door het Mathematisch Centrum, onder auspiciën van de International Federation for Information Processing (IFIP). De proceedings van deze conferentie bevatten uitstekende bijdragen van Peter Naur en Wladislaw Turski, welke Van Wijngaarden's bijdrage aan het ontwerp van ALGOL 60, en zijn monumentale inspanningen voor het ontwerp van ALGOL 68, beschrijven. Aangezien ALGOL 68 feitelijk een project van IFIP is geweest, spelen de ALGOL 68 ontwikkelingen ook een belangrijke rol in de imposante bijdrage van professor Zemanek over de rol van Van Wijngaarden in de geschiedenis van IFIP. Het uiteindelijke oordeel over Van Wijngaarden's werk op het gebied van algoritmische talen is aan de geschiedenis. Wij kunnen hier slechts de wiskundige diepgang, conceptuele rijkheid en elegantie, en intellectuele kracht bewonderen, de blijvende invloed op de theorie van en het onderwijs in programmeertalen erkennen, en, tegelijkertijd, toegeven dat de volledige implementatie van ALGOL 68 serieuze problemen heeft opgeroepen, en de

taal buiten de academische wereld nauwelijks ingang heeft gevonden.

In 1961 werd Van Wijngaarden tot directeur van het Mathematisch Centrum benoemd. Naast de eisen van zijn wetenschappelijk werk droeg hij nu ook de verantwoordelijkheid voor ons instituut - bijgestaan door de adjunct-directeuren F.J.M. Barning en, in een later stadium, J. Nuis.

Wij voelen dat het een privilege is geweest door een groot wetenschapper geleid te zijn. Het voorbeeld dat hij ons gegeven heeft door zijn uitstekende onderzoek, zijn liefde voor de wiskunde in het algemeen - en de wijze waarop hij ons instituut heeft vertegenwoordigd in nationale en internationale lichamen die zich bezig houden met de organisatie van wetenschappelijk werk, zijn van vitaal belang geweest voor het MC en, hierdoor, voor de hele Nederlandse wiskundige samenleving.

Internationaal vonden Van Wijngaarden's organisatorische bijdragen hoofdzakelijk plaats in het kader van IFIP, en wij zijn dan ook zeer verheugd over de prachtige laudatio op Van Wijngaarden's IFIP werk door professor Zemanek, welke bijdrage ook terug te vinden is in de proceedings van het eerder genoemde symposium. In Nederland is Van Wijngaarden bij zoveel organisaties betrokken geweest dat het een ondoenlijke zaak is zijn bijdragen hierin volledig te beschrijven. Hij was oprichter van en vele jaren lid van het bestuur van het Nederlands Rekenmachine Genootschap, waarvan hij in 1972 tot erelid werd benoemd. Hij was lid van het bestuur van het Wiskundig Genootschap, en voor vele jaren voorzitter van haar Commissie Wetenschappelijk Rekenen. Vele jaren ook was hij voorzitter van de Sectie Informatica van de Academische Raad. Hij was één van de oprichters van SARA, het gezamenlijke rekencentrum van het Mathematisch Centrum, de Universiteit van Amsterdam en de Vrije Universiteit. En, om deze zeer onvolledige lijst te besluiten met een voor Van Wijngaarden dierbare activiteit: hij heeft door de jaren heen een levendige belangstelling getoond voor computationele linguïstiek, hetgeen o.a. moge blijken uit zijn lidmaatschap van de Commissie van Toezicht op de Werkgroep Frequentieonderzoek van het Nederlands (van de afdeling Letterkunde van de KNAW).

Van Wijngaarden is nu bijna dertig jaar hoogleeraar in de toegepaste wiskunde aan de Universiteit van Amsterdam.

Gedurende deze jaren heeft hij onderwijs gegeven over vele onderwerpen, variërend van bijv. numerieke wiskunde via het ontwerp en toepassingen van ALGOL 60 en ALGOL 68 tot de kunst van de twee-niveau grammatica's. Talrijke studenten hebben hun eerste kennismaking met programmeren via zijn colleges ontvangen. Het streven naar elegantie is altijd één van de belangrijkste drijfkrachten van Van Wijngaarden geweest, en zijn gehoor stond vaak versteld van de kristallen schoonheid van de algoritmen die hij hen onderwees. Het hedendaagse onderwijs in de informatica in Nederland is Van Wijngaarden zeer veel dank verschuldigd. Bijna alle Nederlandse hoogleeraren in de informatica zijn bij Van Wijngaarden gepromoveerd of waren

enige jaren werkzaam bij het Mathematisch Centrum, en profiteerden van de daar heersende stimulerende onderzoekscondities. Naast zijn colleges aan de Universiteit van Amsterdam heeft Van Wijngaarden talrijke lezingen in Nederland en elders gehouden. De volledige lijst van al zijn reizen beslaat meer dan 10 pagina's. Hij verbleef voor langere tijd als "visiting professor" aan de New York University, de University of California at Berkeley, en de University of Chicago.

Daarnaast hield hij vele voordrachten op uitnodiging bij belangrijke conferenties - bijv. over ALGOL 68 op het IFIP congres in 1968 -, speciale eerbetuigen zoals de eerste Fibonnacci lezing in Pisa in 1967, en vele lezingen aan universiteiten over de gehele wereld.

Het belang van Van Wijngaarden's werk voor de Nederlandse samenleving in het algemeen werd erkend middels zijn benoeming in 1973 tot Ridder in de Orde van de Nederlandse Leeuw. In 1974 werd zijn internationale werk beloond toen IFIP hem de Silver Core toekende.

In 1978 ontving hij een eredoctoraat van het Institut National Polytechnique te Grenoble.

Nadat we onze korte beschrijving van Van Wijngaarden's wetenschappelijke carrière begonnen zijn met het vermelden van zijn promotie aan de Technische Hogeschool te Delft, zijn we nu toe aan een toepasselijk slot: in 1979 ontving Van Wijngaarden een eredoctoraat van de TH Delft. W.L. van der Poel, zijn eerste promovendus, was nu zijn promotor.

Op 1 september 1980 is aan Van Wijngaarden eervol ontslag verleend als directeur van het Mathematisch Centrum, en werd hij benoemd tot adviseur van het Curatorium en de Directie, welke functie hij tot het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd op 1 december 1981 heeft vervuld.

Algoritmische - en andere - talen spelen nog steeds een centrale rol in het wetenschappelijk leven van Van Wijngaarden.

"Languageless programming" is de intrigerende titel van zijn laatste publicatie, en de charmes van de etymologie blijven hem lokken; wij zien met verlangen uit naar de resultaten van zijn verdere studies.

Aan het eind van deze opsomming gekomen, drukken wij onze diepste erkentelijkheid uit voor alles dat voor ons instituut en voor de wetenschappelijke wereld is gedaan door Adriaan van Wijngaarden, Nederlands wiskundige en informaticus.

J.W. de Bakker  
J.C. van Vliet

## ORGANISATIE

Met de toelating van Werkgemeenschappen en Landelijke Samenwerkingsverbanden tot de Stichting Mathematisch Centrum is de organisatie van de Stichting uitgebreid.

Hierna volgt een opsomming van de wetenschappelijke afdelingen en van de onderdelen van de Algemene Dienst van het Instituut Mathematisch Centrum, alsmede van de onder de Stichting ressorterende Werkgemeenschappen en Landelijke Samenwerkingsverbanden, naar de situatie ultimo 1981.

### *INSTITUUT MATHEMATISCH CENTRUM*

#### **Wetenschappelijke afdelingen**

- Afdeling Zuivere Wiskunde (ZW)
- Afdeling Toegepaste Wiskunde (TW)
- Afdeling Mathematische Statistiek (MS)
- Afdeling Mathematische Besliskunde (MB)
- Afdeling Numerieke Wiskunde (NW)
- Afdeling Informatica (AI)

#### **Algemene Dienst**

- Secretariaat
- Publikatiedienst
- Financiële Dienst
- Personeelsdienst
- Receptie
- Huishoudelijke Dienst
- Bibliotheek
- Dienst Opdrachten en Ondersteuning (O&O)
- Kantine W.C.W.

*WERKGEMEENSCHAPPEN EN LANDELIJKE SAMENWERKINGS-  
VERBANDEN*

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

**CURATORIUM**

In het verslagjaar deden zich in de samenstelling van het Curatorium wijzigingen voor door het aftreden van ir. E.F. Boon\* en prof. J.M. van Oorschot resp. per 20 mei en 11 februari. Het MC is hun veel dank verschuldigd voor de door hen geleverde bijdragen.

In het verslagjaar werden de curatoren Verburg en de Wolff aangewezen tot respectievelijk plaatsvervangend voorzitter en secretaris-penningmeester. Curator van der Sluis werd benoemd tot plaatsvervangend secretaris-penningmeester.

Het Curatorium bestond op 31 december 1981 uit de volgende personen:

prof.dr. J.J. Seidel	voorzitter
prof.dr. P. Verburg	plv. voorzitter
prof.dr. P. de Wolff	secretaris-penningmeester
prof.dr. A. van der Sluis	plv. secretaris-penningmeester
drs. J.W. Huijsmans	vertegenwoordiger van de Minister van Onderwijs en Wetenschappen
prof.dr. F. van der Blij	
prof.dr. R.J. Lunbeck	
prof.dr.ir. P.J. Zandbergen	

---

\* op 3 juni 1982 is ir. E.F. Boon overleden.

De vergaderingen van het Curatorium worden bijgewoond door de directeur van de Nederlandse organisatie voor zuiver-wetenschappelijk onderzoek (ZWO), alsmede door de Directie van het Mathematisch Centrum.

Voor nadere gegevens betreffende het Curatorium, zie pag. 59.

## **DIRECTIE**

Op 31 december 1981 bestond de directie uit:

prof.dr. P.C. Baayen	wetenschappelijk directeur
drs. F.J.M. Barning	adjunct directeur
drs. J. Nuis	directeur beheerszaken

De Directie werd in het verslagjaar bijgestaan door het *Stichtingsbureau* waaraan vanaf 1 juli als stafmedewerker was verbonden ir. P.J. Hoogendoorn. Voor nadere gegevens betreffende de Directie, zie pag. 59.

## **WETENSCHAPSCOMMISSIE**

Op 20 maart 1981 werd door de voorzitter van het Curatorium, prof.dr. J.J. Seidel, de Wetenschapscommissie geïnstalleerd. Vanaf die datum tot op 31 december 1981 bestond de Wetenschapscommissie uit de volgende personen:

dr. H. Barendregt  
 prof.dr.ir. W. Eckhaus  
 dr. T.H. Koornwinder  
 prof.dr. H.W. Lenstra jr.  
 dr. J.K. Lenstra  
 prof.dr. J.H. van Lint  
 prof.dr. E.J.N. Looijenga  
 prof.dr. E.G.F. Thomas  
 prof.dr. R. Tijdeman  
 prof.dr. G.W. Veltkamp  
 prof.dr.ir. L.A.M. Verbeek  
 prof.dr. J. Wessels  
 prof.dr. W.R. van Zwet

benevens, met raadgevende stem:

prof.dr. P.C. Baayen (wetenschappelijk directeur)  
prof.dr. W.T. van Est (NCW).

Het bestuur van de Wetenschapscommissie werd gevormd door:

prof.dr. W.T. van Est, voorzitter  
prof.dr. G.W. Veltkamp  
prof.dr. W.R. van Zwet.

De vergaderingen van de Wetenschapscommissie werden bijgewoond door prof.dr. J.J. Seidel en dr. H. Weijma (ZWO).

Vanaf 1 juli 1981 trad ir. P.J. Hoogendoorn op als uitvoerend secretaris van de Wetenschapscommissie.

Voor nadere gegevens betreffende de Wetenschapscommissie, zie pag. 60.



## JAARVERSLAG VAN DE ONDERNEMINGSRAAD VAN DE STICHTING MATHEMATISCH CENTRUM

### Samenstelling

J.N. Akkerhuis	secretaris
J.M. Anthonisse	
J.C.P. Bus	
H.P. Dijkhuis	wnd. secretaris
K. van 't Hoff	
L.G.L.T. Meertens	voorzitter
H.J. Sint	wnd. voorzitter

Wegens het aflopen van de termijn (2 jaar) van de OR werden er verkiezingen uitgeschreven op 25-27 maart 1981. Daar het aantal kandidaten voor de nieuwe OR even groot was als het aantal zetels, werden de kandidaten geacht te zijn gekozen, dit overeenkomstig artikel 10 van het OR-reglement.

J.M. Anthonisse, J.C.P. Bus, H.P. Dijkhuis en L.G.L.T. Meertens verlieten de OR; M. Bakker, S.A. van Gils, J. Grasman en A.H. Veen traden op als nieuw lid. De nieuwe raad werd op 24 april geïnstalleerd en had de volgende samenstelling:

J.N. Akkerhuis	secretaris
M. Bakker	wnd. secretaris
S.A. van Gils	
J. Grasman	
K. van 't Hoff	
H.J. Sint	voorzitter
A.H. Veen	wnd. voorzitter

Van september 1981 tot het eind van het verslagjaar verbleef J. Grasman in het buitenland.

De OR heeft als vaste commissie de Kleine Commissie bestaande uit

K. van 't Hoff	
J. Grasman	(tijdelijk vervangen door S.A. van Gils).

### Algemeen

De OR vergaderde op 6 februari, 11 maart, 24 april, 10 juni, 9 oktober en 2 december. Op 24 april werd de nieuwe OR geïnstalleerd. De OR hield geregeld onderling beraad, o.m. ter voorbereiding van officiële vergaderingen.

Gezien het belang van een goed contact tussen de OR en het overige personeel werd geregeld een OR-bulletin uitgegeven en werden op lunchbijeenkomsten de lopende zaken en de te nemen initiatieven aan de orde gesteld.

Overlegvergaderingen zijn gehouden op 13 februari, 1 mei, 19 juni, 24 augustus, 23 oktober en 18 december.

De OR hecht veel waarde aan een regelmatig contact met het Curatorium (Stichtingsbestuur). Daartoe wordt altijd een voorbespreking van de Curatorenvergadering gehouden, waarbij één of meer curatoren aanwezig zijn. Bij de twee overlegvergaderingen waar de algemene gang van zaken aan de orde komen, is een vertegenwoordiger van het Curatorium aanwezig. De OR blijft van mening dat de communicatie tussen de OR en het Curatorium nog aanzienlijk kan worden verbeterd door één of enkele OR-leden als waarnemer(s) toe te laten op de Curatorenvergadering.

Op 5 april vond de algemene vergadering van OR en personeel plaats n.a.v. het jaarverslag 1980.

Met de OR van het FOM-instituut 'Rijnhuizen' te Nieuwegein vond geregeld overleg plaats n.a.v. de kwestie van 'schaal 73' (zie onder Inschaling jonge academici). Tezamen met deze OR werd van 4 t/m 6 november een scholingscursus in de Volkshogeschool te Eerbeek gevolgd.

## **OR-reglement**

Het in 1980 door de OR goedgekeurde reglement werd door de Algemene Bedrijfscommissie afgewezen wegens "ongeoorloofde vermenging van het personen- en lijstenstelsel bij de OR-verkiezingen". De OR ging tegen deze uitspraak in beroep bij de Minister van Sociale Zaken maar werd ook daar in het ongelijk gesteld. De OR besloot daarop te kiezen voor het lijstenstelsel met voorkeurstemmen zoals geformuleerd in het Voorbeeldreglement van de SER.

M.b.t. onvervulbare vakatures besloot de OR om vervroegde verkiezingen te laten houden, indien deze vakatures langer dan zes maanden voor de volgende algemene verkiezingen ontstaan. In 1982 hoopt de OR over een door de Bedrijfscommissie goedgekeurd reglement te beschikken.

## **40-Urige werkweek**

Op 13 februari stemde de OR in met de 40-urige werkweek als basis voor de werktijd, in plaats van de tot dan geldende basis van 38,75 uur. Hiermee kwam officieel een eind aan een conflict van een jaar tussen de OR en het

Curatorium, waaraan zelfs de Kantonrechter te pas kwam (zie jaarverslag 1980). De instemming gebeurde met tegenzin en onder voorwaarde dat wie wilde 38,75 uur per week kon blijven werken (met evenredige salarisvermindering); het hierdoor vrijkomende geld zou aangewend moeten worden voor een extra arbeidsplaats. Acht werknemers maakten inderdaad van deze mogelijkheid gebruik waardoor genoeg geld vrijkwam voor een assistentenplaats. Na herhaaldelijk aandringen door de OR werd deze vacature in november vervuld. De bestemming van de inmiddels ingeleverde f 10.000,- is nog niet bekend. Aan enige werknemers die tot dan te veel hadden gewerkt, werd compensatie in de vorm van extra vrije dagen verleend.

### **Financiële en personele zaken**

#### *Beoordelingsprocedure.*

Op 13 februari stemde de OR definitief in met de beoordelingsprocedure van het personeel, met inbegrip van het beoordelingsformulier. Aan deze instemming waren vier jaren van onderhandelingen tussen OR en directie voorafgegaan. Overigens heeft er in 1981 nog geen beoordeling plaatsgevonden op basis van deze procedure.

#### *Overboeking verlofdagen.*

De directie en de OR kwamen na enige discussie tot de slotsom dat er in beginsel geen grens is voor het aantal over te boeken verlofdagen, met inachtneming van artikel XIII van de Arbeidsvoorwaarden. Aanleiding tot deze discussie was een mededeling van de Personeelsdienst d.d. 19 november 1980 dat niet opgenomen vakantiedagen in principe worden afgeboekt. Deze mededeling was dus onjuist.

#### *Wachtgeldregeling.*

Wegens overgang naar het Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds kunnen werkloos geworden MC-ers geen beroep meer doen op de WW. Op de voorgestelde vervangende wachtgeldregeling (waartoe het MC verplicht is) had de

OR enige kritiek. De directie trok daarop het voorstel in en verklaarde de regeling in een desbetreffende Algemene Maatregel van Bestuur van kracht.

### *Verplichte snipperdagen.*

Zowel voor 1981 als voor 1982 wees de OR een voorstel van de directie af om enige dagen (29 mei 1981; 5 mei 1982; 21 mei 1982) verplicht vrijaf te geven. Wel stemde de OR achteraf in met 2 januari 1981 als verplichte vrije dag. In principe is de OR alleen voor verplichte snipperdagen in geval van dringende redenen.

### **Inschaling jonge academici**

Op 3 december deed de OR voor de tweede maal in zijn bestaan een beroep op de nietigheid van een Curatoriumbesluit. Het betrof het besluit om jonge academici te salariëren volgens schaal 73, in plaats van schaal 112. In maart had de OR een verzoek tot instemming met dit besluit afgewezen wegens de onaanvaardbare verslechtering van de financiële positie van beginnende medewerkers, alsmede wegens het gebrek aan overleg op vakbonds niveau over deze kwestie. Desondanks voerde het Curatorium deze maatregel uit, in de mening dat instemming van de OR toch niet nodig was. In deze mening voelde het zich gesterkt door een gerechtelijke uitspraak in een soortgelijke zaak bij het FOM te Rijnhuizen. Op 1 december werd de eerste medewerker in schaal 73 aangesteld, reden voor het beroep op de nietigheid. Op 31 december ging het MC in beroep tegen de nietigheid bij de Kantonrechter.

### **Deeltijdarbeid**

In oktober kwam de OR met een voorstel tot bevordering van deeltijdarbeid bij het MC. Hoewel de directie wel enige inhoudelijke kritiek had, verklaarde ze geen principiële bezwaren te hebben tegen deeltijdarbeid, voorzover het de Algemene Dienst betrof. T.a.v. de wetenschappelijke afdelingen had de directie grote reserves, wegens de beperkte contractduur van tijdelijke medewerkers en wegens het spoedeisende karakter van sommige projecten. De discussie wordt voortgezet. Wel kan al worden vastgesteld dat de houding van deze directie verschilt van die van de vorige directie, die zich herhaaldelijk tegen deeltijdarbeid had verklaard.

### **Kleine Kommissie**

De Kleine Kommissie heeft bemiddeld in twee conflicten tussen werknemers en directie. Deze conflicten werden tot tevredenheid van beide partijen opgelost. Wegens het vertrouwelijke karakter van de commissie kunnen hierover geen nadere mededelingen worden gedaan.

### **Stichting MC-nieuwe stijl**

In strijd met het door de OR gegeven advies m.b.t. de SMC nieuwe stijl (zie ook jaarverslag 1980) werd een wetenschapscommissie ingesteld, zonder dat samenstelling en functionering daarvan reglementair waren vastgelegd. Volgens de directie was tijdgebrek de reden. De directie heeft de OR gevraagd om behulpzaam te zijn bij het opstellen van een concept-reglement. Op verzoek van de OR hebben H.J. Sint en J.C.P. Bus (als OR-adviseur) zich daarmee verder bezighouden. Dit concept-reglement is eind 1981 gereedgekomen.

### **WCW zaken**

#### *Afgelasting open dagen.*

ZWO had informatie ontvangen dat op het WCW-terrein ordeverstoring dreigde op de dagen dat de WCW-gebouwen opengesteld zouden worden voor publiek (20-22 mei). Derhalve werden deze 'open dagen' afgelast. In een brief aan ZWO heeft de OR zijn ontstemming over deze beslissing uitgesproken. In september heeft de voorzitter van het ZWO-bestuur deze afgelasting verdedigd tegenover allen die hun ontstemming hadden geuit. Een OR-lid was bij deze bespreking aanwezig.

*Plaatsing brandmelders.*

Het vermoeden dat niet alle brandmelders conform de voorschriften waren geplaatst bleek onjuist: de verkeerde voorschriften waren uitgereikt.

*Stichting Beheer WCW.*

In zijn advies over de statuten van deze Stichting i.o. heeft de OR verklaard dat vastgelegd dient te worden dat deze Stichting geen besluiten kan nemen zonder de normale procedures te volgen m.b.t. instemming c.q. advies van de OR-en of IR-en van de WCW-instellingen. Het is nog niet bekend of de door de OR voorgestelde wijzigingen van de conceptstatuten ook opgenomen zijn. Nog vele WCW-partners en andere instellingen moeten zich over deze statuten buigen. Inmiddels is er een voorlopig bestuur van de Beheersstichting, over wiens besluiten de OR geïnformeerd wordt.

*Overleg.*

In juni 1981 vond overleg plaats tussen de Ondernemings- en Instituutraden van alle WCW-instituten. Gesproken werd o.a. over de veiligheid op het terrein; het (gebrek aan) vervoer van en naar het terrein, en over de in oprichting zijnde stichting.

## INSTITUUT MATHEMATISCH CENTRUM

De Directie van de Stichting was belast met de leiding van het Instituut, en werd daarin bijgestaan en geadviseerd, intern door de *Beleidsraad* en extern door de *Raad van Advies*.

De Wetenschappelijke afdelingen werden geadviseerd en begeleid door *Adviescommissies*.

### BELEIDSRAAD

Prof.dr. J. Hemelrijk trad per 1 januari af als lid van de Beleidsraad. Hij werd hierin opgevolgd door prof.dr. W.R. van Zwet.

De Beleidsraad bestond op 31 december 1981 uit de volgende personen:

prof.dr. P.C. Baayen	voorzitter; wetenschappelijk directeur
prof.dr. J.W. de Bakker	chef van de afdeling Informatica
prof.dr. P.J. van der Houwen	chef van de afdeling Numerieke Wiskunde
prof.dr. H.A. Lauwerier	chef van de afdeling Toegepaste Wiskunde
prof.dr. G. de Leve	chef van de afdeling Mathematische Besliskunde
prof.dr. J.H. van Lint	adviseur van de afdeling Zuivere Wiskunde
prof.dr. W.R. van Zwet	adviseur van de afdeling Mathematische Statistiek

De vergaderingen werden bijgewoond door de overige leden van de Directie. Voor nadere gegevens betreffende de Beleidsraad, zie pag. 62.

### RAAD VAN ADVIES en ADVIESCOMMISSIES PER VAKGEBIED

Per 1 januari is als lid van de Raad van Advies afgetreden prof.dr. J. Wessels. Met ingang van die datum zijn tot lid benoemd prof.dr. J.F. Benders en prof.dr. G.Y. Nieuwland.

Op 31 december 1981 was de samenstelling van de **Raad van Advies** als volgt:

Voorzitter:	prof.dr. G.W. Veltkamp	TH Eindhoven
Leden:	prof.dr. J.F. Benders	TH Eindhoven
	prof.dr. J. Korevaar	Univ. van Amsterdam
	prof.dr. G.Y. Nieuwland	VU Amsterdam
	prof.dr. C.L. Scheffer	TH Delft
	prof.dr. H.O. Singh Varma	KU Nijmegen
	prof.dr. T.A. Springer	RU Utrecht
	prof.dr.ir. L.A.M. Verbeek	TH Twente
	prof.dr. A.A. Verrijn Stuart	RU Leiden

In de samenstelling van de Adviescommissies deden zich de volgende wijzigingen voor.

Prof.dr. G.Y. Nieuwland trad toe tot de Adviescommissie voor de Toegepaste en Numerieke Wiskunde.

Prof.dr.ir. J.H.A. de Smit volgde prof.dr. W. Vervaat op in de Adviescommissie voor Statistiek en Waarschijnlijkheidsrekening.

In de Adviescommissie voor Besliskunde in brede zin volgde prof.dr. J.F. Benders prof.dr. J. Wessels op als voorzitter, die evenals prof.dr.ir. J.C. Willems in het verslagjaar aftrad. Tot lid werden benoemd prof.dr.ir. J.J.M. Evers, prof.dr.ir. H. Kwakernaak en prof.dr. A.H.G. Rinnooy Kan.

De samenstelling van de Adviescommissies op 31 december 1981 was als volgt:

#### **Adviescommissie voor de afdeling Zuivere Wiskunde**

Voorzitter:	prof.dr. T.A. Springer	RU Utrecht
Leden:	prof.dr. B.L.J. Braaksma	RU Groningen
	prof.dr. J.H. van Lint	TH Eindhoven
	prof.dr. H.O. Singh Varma	KU Nijmegen
	prof.dr. A.S. Troelstra	Univ. van Amsterdam
	prof.dr. R. Tijdeman	RU Leiden
Toegevoegd lid:	prof.dr. N.H. Kuiper	IHES, Bures-sur-Yvette

#### **Adviescommissie voor Toegepaste en Numerieke Wiskunde**

Voorzitter:	prof.dr. G.W. Veltkamp	TH Eindhoven
Leden:	prof.dr.ir. W. Eckhaus	RU Utrecht
	prof.dr. G.Y. Nieuwland	VU Amsterdam
	prof.dr.ir. L.A. Peletier	RU Leiden
	prof.dr. M.N. Spijker	RU Leiden
	prof.dr.ir. A.I. van de Vooren	RU Groningen



### Adviescommissie voor Statistiek en Waarschijnlijkheidsrekening

Voorzitter:	prof.dr. W. Schaafsma	RU Groningen
Leden:	prof.dr. R. Doornbos	TH Eindhoven
	prof.dr. G.J. Leppink	RU Utrecht
	prof.dr. C.L. Scheffer	TH Delft
	prof.dr.ir. J.H.A. de Smit	TH Twente
	prof.dr. W.R. van Zwet	RU Leiden

### Adviescommissie voor Besliskunde in brede zin

Voorzitter:	prof.dr. J.F. Benders	TH Eindhoven
Leden:	prof.dr.ir. J.W. Cohen	RU Utrecht
	prof.dr.ir. J.J.M. Evers	TH Twente
	prof.dr.s. J. Kriens	KH Tilburg
	prof.dr.ir. H. Kwakernaak	TH Twente
	prof.dr. A.H.G. Rinnooy Kan	EU Rotterdam

### Adviescommissie voor Informatica

Voorzitter:	prof.dr. F.E.J. Kruseman Aretz	TH Eindhoven
Leden:	prof. C.H.A. Koster	KU Nijmegen
	prof.dr. J. van Leeuwen	RU Utrecht
	prof.dr.ir. W.L. van der Poel	TH Delft
	prof.dr.ir. L.A.M. Verbeek	TH Twente

Voor nadere gegevens betreffende de Raad van Advies en de Adviescommissies, zie pag. 63.

## WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK

Hieronder wordt een opsomming gegeven van de hoofdgebieden van onderzoek van de zes wetenschappelijke afdelingen van het Instituut Mathematisch Centrum. Uitgebreide beschrijvingen van de genoemde onderwerpen staan op de tussen haakjes vermelde pagina's.

**Afdeling Zuivere Wiskunde (pag. 64)**

1. Discrete wiskunde
2. Analyse en getaltheorie
3. Topologie en analyse
4. Algebra
5. Analyse op Lie-groepen
6. Complexe analyse

**Afdeling Toegepaste Wiskunde (pag. 76)**

1. Toegepaste analyse
2. Niet-lineaire analyse en biomathematica

**Afdeling Mathematische Statistiek (pag. 87)**

1. Asymptotische en verdelingsvrije methoden
2. Waarschijnlijkheidsrekening
3. Toegepaste statistiek

**Afdeling Mathematische Besliskunde (pag. 97)**

1. Dynamische programmering en stochastische optimalisering
2. Combinatorische optimalisering
3. Systeemtheorie en -analyse
4. Analyse en besturing van informatiestromen in netwerken
5. Programmatuur

**Afdeling Numerieke Wiskunde (pag. 111)**

1. Discretisatie van beginwaardeproblemen
2. Multirooster technieken voor randwaardeproblemen

3. Getaltheoretisch onderzoek met behulp van de computer
4. Numerieke programmatuur
5. Volterra integraalvergelijkingen en integro-differentiaalvergelijkingen

#### **Afdeling Informatica (pag. 125)**

1. Complexiteit
2. Theorie en methodologie van programmeren
3. Taalimplementatie en computerarchitectuur
4. Programmeertaalontwerp
5. Interactie

### **EDUCATIEVE WERKZAAMHEDEN**

Door het Instituut Mathematisch Centrum werd in het verslagjaar een aantal werkzaamheden verricht op educatief en postdoctoraal terrein, voor een deel in samenwerking met andere instanties.

#### **Conferenties**

1. Symposium Toepassingen van de wiskunde in de fysica en de biologie
2. Bijeenkomst van mathematisch statistici en waarschijnlijkheidsrekenaars
3. Bijeenkomst van mathematisch besliskundigen en systeemtheoretici
4. Advanced Study and Research Institute on Deterministic and Stochastic Scheduling
5. Conferentie van numeriek wiskundigen
6. International Symposium on Algorithmic Languages
7. Symposium Current Trends in Programming Methodology
8. UNIX Symposium

Voor nadere bijzonderheden zie pag. 140 e.v.

## Colloquia

1. Algemeen MC-Colloquium
2. Oriënterend colloquium voor leraren VWO/HAVO
  - (a) Eindige meetkunde
  - (b) Meetkundige theorie van differentiaalvergelijkingen
3. Mathematische Statistiek
4. Schattingstheorie
5. Landelijk colloquium Optimalisering
6. Postdoctoraal seminarium Dualiteitstheorie van de mathematische programmering en toepassingen
7. Postdoctoraal seminarium Recente trends in wachttijdanalyse
8. Seminarium Systeemidentificatie
9. Werkgemeenschapscolloquium Numerieke Wiskunde
10. Complexiteit en algoritmen
11. Databankorganisatie

Voor nadere bijzonderheden zie pag. 146 e.v.

## Cursussen en werkweken

1. Cursussen
  - 1.1 Voordrachtenserie "Estimation of parameters in spectral analysis of time series"
  - 1.2 Besliskundig analist
  - 1.3 Ordening, relaties en het werken in wiskundig en gedragswetenschappelijk perspectief
  - 1.4 Inleiding Systeemtheorie
  - 1.5 PASCAL
  - 1.6 Vakantiecursus 1981, thema: Oriëntatie op informatica
2. Werkweken

## 2.1 Parametric statistical models and inference

Voor nadere bijzonderheden zie pag. 153 e.v.

### **Werkgroepen en studiegroepen**

1. Discrete wiskunde
2. Algebra
3. Cryptografie
4. Topologische dynamica
5. Analyse op Lie-groepen
6. Analytische functies van meer complexe veranderlijken
7. Biomathematica
8. Niet-lineaire analyse
9. Approximatie van functies
10. Klassieke mechanica
11. Lehmann
12. CANALS
13. Stochastische integralen
14. Mathematische besliskunde
15. Systeemtheorie
16. Differentiaal- en integraalvergelijkingen
17. Grondslagen van de eindige elementen-methoden
18. Adaptieve discretisering
19. Analyse van algoritmen
20. Semantiek van programmeertalen
21. Computergrafiek
22. Gedistribueerde systemen
23. Data Flow Club

Voor nadere bijzonderheden zie pag. 156 e.v.

## Voordrachten

Door personeelsleden van het IMC werden in het verslagjaar vele voordrachten gehouden in binnen- en buitenland. Dit gebeurde o.a. in het kader van congressen e.d., en veelal ook op uitnodiging. Een overzicht van deze voordrachten staat op pag. 173. De voordrachten verzorgd in het kader van colloquia of werkgroepen zijn opgenomen onder de betreffende activiteiten. Voordrachten van binnen- en buitenlandse bezoekers aan het IMC, welke niet werden gehouden in het zojuist genoemde verband treft men aan op pag. 168. In de afdelingsverslagen zijn tevens vermeld de algemene werkbeprekingen, die veelal plaatsvonden in de vorm van voordrachten over lopend wetenschappelijk onderzoek.

## DIENSTVERLENING

Evenals in voorgaande jaren verrichtte het IMC onderzoek en andere werkzaamheden op verzoek of in opdracht van derden. In het bijzonder waren hierbij betrokken de afdelingen Mathematische Statistiek en Mathematische Besliskunde en de Dienst Opdrachten en Ondersteuning (O&O).

Uit de in het gedetailleerd overzicht opgenomen verslagen blijkt de diversiteit van onderwerpen en opdrachtgevers. Naast de daar vermelde grotere opdrachten werden nog talrijke adviezen en kleinere consulten verleend aan allerlei instellingen en personen. Bij de uitvoering van opdrachten van derden nam ook in 1981 de computer een belangrijke plaats in. Deze vorm van dienstverlening is niet alleen in het belang van de cliënt, doch is ook voor het MC zelf waardevol, aangezien de behandelde problemen veelal aanleiding geven tot (nader) wetenschappelijk onderzoek.

Medewerking werd verder o.a. verleend bij de voorbereiding van publikaties van derden op allerlei gebieden van wetenschap (dissertaties, tijdschriftartikelen, boeken, scripties, rapporten e.d.).

## EXTERNE CONTACTEN

De Stichting Mathematisch Centrum was betrokken bij velerlei activiteiten op wetenschappelijk, onderwijskundig, technisch en organisatorisch gebied van andere instellingen en organisaties, doordat diverse medewerkers van het IMC ingeschakeld waren bij het werk van commissies, besturen e.d. Een overzicht daarvan wordt gegeven op pag. 207 e.v. Bij een aantal wiskundige

congressen en conferenties in binnen- en buitenland was het IMC door wetenschappelijk personeel vertegenwoordigd. Veelal werd daarbij een voordracht gehouden waardoor tevens een grotere bekendheid gegeven werd aan de wetenschappelijke werkzaamheden van de stichting.

## PUBLIKATIES

In het verslagjaar verschenen 15 delen van de serie MC Tracts, 9 delen van de serie MC Syllabus en 125 afleveringen van de serie MC rapporten. De respectievelijke aantallen in 1980 waren 16, 4 en 114. De serie MC Tracts bestond ultimo 1981 uit 140 nummers, de serie MC Syllabus uit 46 nummers (enkele hiervan bestaan uit meer dan één deel). Van de hand van medewerkers van het IMC verschenen 3 dissertaties en 76 artikelen in wetenschappelijke vaktijdschriften (in 1980 waren deze aantallen resp. 3 en 71).

Ultimo 1981 bestond het manual van de STATAL-programmatheek uit 159 ALGOL 60 procedures en 12 programma's, voorzien van beschrijvingen.

Het manual van de programmabibliotheek OPERAL bevatte aan het einde van het verslagjaar 112 ALGOL 60 procedures, voorzien van beschrijvingen.

In 1981 werd de vierde en laatste versie van het NUMAL-manual voltooid. De definitieve uitgave van dit manual verscheen als MC Syllabus 47 en omvat ca. 1250 pagina's (zie pag. 261).

Een volledige lijst van titels van in 1981 verschenen publikaties (waaronder publikaties welke verschenen in het kader der Werkgemeenschappen en Landelijke Samenwerkingsverbanden) staat op pag. 259 e.v.

De Stichting Mathematisch Centrum verzorgde voor het Wiskundig Genootschap het viermaandelijks tijdschrift Nieuw Archief voor Wiskunde en de maandelijks Mededelingen.

Voor enige werkgemeenschappen (in oprichting) werden voorts geregeld mededelingen-bulletins verzorgd, te weten: Discreet Nederland, Een gemeenschappelijke noemer, Het Nummer, Newsletter, Nieuws Analyse, Nieuwsbrief van de Werkgemeenschap Theoretische Informatica.

## PERSONEELSZAKEN

1. In de volgende tabel wordt een vergelijkend overzicht gegeven van de personeelsbezetting van het Instituut Mathematisch Centrum ultimo 1978 tot en met 1981.

	ultimo 1978	ultimo 1979	ultimo 1980	ultimo 1981
<b>Directie</b>				
directeuren	1	1	2	2
adjunct-directeur	2	2	1	1
adviseur Curatorium/Directie	-	-	1	-
stafmedewerker	-	-	-	1
<b>Wetenschappelijke afdelingen</b>				
chefs	6	6	5	5
souschefs	5	5	6	6
wetenschappelijk medewerkers	53	56	53	50
afd. Zuivere Wiskunde	8	9	10	9
afd. Toegepaste Wiskunde	8	7	7	7
afd. Math. Statistiek	7	8	7	8
afd. Math. Besliskunde	9	8	8	9
afd. Numerieke Wiskunde	7	10	8	7
afd. Informatica	14	14	13	10
adjunct-wetenschappelijk medewerkers	-	-	1	-
afd. Zuivere Wiskunde	-	-	1	-
wetenschappelijk assistenten	8	9	6	9
afd. Zuivere Wiskunde	1	1	-	1
afd. Toegepaste Wiskunde	2	2	2	2
afd. Math. Statistiek	2	3	2	3
afd. Math. Besliskunde	-	-	-	-
afd. Numerieke Wiskunde	1	1	1	2
afd. Informatica	2	2	1	1
programmeurs	10	11	11	9
afd. Numerieke Wiskunde	5	5	5	5
afd. Informatica	5	6	6	4
<b>Algemene Dienst</b>	59	68	67	68
Secretariaat	8	8	7	8
Publikatiedienst	12	12	11	12
Financiële Dienst	3	3	4	4
Personeelsdienst	3	3	4	3



Receptie	1	3	3	2
Huishoudelijke Dienst	2	3	2	1
Bibliotheek	8	13	13	12
Dienst O & O	22	23	23	26
	-----	-----	-----	-----
	144	158	153	151

In voorgaand overzicht is geen onderscheid gemaakt tussen functionarissen met een volledig en die met een partieel dienstverband. Niet opgenomen zijn de aan het IMC verbonden wetenschappelijk adviseurs, noch de personen die als stagiair werkzaam zijn. Evenmin komen in de tabel voor de bij de Stichting in dienst zijnde zeven personeelsleden van de WCW-kantine. Zowel de adviseurs en de stagiairs als het personeel van de kantine WCW treft men wel aan in het personeelsoverzicht op pag. 300 e.v.

Wat betreft het aantal personeelsleden van de wetenschappelijke afdelingen deed zich door het instellen van het computerlaboratorium als onderdeel van de dienst Opdrachten en Ondersteuning ten opzichte van ultimo 1980 een daling voor.

In verband met de beperkte financiële mogelijkheden mag voor 1982 noch voor de wetenschappelijke afdelingen, noch voor de Algemene Dienst voor uitbreiding gerekend worden.

- Ingevolge het Koninklijk Besluit van 4 december 1979 (Stb/769), houdende vaststelling van een algemene maatregel van bestuur als bedoeld in artikel 6, derde lid, van de Werkloosheidswet, ontlenen de werknemers van het Mathematisch Centrum, die ambtenaar zijn ingevolge artikel B3 van de Algemene Burgerlijke Pensioenwet, met ingang van 1 januari 1981 hun aanspraken bij onvrijwillige werkloosheid niet meer aan de Werkloosheidswet, maar aan de bij hiervoor genoemd Koninklijk Besluit in het leven geroepen regeling voor uitkering bij onvrijwillige werkloosheid.

Op 30 maart heeft ZWO laten weten dat zij van de Minister van Onderwijs en Wetenschappen bericht heeft ontvangen dat voor werknemers van het Mathematisch Centrum de VUT-regeling kan worden toegepast.

Dit houdt in dat degene die de leeftijd van 62 jaar heeft bereikt en de 10 jaren onmiddellijk voorafgaande aan het tijdstip van uit dienst treden hetzij voortdurend in dienst van het MC is geweest, laatstelijk als ambtenaar in de zin van de Algemene Burgerlijke Pensioenwet, dan wel voortdurend ambtenaar in de zin van de Algemene Burgerlijke Pensioenwet is geweest, indien hij/zij dat wenst, hem/haar ontslag verleend kan worden met het recht op een uitkering wegens

vervroegd uittreden.

Na overleg met de OR is de vragenlijst behorend bij de "Systematische Personeelsbeoordeling van de Stichting Mathematisch Centrum" verder uitgewerkt en op 13 februari heeft het Curatorium zowel het reglement als de vragenlijst goedgekeurd. In 1982 zal de procedure gestart worden.

Eveneens is door het Curatorium besloten dat met ingang van 1 april van het verslagjaar voor de personeelsleden van het MC de 40-urige werkweek zal gelden. Werknemers die echter op basis van 38 3/4 uur per week wilden blijven werken zijn daartoe in staat gesteld. De hierdoor reëel vrijgekomen gelden werden gereserveerd ter vergroting van het aantal arbeidsplaatsen. In totaal hebben acht personen tijd ingeleverd en hiervoor werd een assistent voor halve werktijd op de afdeling Mathematische Statistiek aangesteld.

Ten gevolge van salarismaatregelen bij de overheid werden de salarissen van het MC-personeel als volgt herzien:

Op 1 maart 1981 (met terugwerkende kracht vanaf 1 januari 1981) werd een algemene salarisverhoging toegekend van 1% met een minimum van f. 26,- per maand.

Tevens werd in het kader van het trendbeleid een salarisverhoging toegekend van 0,8% met een minimum van f. 15,67 per maand, nadat daarop de korting ingevolge "Bestek '81" in mindering was gebracht. Vanaf 1 januari 1981 werd maandelijks een procentuele inhouding op het inkomen toegepast. Met deze inhouding is beoogd de ontwikkeling van de koopkracht van de ambtenaren zoveel mogelijk te laten aansluiten aan die van de particuliere werknemers (Inhoudingsbesluit overheidsperoneel 1981).

Ingaande 1 juli 1981 vond een salarisverhoging plaats van 3,73%, waarvan 3,23% met een minimum van f. 63,25 per maand; van de overige 0,5% werd de ingangsdatum op 1 januari 1981 gesteld.

In verband met opgetreden koopkrachtvermindering in het particuliere bedrijfsleven ten gevolge van verhoging van bepaalde sociale premies werden de percentages van de inhouding 1981 overeenkomstig verhoogd.

Op 10 juli werd het 25-jarig jubileum gevierd van prof.dr. H.A. Lauwerier, chef van de afdeling Toegepaste Wiskunde, met een symposium over Toepassingen van de Wiskunde in de Fysica en Biologie. Na afloop werd de jubilaris in de kantine van het WCW een receptie aangeboden.

Op 30 november verliet prof.dr.ir. A. van Wijngaarden het Instituut in verband met het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd. Dit feit werd gevierd met het "International Symposium on Algorithmic Languages", van 26 t/m 29 oktober en op 30 oktober met een bijeenkomst in het Koninklijk Instituut voor de Tropen, alwaar professor van Wijngaarden de zilveren legpenning van de stad Amsterdam werd uitgereikt.

Op de avond van de dertigste oktober werd hem en zijn kinderen een koud buffet en een feestavond aangeboden.

**WERKGEMEENSCHAPPEN EN LANDELIJKE SAMENWERKINGS-  
VERBANDEN**

Aan het einde van het verslagjaar ressorteerden onder de Stichting vijf Werk-  
gemeenschappen en twee Landelijke Samenwerkingsverbanden.

**BESTUREN EN COMMISSIES PER WERKGEMEENSCHAP EN LAN-  
DELIJK SAMENWERKINGSVERBAND**

Elk der Werkgemeenschappen kende een *Werkgemeenschapscommissie*. De  
werkzaamheden der Landelijke Samenwerkingsverbanden werden  
gecoördineerd door *Coördinatiecommissies*, terwijl ter beoordeling van de bij  
de Stichting ingediende subsidie-aanvragen *Beoordelingscommissies* waren  
ingesteld.

**Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde**

Op 31 december 1981 bestond de Werkgemeenschapscommissie uit de vol-  
gende personen:

Voorzitter:	prof.dr. G.W. Veltkamp	TH Eindhoven
Secretaris:	dr. P.W. Hemker	MC
Leden:	prof.dr. A.O.H. Axelsson	KU Nijmegen
	dr.ir. J.W. Boerstool	NLR
	prof.dr. Th.J. Dekker	Univ. van Amsterdam
	prof.dr. P.J. van der Houwen	Univ. van Amsterdam/MC
	prof.dr. M.H.C. Paardekooper	KH Tilburg
	prof.dr. A. van der Sluis	RU Utrecht
	prof.dr. M.N. Spijker	RU Leiden
	prof.dr.ir. A.I. van de Vooren	RU Groningen
	prof.dr.ir. P. Wesseling	TH Delft
	prof.dr. W.W.E. Wetterling	TH Twente

Voor nadere gegevens betreffende de Werkgemeenschap Numerieke Wis-  
kunde, zie pag. 224.

### Werkgemeenschap Stochastiek

Op 31 december 1981 bestond de Werkgemeenschapscommissie uit de volgende personen:

Voorzitter:	prof.dr. W.R. van Zwet	RU Leiden
Secretaris:	prof.dr. J.Th. Runnenburg	Univ. van Amsterdam
Leden:	prof.dr.ir. J.W. Cohen	RU Utrecht
	prof.dr.ir. L.C.A. Corsten	LH Wageningen
	prof.dr. R. Doornbos	TH Eindhoven
	prof.dr. J. Fabius	RU Leiden
	prof.dr. B.B. van der Genugten	KH Tilburg
	prof.dr. L.F.M. de Haan	EU Rotterdam
	dr. R. Helmers	MC
	prof.dr. J. Hemelrijk	Univ. van Amsterdam/MC
	prof.dr. P.J. Holewijn	VU Amsterdam
	prof.dr. M.S. Keane	TH Delft
	prof.dr. P. van der Laan	LH Wageningen
	prof.dr. G.J. Leppink	RU Utrecht
	prof.dr. J. Oosterhoff	VU Amsterdam
	prof.dr. F.H. Ruymgaart	KU Nijmegen
	prof.dr. W. Schaafsma	RU Groningen
	prof.dr. C.L. Scheffer	TH Delft
	prof.ir. J.W. Sieben	TH Delft
	prof.dr.ir. J.H.A. de Smit	TH Twente
	prof.dr. A.J. Stam	RU Groningen
	prof.dr. F.W. Steutel	TH Eindhoven
	prof.dr. T.J. Terpstra	TH Twente
	prof.dr. W. Vervaat	KU Nijmegen

Voor nadere gegevens betreffende de Werkgemeenschap Stochastiek, zie pag. 230.

### Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie

Op 31 december 1981 bestond de Werkgemeenschapscommissie uit de volgende personen:

Voorzitter:	prof.dr. J. Wessels	TH Eindhoven
Secretaris:	dr. J.K. Lenstra	MC

Bestuursleden:	prof.dr.ir. J.W. Cohen	RU Utrecht
	drs. A.T. Langeveld	Kon. Shell Amsterdam
	prof.dr.ir. J.C. Willems	RU Groningen
Leden:	prof.dr. P. van Beek	LH Wageningen
	prof.dr. J.F. Benders	TH Eindhoven
	prof.dr. R.F. Curtain	RU Groningen
	prof.dr. Y.M.I. Dirickx	TH Twente
	prof.dr.ir. J.J.M. Evers	TH Eindhoven
	prof.dr.ir. J.S. Folkers	TH Delft
	prof.dr.ir. M.L.J. Hautus	TH Eindhoven
	prof.dr. M. Hazewinkel	EU Rotterdam
	prof.dr. A. Hordijk	RU Leiden
	prof.dr. M.S. Keane	TH Delft
	prof.drs. J. Kriens	KH Tilburg
	prof.dr.ir. H. Kwakernaak	TH Twente
	prof.dr. G. de Leve	Univ. van Amsterdam/MC
	prof.dr. F.A. Lootsma	TH Delft
	prof.dr.ir. H.W. van den Meerendonk	EU Rotterdam
	prof.dr. J. Ponstein	RU Groningen
	prof.dr. A.H.G. Rinnooy Kan	EU Rotterdam
	dr.ir. J.H. van Schuppen	MC
	prof.dr.ir. C. Schweigman	RU Groningen
	prof.dr.ir. J.H.A. de Smit	TH Twente
	prof.dr. H.C. Tijms	VU Amsterdam

Voor nadere gegevens betreffende de Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie, zie pag. 234.

### Werkgemeenschap Discrete Wiskunde

Op 31 december 1981 bestond de Werkgemeenschapscommissie uit de volgende personen:

Voorzitter:	prof.dr. J.H. van Lint	TH Eindhoven
Secretaris:	dr. A.E. Brouwer	MC
Leden:	dr. A.M. Cohen	MC
	prof.dr. H.J.A. Duparc	TH Delft
	dr. P. van Emde Boas	Univ. van Amsterdam
	prof.dr. C. Hoede	TH Twente
	dr. R.H. Jeurissen	KU Nijmegen
	prof.dr. P.W. Kasteleyn	RU Leiden
	prof.dr. H.W. Lenstra jr	Univ. van Amsterdam

prof.dr.ir. J.P.M. Schalkwijk	TH Eindhoven
dr. P.A.J. Scheelbeek	RU Groningen
dr. A. Schrijver	Univ. van Amsterdam
prof.dr. J.J. Seidel	TH Eindhoven
prof.dr. C. de Vroedt	TH Delft
prof.dr. F. Buekenhout	Univ. Libre Bruxelles
prof.dr. J.-M. Goethals	Univ. Cath. Louvain
prof.dr. J.A. Thas	RU Gent

Voor nadere gegevens betreffende de Werkgemeenschap Discrete Wiskunde, zie pag. 238.

### Werkgemeenschap Analyse

Op 31 december 1981 bestond de Werkgemeenschapscommissie uit de volgende personen, verdeeld over de subcommissies Theoretische Analyse en Toegepaste Analyse:

Voorzitter:	prof.dr. G.Y. Nieuwland	VU Amsterdam
Bestuursleden:	prof.dr.ir. W. Eckhaus	RU Utrecht
	prof.dr. E.G.F. Thomas	RU Groningen

#### Subcommissie Theoretische Analyse

Voorzitter:	prof.dr. E.G.F. Thomas	RU Groningen
Leden:	prof.dr. B.L.J. Braaksma	RU Groningen
	prof.dr. J.J. Duistermaat	RU Utrecht
	dr. T.H. Koornwinder	MC
	prof.dr. J. Korevaar	Univ. van Amsterdam
	prof.dr. A.C.M. van Rooij	KU Nijmegen

#### Subcommissie Toegepaste Analyse

Voorzitter:	prof.dr.ir. W. Eckhaus	RU Utrecht
Leden:	prof.dr. J. Boersma	TH Eindhoven
	prof.dr.ir. A.J. Hermans	TH Delft
	prof.dr. E.M. de Jager	Univ. van Amsterdam
	prof.dr.ir. L.A. Peletier	RU Leiden
	prof.dr.ir. A.I. van de Vooren	RU Groningen

Voor nadere gegevens betreffende de Werkgemeenschap Analyse, zie pag. 239.

### **Landelijk samenwerkingsverband algebra en meetkunde**

Op 31 december 1981 bestond de Coördinatiecommissie uit de volgende personen:

Voorzitter:	prof.dr. F. Oort	RU Utrecht
Secretaris:	prof.dr. R. Tijdeman	RU Leiden
Leden:	prof.dr. P.C. Baayen	VU Amsterdam/MC
	prof.dr. H.W. Lenstra jr.	Univ. van Amsterdam
	prof.dr. E.J.N. Looijenga	KU Nijmegen

De Beoordelingscommissie bestond uit de volgende personen:

prof.dr. F. van der Blij	RU Utrecht
prof.dr. A.H.M. Levelt	KU Nijmegen
prof.dr. A.B. Paalman-de Miranda	Univ. van Amsterdam

Voor nadere gegevens betreffende het Landelijk Samenwerkingsverband Algebra en Meetkunde, zie pag. 242.

### **Landelijk samenwerkingsverband logica en grondslagen van de wiskunde**

Gedurende het verslagjaar trad op als Coördinator:

prof.dr. D. van Dalen (RU Utrecht).

De Beoordelingscommissie bestond uit één persoon, te weten:

dr. H. Barendregt (RU Utrecht).

Voor nadere gegevens betreffende het Landelijk Samenwerkingsverband Logica en Grondslagen van de wiskunde, zie pag. 249.

### **WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK**

Hieronder wordt een opsomming gegeven van de hoofdgebieden van onderzoek van de onder de Stichting ressorterende Werkgemeenschappen en Landelijke Samenwerkingsverbanden. Beschrijvingen van de in het verslagjaar



lopende onderzoekprojecten in het kader der Werkgemeenschappen en Landelijke Samenwerkingsverbanden zijn te vinden vanaf de tussen haakjes vermelde pagina's.

**Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde (pag. 224)**

Numerieke analyse  
Eindige differentie- en functionaalvergelijkingen  
Rijen, reeksen, sommeerbaarheid  
Benaderingen en ontwikkelingen

**Werkgemeenschap Stochastiek (pag. 230)**

Kansrekening en stochastische processen  
Mathematische statistiek

**Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie (pag. 234)**

Operations research en besliskunde  
Wiskundig programmeren  
Speltheorie  
Systeemtheorie  
Variatierekening en optimale besturing

**Werkgemeenschap Discrete Wiskunde (pag. 238)**

Combinatoriek (waaronder designs en grafentheorie)  
Eindige automorfismegroepen van algebraïsche, meetkundige of combinatorische structuren

Eindige meetkunde  
Codetheorie

**Werkgemeenschap Analyse (pag. 239)**

Mathematische analyse (theorie en toepassingen)

**Landelijk Samenwerkingsverband Algebra en Meetkunde (pag. 242)**

Algebra  
Meetkunde (waaronder de topologie)  
Getaltheorie

**Landelijk Samenwerkingsverband Logica en Grondslagen van de Wiskunde  
(pag. 249)**

Traditioneel intuïtionisme  
Metamathematica en semantiek van intuïtionistische en verwante systemen  
Lambda-calculus  
Modale logica

## **EDUCATIEVE WERKZAAMHEDEN**

In het kader der Werkgemeenschappen en Landelijke Samenwerkingsverbanden werd in het verslagjaar een aantal werkzaamheden verricht op educatief en postdoctoraal terrein.

Voor nadere bijzonderheden wordt middels de pagina-aanduiding achter de vermelde activiteit verwezen naar het verslag van de betreffende Werkgemeenschap of van het Landelijke Samenwerkingsverband.

## **Conferenties**

De conferentie Numerieke Wiskunde 1981 (pag. 224)

Zesde bijeenkomst van Mathematisch Besliskundigen en Systeemtheoretici (pag. 235)

## **Colloquia**

Colloquium van de Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde (pag. 225)

Landelijke colloquium Optimalisering (pag. 235)

Seminarium Algebra (pag. 244)

Seminarium Kardinaalinvarianten in de topologie (pag. 244)

Intercity Seminar (pag. 249)

## **Cursussen, studieweken, e.d.**

Postdoctoraal seminarium Dualiteitstheorie van de mathematische programmering en toepassingen (pag. 235)

Postdoctoraal seminarium Recente trends in wachttijd analyse (pag. 235)

Wetenschappelijke bijeenkomst van de Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde (pag. 227)

Getaltheoriedag (pag. 243)

## **Werk- en studiegroepen**

Seminarium Moduli (pag. 243)

Seminarium Singulariteitentheorie (pag. 243)

## **PUBLIKATIES**

In het verslagjaar verschenen in het kader van door de Stichting gesubsidieerde onderzoekprojecten 5 wetenschappelijke publikaties; een lijst van titels vindt men vermeld op pagina 298.

Voorts verschenen geregeld de volgende mededelingen-bulletins: Het Nummer (Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde), Newsletter (Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie), Discreet Nederland (Werkgemeenschap Discrete Wiskunde), Nieuws Analyse (Werkgemeenschap Analyse), en Een gemeenschappelijke noemer (Landelijk Samenwerkingsverband Algebra en Meetkunde).

## **PERSONEELSZAKEN**

In de periode tot ultimo 1981 werden in het kader der landelijke onderzoekprojecten door de Stichting Mathematisch Centrum 17 onderzoekers gesubsidieerd; zij waren in dienst van ZWO.

Voor een overzicht hiervan wordt verwezen naar pag. 307.

## GEDETAILLEERD OVERZICHT

### ALGEMEEN

#### Curatorium

Voor de samenstelling van het Curatorium, zie pag. 28.

Het Curatorium kwam in het verslagjaar vijf maal in vergadering bijeen, en wel op 13 februari, 1 mei, 19 juni, 31 augustus en 18 december. Onderwerpen die in de vergaderingen aan de orde kwamen betroffen zaken van algemeen beleid, het Wetenschappelijk Programma 1982 en het Meerjarenplan 1983-1987 van het IMC, het ZWO-subsidie annex herziene begrotingen 1981, de financiële resultaten 1980 (Accountantsrapport), de begrotingen 1982 en de financiële meerjarenraming 1983-1987 (procedure van voorbereiding en behandeling subsidie-aanvraag van het IMC voor 1982 en de voor dat jaar bij de SMC ingediende landelijke subsidie-aanvragen).

Verdere punten van besprekingen vormden ondermeer: het overleg met het bestuur van de Stichting Informatica Onderzoek in Nederland (SION) i.o., de inschaling van jonge academici op doorstroombasis, de systematische personeelsbeoordeling (vaststelling procedure), voorzieningen op sociaal gebied (regelingen in het kader van de VUT en bij onvrijwillige werkloosheid), de opvolging in de leiding van de afdeling Zuivere Wiskunde, de officiële opening van het WCW-complex, de Beleidsnota 1982-1986 t.b.v. ZWO, het Computerlaboratorium, de (zelf-)evaluatie instituten, het Jaarverslag 1980, de beheersstructuur Wetenschappelijk Centrum Watergraafsmeer.

Op enkele van de genoemde onderwerpen wordt in de Algemene beschouwing (pag. 5 e.v.) ingegaan.

#### Directie

Voor de samenstelling van de Directie, zie pag. 29.

Bij het bereiken van zijn pensioengerechtigde leeftijd, in november van het verslagjaar, trad prof.dr.ir. A. van Wijngaarden af als adviseur van Directie en Curatorium.

Naast de dagelijkse leiding van het Instituut Mathematisch Centrum, bestond de taak van de Directie uit de voorbereiding van het beleid en van de besluitvorming van het Curatorium, alsmede uit de uitvoering en nadere uitwerking

van het door het Curatorium vastgestelde algemene beleid.

Zij zag zich daarbij gesteund door belangrijke inbreng van de zijde van de Wetenschapscommissie, de Raad van Advies en de Beleidsraad.

Vele malen werd in vergadering bijeengekomen. Onderwerpen en besluiten, in aanmerking komende voor berichtgeving aan het personeel, werden, evenals in voorgaande jaren, bekend gemaakt via 'Mededelingen Directie'. Hiervan verschenen in het verslagjaar vijf afleveringen.

Met vele instanties en onderzoekers in binnen- en buitenland werd contact onderhouden en werd overleg gepleegd zowel in het belang van het Instituut als in het kader van de landelijke samenwerking.

### **Wetenschapscommissie**

Voor de samenstelling van de Wetenschapscommissie, zie pag. 29.

De Wetenschapscommissie kwam in het verslagjaar drie maal bijeen t.w. op 20 maart, 26 juni en 2 december.

In haar eerste vergadering (de installatievergadering) heeft de commissie zich nader georiënteerd op haar taken en een drietal nog bij ZWO in de voorjaarsronde ingediende subsidie-aanvragen voor onderzoeksprojecten op het terrein van de Werkgemeenschap Analyse i.o. aan de hand van prae-adviezen geprioriseerd.

De tweede vergadering was geheel gewijd aan beoordeling en priorering: in totaal 36 projectaanvragen (16 continueringaanvragen en 20 nieuwe aanvragen) werden besproken. Aan het Curatorium werd geadviseerd alle continueringaanvragen alsmede 12 nieuwe aanvragen in te dienen bij ZWO.

In de derde vergadering heeft de commissie, tegen de achtergrond van de krappe financiële middelen voor 1982, nadere adviezen inzake de subsidiëring van landelijke onderzoeksprojecten in 1982 opgesteld.

Verder werd aandacht geschonken aan de eigen onderzoekstaak van het Instituut Mathematisch Centrum en de opstelling van een huishoudelijk reglement voor de (advies-)organen van de Nederlandse Stichting voor de Wiskunde SMC. Deze onderwerpen zullen in 1982 uitvoeriger en diepgaand worden behandeld.

Tenslotte werd i.v.m. de wens van de voorzitter zich per 1 januari 1982 als zodanig terug te trekken een nieuw bestuur gekozen: prof.dr. W.R. van Zwet tot voorzitter en prof.dr. G.W. Veltkamp tot vice-voorzitter.

## **Financiën**

Door het accountantskantoor Van Dien + Co is een afzonderlijk verslag uitgebracht over de financiële en administratieve verantwoording over het boekjaar 1981. Vanaf pag. 309 zijn opgenomen een samenvatting van en een toelichting op de definitieve balans en de rekeningen van baten en lasten gewone en buitengewone dienst van de boekjaren 1980 en 1981.

In 1981 werden aan personele lasten uitgegeven f 10.146.000,--, waarvan f 781.000,-- ten behoeve van onderzoeksprojecten binnen de Werkgemeenschappen en Landelijke Samenwerkingsverbanden en f 9.365.000,-- ten behoeve van het IMC.

De materiële en overige kosten, inclusief de MC-bijdrage in de exploitatie van SARA, bedroegen f 3.705.000,--.

De inkomsten bestonden uit subsidies van de Nederlandse organisatie voor zuiver-wetenschappelijk onderzoek (ZWO) (f 978.000,-- ten behoeve van de financiering van onderzoeksprojecten binnen de Werkgemeenschappen en Landelijke Samenwerkingsverbanden en f 10.861.000,-- voor het IMC), de Gemeente Amsterdam, de Vrije Universiteit en de Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie (f 215.000,--), donaties en bijdragen van een aantal bedrijven en instellingen (f 2.000,--), alsmede uit vergoedingen voor ten behoeve van derden uitgevoerde opdrachten en voor het gebruik van de elektronische rekenapparatuur, ontvangsten uit hoofde van cursussen, verkoop van publikaties, enz. (f 2.005.000,--).

### **Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA)**

Op 20 mei werd de nieuwe behuizing officieel geopend door minister Pais en ter gelegenheid daarvan vond een receptie plaats. De aansluitend georganiseerde open dagen konden op last van hogerhand helaas geen doorgang vinden.

De beide door de Staat der Nederlanden ter beschikking gestelde centrale Control Data Cyber 175 computersystemen zijn in dit verslagjaar vrijwel ongewijzigd tot veler tevredenheid in bedrijf geweest. Het datacommunicatienetwerk voor asynchrone terminalverbindingen met daarin opgenomen een poortselector en de MUX (Modcomp-multiplexer) werd verder uitgebreid. De modcomp-editor, evenals de in opdracht van SARA door het MC vervaardigde compatibele back-up editor op de Cyber, blijken aan de verwachtingen te voldoen.

Teneinde te kunnen voorzien in de gerezen behoeften t.a.v. de administratieve

automatisering bij de universitaire stichters werd ten laste van de centrale financiering een IBM 4341-1 t.b.v. de bestuurlijke informatievoorziening aangevraagd. Het MC zal zich nader beraden of zij in de toekomst haar financiële administratie van de Cyber naar deze nieuwe IBM-computer met het daarop geïmplementeerde Financial Accounting System (FAS) zal overzetten.

In totaal is in 1981 door de Stichters ruim 44% meer rekestijd gebruikt dan in 1980. Het gebruik van de SMC steeg met ruim 49% tot 8.800.000 systeemseconden.

Voor een overzicht van de MC-vertegenwoordigers in het SARA-bestuur, in het adviescollege van SARA en in de SARA-commissies, zie pag. 213.

## *INSTITUUT MATHEMATISCH CENTRUM*

### **Beleidsraad**

Voor de samenstelling van de Beleidsraad, zie pag. 37.

In 1981 kwam de Beleidsraad tien maal in gezamenlijke vergadering met de Directie bijeen, in principe ter bespreking van zaken in het kader van de voorbereiding en uitvoering van het algemeen beleid voor het onderzoek op het gebied van wiskunde en informatica.

In het bijzonder werd aandacht besteed aan het Wetenschappelijk Programma 1982 en het Meerjarenplan 1983-1987 van het IMC, welke onderdeel vormden van de in begin september bij ZWO ingediende begrotingsstukken ter begeleiding van de subsidie-aanvraag 1982 van de Stichting. Verder vormden onderwerp van bespreking de door de Directie t.b.v. ZWO opgestelde Beleidsnota 1982-1986, het publicatiebeleid, de consultatie, de personele en financiële situatie, de afdelingsstructuur, de opvolging in de leiding van de afdeling Zuivere Wiskunde en de plaats van de afdeling Informatica binnen het IMC en in landelijk opzicht mede m.b.t. de Stichting Informatica-Onderzoek in Nederland (SION) i.o.

In het najaar werden de door de leiding van de wetenschappelijke afdelingen opgestelde beleidsstukken aan een bespreking onderworpen in een aantal opeenvolgende vergaderingen van de Beleidsraad. In 1982 zal aan de discussies een verdere uitwerking worden gegeven, mede ook om te komen tot een tekstherziening van het inleidend gedeelte van het Wetenschappelijk Programma/Meerjarenplan.

In de vergaderingen werd regelmatig door de Directie c.q.



vertegenwoordigende BR-leden verslag uitgebracht van door dezen bijgewoonde vergaderingen van het Curatorium, de Wetenschapscommissie en van de Raad van Advies.

### **Raad van Advies en Adviescommissies per vakgebied**

Voor de samenstelling van de Raad van Advies en de Adviescommissies, zie pag. 37.

De Raad van Advies kwam in het verslagjaar drie maal in vergadering bijeen. De vergaderingen van de Raad van Advies werden bijgewoond door prof.dr. F. van der Blij namens het Curatorium en door prof.dr. P.J. van der Houwen namens de Beleidsraad.

Namens de Directie traden in de vergaderingen op prof.dr. P.C. Baayen en drs. F.J.M. Barning, die tevens het secretariaat van de Raad van Advies behartigde.

De Raad van Advies besprak en beoordeelde het Wetenschappelijk Programma 1982 en het Meerjarenplan 1983-1987 van het Instituut. Verder werd aandacht besteed aan diverse andere onderwerpen die met het wetenschappelijk beleid van de Stichting in verband staan, de personeelsopbouw, het adviseursbeleid van het Instituut, de beleidsnota t.b.v. ZWO, het consultatiebeleid, de ontwikkelingen rond de landelijke structurering van de informatica in relatie met de gelijknamige afdeling van het IMC, etc.

De Adviescommissies evalueerden het onderzoek binnen het IMC en brachten hiervan advies uit.

## VERSLAG VAN DE AFDELING ZUIVERE WISKUNDE

### Algemeen

De leiding van de afdeling berustte (a.i.) bij de wetenschappelijk directeur prof.dr. P.C. Baayen, daarin bijgestaan door prof.dr. J.H. van Lint, die tevens zitting had in de Beleidsraad van het Instituut Mathematisch Centrum.

De dagelijkse leiding was in handen van de souschef, dr. J. de Vries.

Als adviseur was aan de afdeling verbonden prof.dr. J.H. van Lint (TH Eindhoven). Bij de planning van het wetenschappelijk onderzoek werd de afdeling bijgestaan door een Adviescommissie. Voor de samenstelling van deze commissie zie pag. 38.

Op 1 februari trad F. Wiedijk in dienst als assistent van de afdeling. Op 1 april werd het dienstverband van S. Lipnisky (adjunct-medewerker voor 0,2 van de volle werktijd) omgezet in een gewoon medewerkerschap.

Op 1 juli verliet P.J. Hoogendoorn de afdeling wegens het aanvaarden van een staffunctie bij de SMC. Het wetenschappelijk onderzoek dat hij (voor een gedeelte van de werktijd) blijft doen valt evenwel onder verantwoordelijkheid van de afdeling ZW.

Op 11 maart slaagde S. Lipnisky voor het doctoraal-examen aan de Wiskundefaculteit van de Univ. van Amsterdam (cum laude). Voor het candidaatsexamen van deze instelling slaagde F. Wiedijk op 23 september (eveneens cum laude).

Voor de personeelssamenstelling op 31 december 1981 zie pag. 300.

### Wetenschappelijk onderzoek

In dit verslag staan publikaties slechts kort aangeduid; de volledige gegevens staan vermeld op pag. 259 e.v. De titels en andere bijzonderheden van de naar aanleiding van het onderzoek gehouden voordrachten tijdens congressen, colloquia, e.d. zijn opgenomen op pag. 140 e.v.

1. *Discrete Wiskunde*

Het merendeel van de verkregen onderzoeksresultaten op dit gebied is besproken binnen de werkgroep *Discrete Wiskunde* (zie pag. 156). Het onderzoek op dit gebied verschuift steeds meer naar de bestudering van zeer regelmatige objecten (d.w.z. met een sterke meetkundige of algebraïsche structuur). Het vroegere deelproject "Amorfe combinatoriek" kan hiermee als afgesloten worden beschouwd.

1.2 Eindige incidentiestructuren (A.E. Brouwer, A.M. Cohen, P.J. Hoogendoorn, S. Lipnisky, H.A. Wilbrink)

Het onderzoek aan afstandsreguliere grafen werd voortgezet door Brouwer, Cohen en Wilbrink. Bannai's lijst van afstandsreguliere grafen met grote diameter is in detail uitgewerkt. Het resultaat is verschenen als ZW 168.

Uit het symmetrische 2-design van G. Higman is een nieuwe sterk reguliere graaf afgeleid. Zie ZW 158.

Het onderzoek van P.J. Hoogendoorn (in samenwerking met prof. dr. C. de Vroedt, TH Delft) naar de existentie van perfecte constant-weight codes heeft geleid tot een nodige voorwaarde voor de existentie van deze codes met minimum Hammingafstand 6. Dit resultaat zal in de toekomst worden gepubliceerd.

Door Brouwer, Cohen, Lipnisky en Wilbrink is veel aandacht besteed aan meetkundige onderwerpen. Dit jaar heeft het onderzoek zich sterk gericht op bijna-veelhoeken. Unicité, resp. non-existentie, werd bewezen voor bijna-veelhoeken met zekere gegeven parameters (zie ZW 162 en ZW 163). Vervolgens werden algemenere structuurinstellingen afgeleid (ZW 164 en ZW 173) waaruit in het geval van diameter groter dan drie sterke non-existentiestellingen volgen. Zowel voor toepassingen bij bijna-veelhoeken als vanwege hun intrinsieke belang werden de zgn. ovoids en partities in ovoids van de gegeneraliseerde vierhoek (generalized quadrangle) GQ(4,2) bepaald (zie ZN 102). Teneinde noodzakelijke voorwaarden voor het bestaan van reguliere bijna-veelhoeken af te leiden werden ook de bijbehorende Hecke algebras bestudeerd (ZN 103). Tenslotte werd naar aanleiding van vragen van F. Piper onderzoek gedaan naar unitals (een bepaald type design). Deze blijken in grote verscheidenheid te bestaan (ZW 155), maar kunnen onder meetkundige aannamen gekarakteriseerd worden (ZW 157).

1.3 Cryptografie (A.E. Brouwer, P.J. Hoogendoorn, P. van Emde Boas (UvA))

Het werk in dit project betrof hoofdzakelijk literatuurstudie. Eén en ander vond plaats in het kader van de werkgroep Cryptografie (zie pag. 156). Door A.E. Brouwer en P. van Emde Boas werd een publicatie voorbereid.

2. *Analyse en getaltheorie*

2.1 Analyse en getaltheorie (J. van de Lune)

Een aanzienlijk deel van dit jaar werd door J. van de Lune (i.s.m. H.J.J. te Riele en D.T. Winter, beiden NW) besteed aan numerieke berekeningen betreffende de Riemann hypothese (zie rapport NW 113; voorts het verslag van de afdeling NW, pag. 117). Het ligt in de bedoeling om met de verkregen programmatuur in de naaste toekomst door te werken tot het miljardste nulpunt van de  $\zeta$ -functie in de kritieke strook.

Voorts werd door J. van de Lune, samen met P.J. Hoogendoorn, het pakket getaltheoretische Multi-Precisie routines doorgelicht, verbeterd en uitgebreid.

Door J. van de Lune werd het onderzoek naar de zgn. functie van Flett afgesloten met rapport ZW 167. Eveneens afgesloten werd het (i.s.m. M. Voorhoeve begonnen) onderzoek naar de waarden die worden aangenomen door een functie, die verband houdt met de gamma-functie van Euler (ZW 170).

Daarnaast werd een convexiteitsprobleem opgelost, afkomstig van de afdeling NW (verband houdend met de foutenanalyse van een numerieke oplossingsmethode voor een zekere integraalvergelijking). Een publicatie hierover zal in 1982 verschijnen. Tenslotte werd een nieuwe aanpak gevonden voor een oud probleem (vgl. rapport ZW 85/78), welke enige partiële resultaten opleverde.

Een rapport (i.s.m. N.M. Temme, TW) hierover is in voorbereiding.

3. *Topologie en analyse*

3.1 Topologische dynamica (J. de Vries, F. Wiedijk, J.C.S.P. van der Woude)

Het onderzoek naar de structuur van minimale verzamelingen en van de homomorfismen daartussen werd voortgezet. In het bijzonder werd

studie gemaakt van zwakke disjunctheid van homomorfismen. Aange-  
toond werd, onder andere, dat voor open RIM uitbreidingen  $\phi$  de  
regionaal-proximale relatie een equivalente relatie is (d.w.z.  $Q_{\phi} = E_{\phi}$ ).  
De literatuurstudie in het kader van de studiegroep *Topologische  
dynamica* (zie pag. 166) werd afgerond, en Van der Woude maakte  
een begin met het boekstaven van zijn resultaten in een proefschrift.  
Het onderzoek aan irreducibele uitbreidingen werd afgerond. De  
resultaten zijn gepubliceerd als preprint van de University of Mary-  
land.

### 3.2 Topologische transformatiegroepen (J. de Vries)

In het kader, stellingen uit de topologie over te dragen naar topologi-  
sche transformatiegroepen werd studie gemaakt van universele G-  
compactificaties van producten van topologische transformatiegroe-  
pen. In het bijzonder kon in deze context (zie ZW 166) een versie  
van de stelling van Glicksberg bewezen worden. (zie ZW 166).

## 4. *Algebra*

### 4.1 Algebra (A.M. Cohen, A.G. Helminck, S. Lipnisky)

Literatuurstudie is verricht in het kader van de werkgroep *Algebra*  
(zie pag. 156).

Het onderzoek van eindige ondergroepen van de Liegroep  $F_4(\mathbf{R})$  door  
Cohen, i.s.m. D.B. Wales (Cal. Inst. Techn., Pasadena, USA) werd  
voortgezet. In verband hiermee, maar ook in samenhang met het  
onderzoek binnen het project Discrete Wiskunde is een inbedding van  
de eindige groep  ${}^3D_4(2)$  in  $F_4(\mathbf{C})$  gegeven door constructie van een  
gegeneraliseerde zeshoek in het projectieve vlak over de octaven. Zie  
ZW 169.

Eveneens nauw aansluitend bij het onderzoek in het project Discrete  
Wiskunde werden Tits-meetkundes van groepen van Lie-type bestu-  
deerd in de context van incidentiesystemen (d.w.z. punt-lijn meetkun-  
des).

Voor karakterisaties van metasymplectische ruimten en van Gras-  
mann variëteiten in termen van incidentie- systemen, zie ZW 159 en  
ZW 165. Aan andere karakterisaties (van meetkundes van exceptio-  
neel type) wordt nog gewerkt.

Naar aanleiding van eerder gedaan werk aan eindige ondergroepen  
van  $G_2(\mathbf{C})$  door Cohen, werden door Helminck en Cohen de trili-  
neaire alternerende vormen op een 7-dimensionale vectorruimte over

een eindig lichaam bepaald (het geval van karakteristiek 0 was reeds in 1929 door J.A. Schouten onderzocht). Door Helminck is een begin gemaakt met onderzoek naar de structuur van samenhangende reductieve algebraïsche groepen met een involutief automorfisme. Hij verkreeg inmiddels een classificatie van conjugatieklassen van Cartan deelalgebras in een reële reductieve Lie algebra.

Tenslotte is in het kader van mogelijke dienstverlening aan derden door de projectgroep Algebra samen met J.J. Cannon (Univ. of Sydney, Australië) aan de SARA een versie van het computerprogramma CAYLEY geïnstalleerd; dit programma is bedoeld voor expliciete groepentheoretische berekeningen.

## 5. *Analyse op Liegroepen*

Onder deze naam wordt het vroegere project *Speciale functies en groepentheorie* voortgezet. Het is een gezamenlijk project van het IMC en de RU Leiden (prof. dr. G. van Dijk en zijn medewerkers). In dit kader begeleidt T.H. Koornwinder mede het promotieonderzoek van M.T. Kusters en het afstudeeronderzoek van R. Brummelhuis. Activiteiten die dit project ondersteunen vonden plaats in de werkgroepen *Analyse op Liegroepen* (zie pag. 157) en *Algebra* (zie pag. 156).

### 5.1 Speciale functies en groepentheorie (B. Hoogenboom, T.H. Koornwinder)

Hoogenboom toonde aan, dat de zgn. "intertwining" functies op een compacte symmetrische ruimte op te vatten zijn als orthogonale polynomen in een zeker aantal variabelen. Ook werden resultaten bewezen over een speciale klasse van orthogonale polynomen in  $p$  variabelen, waarvan de sferische functies op  $SO(p+q) / SO(p) \times SO(q)$  deel uitmaken. Hierover is een tweetal rapporten in voorbereiding.

Door Koornwinder werden functies op  $SO(p+2)$ , die links en rechts van 1-dimensionaal  $SO(p) \times SO(2)$ -type zijn, uitgedrukt in Koornwinder polynomen. Voorts publiceerde hij eerder gedaan onderzoek over een intrinsiek verband tussen twee verschillende groepentheoretische interpretaties van Krawtchouk polynomen, in ZW 156.

Een hiermee verband houdend onderzoek betreffende Clebsch-Gordan coëfficiënten voor  $SU(2)$  in termen van Hahn polynomen werd opgetekend in ZW 160.

5.2 Representaties van niet-compacte halfenkelvoudige Liegroepen (T.H. Koornwinder)

Dit onderzoek betrof gegeneraliseerde Abeltransformaties voor  $SL(2, \mathbb{C})$ ; het werd gedaan in het kader van de begeleiding van het afstudeeronderzoek van R. Brummelhuis (UvA).

5.3. Harmonische analyse op Riemannse en pseudo-Riemannse symmetrische ruimten (T.H. Koornwinder)

Samen met M.T. Kusters (RU Leiden) gaf Koornwinder een uniforme constructie voor alle halfenkelvoudige pseudo-Riemannse symmetrische ruimten van rang 1.

Ook gaf Koornwinder een bijdrage aan Kusters' werk om de sferische distributies op  $SL(n, \mathbb{R})/GL(n-1, \mathbb{R})$  te vinden. Tenslotte werd in ZW 153 een systematische uiteenzetting gegeven van invariante differentiaaloperatoren op niet reductieve homogene ruimten.

5.4. Het Dirichlet probleem op de Heisenbergbal (T.H. Koornwinder)

In samenwerking met P.C. Greiner (Univ. of Toronto, Canada) werd gewerkt aan een expliciete formule voor de Poisson-kern, behorende bij dit probleem. (Aspecten van dit onderzoek betreffen het onder 6 beschreven project).

6. *Complex Analysis* (T.H. Koornwinder)

De onderzoeksbijdrage van het IMC tot dit nieuwe gezamenlijke project met de Univ. van Amsterdam (prof. dr. J. Korevaar) kwam dit jaar nog niet van de grond omdat er nog geen medewerker voor dit project kon worden aangesteld. De bijdrage van het IMC beperkte zich tot de organisatie van de werkgroep *Analytische functies van meer complexe veranderlijken* (zie pag. 158), in het kader waarvan een drietal buitenlandse gasten een werkbezoek aflegde.

## Educatieve werkzaamheden en externe contacten

### 1. *Colloquia, cursussen e.d.*

Hieronder volgt een opsomming van een aantal door het IMC georganiseerde activiteiten waaraan door personeelsleden van de afdeling Zuivere Wiskunde is meegewerkt. Verslagen van de aangegeven activiteiten zijn opgenomen op de aangegeven pagina's.

<i>Oriënterende colloquia voor leraren</i>	- (pag. 147)
(a) Eindige groepen	
(b) Meetkundige theorie van differentiaalvergelijkingen	
Vakantiecursus 1981	
thema <i>Oriëntatie op Informatica</i>	- (pag. 154)
Werkgroep <i>Discrete Wiskunde</i>	- (pag. 156)
Werkgroep <i>Algebra</i>	- (pag. 156)
Werkgroep <i>Cryptografie</i>	- (pag. 156)
Studiegroep <i>Topologische Dynamica</i>	- (pag. 166)
Werkgroep <i>Analyse op Lie-groepen</i>	- (pag. 157)
Werkgroep <i>Analytische functies van meer complexe veranderlijken</i>	- (pag. 158)

### 2. *Deelname aan congressen e.d.*

Van de hieronder vermelde voordrachten staan de titels vermeld op pag. 173 e.v.

- *87th Annual Meeting of the AMS*, te San Francisco, 7-10 januari;  
bezocht door P.J. Hoogendoorn.
- *Logica Symposium* van de Vereniging voor Logica & Wijsbegeerte der exacte wetenschappen, te Utrecht;  
bezocht door P.C. Baayen op 31 januari.
- *Conference on Finite Geometries*, te Pullmann (Washington, USA), 7-11 april;  
bezocht door A.E. Brouwer en H.A. Wilbrink (beiden een voordracht).



- *Zeventiende Nederlands Mathematisch Congres*, aan de UvA en het IMC gehouden op 15 en 16 april; bezocht door P.C. Baayen.  
Voordrachten werden gehouden door A.M. Cohen, J. van de Lune, H.A. Wilbrink, J.C.S.P. van der Woude.
- *Symposium Techniek en Mensenwerk*, te Eindhoven; bezocht door P.C. Baayen op 11 mei.
- *Geometry and Groups*, te Berlijn (Festkolloquium prof. H. Lenz), 28-30 mei; bezocht door A.E. Brouwer (voordracht).
- *Colloque sur l'analyse harmoniques sur les espaces symmetriques*, te Le Kleebach (Frankrijk), 2-5 juni; bezocht door T.H. Koornwinder (voordracht).
- *Conference on Combinatorial Geometries and their Applications*, te Rome (Italië), 7-12 juni; bezocht door A.M. Cohen (voordracht).
- *Symposium Toepassingen van de wiskunde in de fysica en de biologie*, te Amsterdam; bezocht door P.C. Baayen op 12 juni.
- *5e Scheveningse conferentie over differentiaalvergelijkingen*, te Scheveningen, 24-28 augustus; bezocht door T.H. Koornwinder.
- *5th Prague Topological Symposium*, te Praag (Tsjechoslowakije), 24-28 augustus; bezocht door J. de Vries (voordracht).
- *Belgian Combinatorial Contact Group*, bijeenkomst gehouden te Gent op 20 november; bezocht door A.E. Brouwer (voordracht), A.M. Cohen, S. Lipnisky en H.A. Wilbrink.

Door medewerkers van de afdeling werden de volgende werkbezoeken in het buitenland afgelegd:

Door T.H. Koornwinder aan :

- prof.dr. P.C. Greiner, Univ. of Toronto, Canada (19-30 oktober) (twee voordrachten);
- prof. D. Stanton, Univ. of Minnesota, (Minneapolis), USA (2-3 november) (voordracht);
- prof. A. Koranyi, Washington Univ., St.Louis, USA (4-5 november) (voordracht);

Door P.J. Hoogendoorn aan Bell Laboratories, New Jersey (N.Y.), USA (11 januari).

### 3. *Deelname aan colloquia e.d. buiten het IMC*

Aan de volgende, niet door het MC georganiseerde, activiteiten werd door de leden van de afdeling ZW deelgenomen.

Achter iedere activiteit staan tussen haakjes de betreffende personen vermeld.

- *Combinatorial Theory Seminar* o.l.v. prof.dr. J.H. van Lint, TH Eindhoven (A.E. Brouwer, A.M. Cohen, P.J. Hoogendoorn, S. Lipnisky, H.A. Wilbrink).
- *Interuniversity Seminar on Combinatorial Geometry and Related Topics*, gehouden in Gent (23 januari), Diepenbeek (6 maart), Brussel (1 april), Mons (15 mei) en Gent (30 oktober) (A.E. Brouwer, A.M. Cohen, H.A. Wilbrink).
- *AMS Short Course "Cryptography in Revolution"*, San Francisco (5-6 januari) (P.J. Hoogendoorn).
- *Seminarium Algebra* o.l.v. prof.dr. T.A. Springer aan de RU Utrecht (A.G. Helminck).
- *Voordrachtenserie "Eigenfunction expansions on semi-simple Lie groups"* door prof. V.S. Varadarajan aan de RU Utrecht (T.H. Koornwinder, B. Hoogenboom, A.G. Helminck).
- *Seminarium Topologische Dynamica en Ergodentheorie* aan de TH Delft (J. de Vries, J.C.S.P. van der Woude).

### 4. *Algemene Werkbesprekingen*

In de serie *Algemene Werkbesprekingen* van de afdeling ZW wordt door medewerkers en assistenten van de afdeling over hun wetenschappelijk onderzoek gesproken. In 1981 vonden de volgende voordrachten plaats:

T.H. Koornwinder*	Harmonischen op compacte symmetrische ruimten beschouwd als orthogonale polynomen (9 april)
A.M. Cohen*	Over punten en lijnen in metasymplectische ruimten (9 april)
J. van de Lune*	Numerieke analyse van de $\zeta$ -functie (9 april)
A.E. Brouwer	Speltheorie (14 mei)

J.C.S.P. van der Woude	MHP-minimale topologische transformatiegroepen (26 mei)
A.M. Cohen	Eindige meetkunden en eindige groepen (23 juni)
J. de Vries	De stelling van Glicksberg voor G-ruimten (15 september)
H.A. Wilbrink	Buekenhout diagrammen (29 september)
T.H. Koornwinder	De sferische Fouriertransformatie op Riemannse en pseudo-Riemannse symmetrische ruimten van rang 1 (13 oktober)
P.J. Hoogendoorn	Perfecte constant-weight code's (27 oktober)
A.G. Helminck	Tori in algebraïsche groepen (10 november)
B. Hoogenboom	Sferische functies en orthogonale polynomen (24 november)
S. Lipnisky	Representaties van near-hexagons (8 december)
A.E. Brouwer*	Near-polygons (15 december)
J.C.S.P. van der Woude*	Over de structuur van minimale topologische transformatiegroepen (15 december).

De met \* gemerkte voordrachten vonden plaats in het kader van een bijeenkomst van de Adviescommissie voor de afdeling ZW.

5. *Bezoekers*

De afdeling ZW werd in het verslagjaar door ondermeer de volgende buitenlandse wiskundigen bezocht:

prof.dr. P.C. Greiner	(Toronto, Canada), 23 februari- 6 maart
prof.dr. N. Kerzman	(Chapel Hill, USA), 30 maart- 3 april
prof.dr. G.R. Sell (i.s.m. afd. TW)	(Minneapolis, USA), 6-8 april
prof.dr. R. Carrol	(Urbana, USA), 8 mei
prof.dr. J.J. Cannon	(Sydney, Australië), 10-17 mei
prof.dr. G.M. Seitz	(Eugene, USA), 11, 25 mei
prof.dr. W.M. Kantor	(Eugene, USA), 1-7 juni
prof.dr. H. Alexander	(Chicago, USA), 1-9 juni
prof.dr. V. Klee	(Seattle, USA), 18 juni
prof.dr. S. Smith	(Urbana, USA), 13-14 juli
prof.dr. L. Babai	(Budapest, Hongarije), 1-8 augustus
prof.dr. P. Erdős	(Budapest, Hongarije), 6 augustus
prof.dr. S. Glasner (i.s.m. TH Delft)	(Tel Aviv, Israël), 5-17 oktober
prof.dr. I. Juhász	(Budapest, Hongarije), 29 oktober
prof.dr. M. Ronan	(Chicago, USA), 16-19 november
prof.dr. Z. Frolik	(Praag, Tsjechoslowakije), 10 december
prof.dr. N.M. Singhi (i.s.m. TH Eindhoven)	(Bombay, India), 1-20 december

Allen hielden zij één of meer voordrachten.

### **Dienstverlening en administratieve werkzaamheden**

Geregeld werd door leden van de afdeling advies gegeven aan medewerkers van andere afdelingen en aan mensen van buiten het IMC. Over het algemeen betrof dit vragen, die niet veel extra research vergden. Een uitzondering vormde de vraag, een commercieel cryptosysteem te leveren (waarmee reeds in 1980 een begin gemaakt was). Voorts moet genoemd worden het verrichten van enig rekenwerk betreffende eindige groepen van Lie-type (A.M. Cohen) en het samenstellen van karaktertabelen van eindige groepen voor prof. F. Buekenhout (Brussel) door S. Lipnisky.

Aan de Bibliotheek van het IMC werd advies verleend betreffende de aanschaf van nieuwe boeken. Bij de classificatie van nieuwe boeken was de gehele afdeling betrokken; de eindverantwoordelijkheid hiervoor lag bij

J.C.S.P. van der Woude. J. de Vries vertegenwoordigde de afdeling in de Bibliotheekcommissie. Namens de afdeling had T.H. Koornwinder zitting in de commissie Algemeen MC Colloquium.

J.C.S.P. van der Woude maakte deel uit van de kunst-commissie nieuwbouw en was als zodanig intensief betrokken bij de effectieve plaatsing van de kunstobjecten in het gebouw van het IMC en de verslaggeving daarvan.

P.J. Hoogendoorn verzorgde het secretariaat van de landelijke werkgemeenschap voor de Discrete Wiskunde; in deze hoedanigheid redigeerde hij de uitgave van het informatiebulletin "Discreet Nederland".

T.H. Koornwinder was tot april secretaris van de pre-werkgemeenschap analyse; daarna was hij lid van de werkgemeenschapscommissie analyse. Tevens was hij lid van de Wetenschapscommissie van de SMC. Ook verzorgde hij het redactiesecretariaat van het informatiebulletin "Nieuws Analyse".

In de benoemingscommissie voor een chef van de afdeling ZW hadden T.H. Koornwinder en A.E. Brouwer zitting.

Mw. L. Vasmel-Kaarsemaker (Secretariaat) verleende administratieve werkzaamheden t.b.v. de afdeling.

De volgende medewerkers van de afdeling ZW verrichtten review- en refereerwerkzaamheden:

A.E. Brouwer	Nieuw Archief voor Wiskunde, Eur. J. Comb., IEEE Transactions on Information Theory, Discrete Math., Utilitas Math., Math. Reviews, J. of Combinatorial Theory, Mededelingen Wiskundig Genootschap.
A.M. Cohen	RUU Communication Series, J. of Algebra, Eur. J. Comb., Isr. J. Math., Math. Reviews, Mededelingen Wiskundig Genootschap.
T.H. Koornwinder	Math. Reviews, Zentralblatt für Mathema- tik, SIAM J. Math. Anal., Indag Math., Proc. Royal Soc. Edinburgh, Utilitas Math., Math. Student.
J. de Vries	CMUC.
H.A. Wilbrink	Nieuw Archief voor Wiskunde, Isr. J. Math.

## VERSLAG VAN DE AFDELING TOEGEPASTE WISKUNDE

### Algemeen

De leiding van de afdeling berustte bij prof.dr. H.A. Lauwerier.

De dagelijkse leiding was in handen van de souschef dr. N.M. Temme.

Als adviseur was aan de afdeling verbonden prof.dr.ir. L.A. Peletier (RU Leiden).

Bij de planning van het wetenschappelijk onderzoek werd de afdeling bijgestaan door een Adviescommissie voor Toegepaste en Numerieke Wiskunde. Voor de samenstelling van de commissie zie pag. 38.

J.P. Pauwelussen verliet de afdeling op 31 mei. Op 14 oktober promoveerde hij tot doctor in de Wiskunde en Natuurwetenschappen aan de Rijksuniversiteit te Leiden. Promotor was prof.dr.ir. L.A. Peletier; het proefschrift was getiteld: Waves in reaction-diffusion.

Mw. D Hilhorst-Goldman promoveerde op 2 december eveneens te Leiden tot doctor in de Wiskunde en Natuurwetenschappen met als promotor prof.dr.ir. L.A. Peletier. O. Diekmann was een van de copromotors. De titel van haar proefschrift luidde: On some nonlinear problems arising in the physics of ionized gases. Zij verliet de afdeling op 31 december.

E.J.M. Veling beëindigde zijn dienstverband als wetenschappelijk medewerker op 31 juli. Tot aan het eind van het jaar was hij nog als projectadviseur bij werkzaamheden van de afdeling betrokken.

De wetenschappelijk assistent R. Montijn verliet de afdeling op 28 februari.

H.J.A.M. Heijmans en J.V. Lankelma kwamen in dienst als wetenschappelijk medewerker, respectievelijk op 1 september en 1 december. Met ingang van 1 december werd J.J.E. van der Meer als wetenschappelijk assistent aangesteld. Als gast verbleef vanaf 1 november B. Harsoyo van de Universiteit van Indonesië (Jakarta) op de afdeling.

J. Grasman vertrok op 1 augustus naar Canada voor een verblijf van 6 maanden aan de University of British Columbia, Vancouver.

Op 12 juni werd het jubileum gevierd in verband met het 25-jarig dienstverband van H.A. Lauwerier. Voor het programma van het op die dag ter ere

van de jubilaris gehouden symposium "Toepassingen van de Wiskunde in de Fysica en de Biologie" wordt verwezen naar pag. 140.

R. de Bruin (wetenschappelijk assistent) legde op 9 december doctoraalexamen af aan de Universiteit van Amsterdam.

Voor de personeelssamenstelling van de afdeling op 31 december 1981 zie pag. 300.

### **Wetenschappelijk onderzoek**

In dit verslag zijn de publikaties slechts kort aangeduid; de volledige gegevens staan vermeld op pag. 259 e.v. De titels en andere bijzonderheden van de in het verslag genoemde voordrachten tijdens congressen, colloquia, e.d. zijn opgenomen op pag. 140 e.v.

De hier gehanteerde indeling van het wetenschappelijk onderzoek komt globaal overeen met die van het Wetenschappelijk Programma 1982 van het IMC.

#### 1. *Toegepaste Analyse*

##### 1.1. Relaxatietrillingen (J. Grasman, E.J.M. Veling)

Het onderzoek aan de Van der Pol vergelijking met periodieke aandrijfterm werd voortgezet. Een nadere analyse van het gedrag van de oplossing in de buurt van het instabiele gebied resulteerde in een rapport (TW 214). De samenwerking met H. Nijmeijer (MB) op het gebied van de symbolische dynamica resulteerde in een concept-rapport, waarin de formele asymptotische methoden gerelateerd worden aan recent werk van M. Levi aan de globale theorie van dynamische systemen (TW 221). Een ALGOL 68 programma werd geschreven door J. Kok (NW) voor de berekening van meervoudige integralen met randsingulariteiten. Met deze numerieke resultaten werd het mogelijk gebieden in de parameterruimte te bepalen, waarvoor een subharmonische oplossing kon worden geconstrueerd.

##### 1.2. Singulier gestoorde randwaardeproblemen (O. Diekmann, D. Hilhorst-Goldman)

Een studie werd verricht aan een klasse singulier gestoorde, niet-lineaire, elliptische randwaardeproblemen. Gebruik makende van

methoden uit de convexe analyse en dualiteitstheorie werden de existentie en eenduidigheid van de oplossing aangetoond.

Een karakterisering van de limiet is gegeven in termen van variationale ongelijkheden, meerwaardige monotone operatoren en vrije randwaardeproblemen. De theorie werd in het bijzonder gemotiveerd door en toegepast op een vergelijking uit de fysica van geïoniseerde gassen. Een rapport (TW 220) over dit onderzoek zal in *Communications in Partial Differential Equations* verschijnen.

1.3. Dynamische systemen met kleine stochastische storingen (J. Grasman)

Onderzocht werd een klasse van Markov ketens, die de kans op uitsterven van een populatie beschrijven. Er werd nagegaan hoe goed men dergelijke processen kan benaderen door een diffusievergelijking. In het bijzonder werd onderzocht de nauwkeurigheid van deze benadering voor de verblijftijd van de populatie in toestanden, die een lage dichtheid representeren. De beperkte nauwkeurigheid van de diffusiebenadering in dit gebied is van invloed op de verwachte uitsterftijd. Dit onderzoek werd uitgevoerd in samenwerking met prof.dr. D. Ludwig (Dept. of Ecology, Univ. of British Columbia, Vancouver, Canada).

1.4. Asymptotiek en berekening van speciale functies (N.M. Temme)

Er werd een rapport voltooid (TW 212) over een klasse van integralen die verwant zijn met statistische verdelingsfuncties. Hierin worden eerder gevonden resultaten voor de incomplete gammafuncties gegeneraliseerd voor een algemenere klasse. Het rapport is geaccepteerd voor publikatie in *SIAM Journal on Mathematical Analysis*.

Over dit onderwerp werd tijdens een werkbezoek aan The University of Tennessee (Knoxville, USA) en The University of Manitoba (Winnipeg, Canada) een voordracht gehouden.

Een begin werd gemaakt met een onderzoek betreffende de asymptotische ontwikkeling van Laplace-integralen van het type

$$F_{\lambda}(z) = \frac{1}{\Gamma(\lambda)} \int_0^{\infty} t^{\lambda-1} e^{-zt} f(t) dt$$

voor  $z \rightarrow \infty$ , waarbij de nadruk gelegd wordt op de rol van de parameter  $\lambda$ . Het is mogelijk een uniforme ontwikkeling te geven voor  $\lambda \geq 0$  en tevens resttermschattingen te geven. Behalve voor Laplace-integralen geeft het onderzoek nieuwe resultaten voor enkele speciale functies.



### 1.5. Localiseerbaarheid in de quantumtheorie (B. Dijkhuis)

Bij de in vorige jaren bewezen stellingen over gelocaliseerde toestanden en observabelen werd er steeds van uitgegaan dat het spectrum van de energie-operator naar onderen begrensd was (een gebruikelijke fysische eis). Bewezen werd nu dat deze stellingen ook opgaan als ondersteld wordt dat de spectrumfunctie aan de negatieve zijde asymptotisch op zijn minst exponentieel afneemt.

Het is nog niet duidelijk welk fysische interpretatie daaraan gegeven kan worden.

### 1.6. Problemen uit de transporttheorie (E.J.M. Veling)

Ter afronding van dit project werden normaliseringsconstanten asymptotisch bepaald op grond van de asymptotische voorstelling van eigenfuncties volgens de technieken van het werk van Bleistein en Handelsman.

## 2. *Niet-lineaire analyse en biomathematica*

### 2.1. Niet-lineaire diffusieproblemen

#### 2.1.1. Begin-, randwaardeproblemen (E.J.M. Veling)

De stabiliteitsanalyse van een stationaire oplossing van een semi-lineair diffusieprobleem werd voortgezet. Er werden onderschattingen gegeven voor de eerste eigenwaarde en er werden monotonie-eigenschappen bewezen van deze eigenwaarde met betrekking tot twee parameters.

Voor het speciale geval dat de stationaire vergelijking wordt beschreven door  $u_{xx} + u(1-u) = 0$ ,  $x > 0$ , plus randvoorwaarden, bleek de laagste eigenfunctie die behoort bij de linearisatie ten opzichte van deze stationaire oplossing te schrijven te zijn als een polynoom in een variabele die ontstaat via een kwadratische transformatie. Een monotonie eigenschap kon nu expliciet worden gedemonstreerd.

Combinatie van bekende feiten leverde een schatting op voor de laagste eigenwaarden van een probleem  $-u'' + qu = \lambda u$ ,  $x > 0$ , met als onderliggende ruimte  $L_2(0, \infty)$ , in termen van de  $L_p$ -norm van de coëfficiënt  $q$ , zowel voor het Dirichlet- als het Neumannprobleem. Deze schattingen zijn optimaal. De resultaten werden gepubliceerd in rapport TW 218.

### 2.1.2. Signaalgeleiding langs niet-uniforme zenuwbanen (J.P. Pauwelussen)

Als model voor signaalgeleiding langs niet-uniforme zenuwbanen werd beschouwd een reactie-diffusie systeem op een oneindig gebied bestaande uit een parabolische niet-lineaire differentiaalvergelijking met daaraan gekoppeld een eindig stelsel gewone differentiaalvergelijkingen. Nadat in 1980 aan de hand van de enkele parabolische vergelijking werd onderzocht (TW 203) hoe de aanwezigheid van één vertakkingspunt in de zenuw de voortgang van potentiaalgolven langs de zenuw beïnvloedt, werd in 1981 dit onderzoek tot het volledige stelsel uitgebreid (TW 217).

Een onderzoek waarin een meer algemene geometrie van de axon wordt verondersteld is nagenoeg gereed maar wacht nog op rapportage.

### 2.1.3. Een niet-lineaire parabolische differentiaalvergelijking uit de fysica van geïoniseerde gassen (D. Hilhorst-Goldman)

Rapport TW 210/80 is door het SIAM Journal on Mathematical Analysis voor publikatie geaccepteerd. Het korte samenvattende rapport (TN 95) is inmiddels in Physics Letters A gepubliceerd.

### 2.2. Niet-lineaire vergelijkingen uit de populatiedynamica (O. Diekmann, S.A. van Gils, H.J.A.M. Heijmans, R. Montijn)

De eerder ontwikkelde dynamisch systeem aanpak is gebruikt om het locale kwalitatieve gedrag van oplossingen te beschrijven. Onder meer is een eenvoudige beschrijving van het Hopf-bifurcatie probleem gegeven. In de toekomst zal de theorie toegepast worden op modellen voor de groei van populaties met een interne structuur. Er wordt gewerkt aan de vergelijking

$$\frac{\partial n}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial w}(gh) = -\gamma n(t, w) - b(w)n(t, w) + 4b(2w)n(t, 2w)$$

en aan een "kannibalisme" model. Over het onderzoek zijn enkele publikaties verschenen.

### 2.3. Biologische oscillatoren (J. Grasman, J. Kok (NW))

Er werd een begin gemaakt met een gecombineerde numeriek-asymptotische methode voor het vinden van stabiele periodieke oplossingen van een gestoord Volterra-Lotka systeem. Als eerste aanzet werd numeriek de oplossing van een Volterra-Lotka systeem bepaald voor een gegeven periode. Voor het gestoorde systeem zullen middelenmethoden gebruikt worden, waarbij uitgegaan wordt van de

numerieke oplossing van het ongestoorde systeem. Het is de bedoeling bekende technieken voor bijna-lineaire systemen over te brengen naar sterk niet-lineaire systemen.

#### 2.4. Biomathematica (diversen)

##### 2.4.1. Populatiodynamica (E.J.M. Veling)

De resultaten van eerder gedaan onderzoek naar de invloed van de jacht op een zehondenpopulatie werden gepubliceerd in een rapport (TN 101).

##### 2.4.2. Epidemiologie (H.A. Lauwerier)

Collegestof over mathematische modellen in de epidemiologie werd uitgegeven als MC Tract 138.

##### 2.4.3. Een model van het binnenoor (R. de Bruin)

Er werd een model opgezet van het binnenoor (TW 222). Het onderzoek richtte zich op de drukgolven die langs het basilair membraan optreden wanneer het trommelvlies in trilling wordt gebracht. Analyse resulteerde in een homogene functionaal vergelijking. Voor het geval dat de doorsnede van de cochlea klein is ten opzichte van de lengte werden asymptotische oplossingen verkregen.

##### 2.4.4. Een model van menselijke voortbeweging (R. de Bruin)

Op mechanische gronden werd een model opgezet dat het voortbewegen (rennen) van de mens beschrijft. Dit resulteerde, tijdens de standfase, in een Hamilton-systeem. Een eerste orde benadering van de oplossing kon worden gegeven. Optimalisatie van het energieverbruik levert een verhouding tussen voortbewegingssnelheid en duur van de standfase. De resultaten komen overeen met gemeten verhoudingen. Het onderzoek is afgesloten; rapportage zal volgen.

##### 2.4.5. Een mechanisch contactprobleem uit de medische fysica (J.P. Pauwelussen, H. Schippers (NW), J. Verburg (Laboratorium voor Medische Fysica, Amsterdam))

Een dynamisch contactprobleem uit de medische fysica resulteerde in een Fredholm- integraalvergelijking van de tweede soort met snel

oscillerende kern. Speciale numerieke programmatuur voor het oplossen van de vergelijking bleek niet kant en klaar voor handen. Met de afdeling Numerieke Wiskunde vond overleg plaats over de levering van deze programmatuur.

- 2.4.6. Een potentiaalprobleem uit de medische fysica (R. de Bruin, N.M. Temme)

Er werd een onderzoek afgesloten naar asymptotische oplossingen van een Fredholmvergelijking, die voortkomt uit een potentiaalprobleem met gemengde randvoorwaarden. Hierover werd in TW 216 gerapporteerd.

### Educatieve werkzaamheden en externe contacten

1. *Colloquia, cursussen e.d.*

Hieronder volgt een opsomming van een aantal door het MC georganiseerde activiteiten waaraan door personeelsleden van de afdeling Toegepaste Wiskunde is meegewerkt. Verslagen van deze activiteiten zijn opgenomen op de volgende pagina's.

Wergroep <i>Niet-lineaire Analyse</i>	- (pag. 159)
Wergroep <i>Biomathematica</i>	- (pag. 159)
Wergroep <i>Approximatie van functies</i>	- (pag. 159)
Studiegroep <i>Klassieke mechanica</i>	- (pag. 167)

2. *Deelname aan congressen e.d.*

Het *Zeventiende Nederlands Mathematisch Congres*, dat op 15 en 16 april aan de Universiteit van Amsterdam en het Mathematisch Centrum te Amsterdam werd gehouden, werd bijgewoond door O. Diekmann, S.A. van Gils, R. de Bruin, J. Grasman, D. Hilhorst-Goldman, N.M. Temme en E.J.M. Veling. De laatste vijf hielden een voordracht.

H.A. Lauwerier was voorzitter van de congrescommissie.

J. Grasman, H. Nijmeijer (MB) en E.J.M. Veling namen met een gezamenlijke voordracht en J. Grasman met een individuele voordracht deel aan het *Euromech Colloquium 141*, dat van 23 t/m 25 juni te Enschede aan de TH Twente gehouden werd.

Van 24 juni t/m 12 juli bezocht N.M. Temme The University of Tennessee, Knoxville, USA en The University of Manitoba, Winnipeg (Canada). Aan beide instellingen hield hij een voordracht.

D. Hilhorst-Goldman bezocht van 25 t/m 29 mei het *Colloque d'Analyse Numérique* in Aussois, Frankrijk.

Van 18 t/m 26 juni bezocht zij de Conferentie *Free Boundary Problems: Theory and Applications* in Montecatini, Italië, en van 16 t/m 22 augustus woonde zij te Oberwolfach, West-Duitsland, de *Conferentie Singuläre Störungstheorie mit Anwendungen* bij. In alle drie gevallen hield zij een voordracht.

J. Grasman bezocht van 5 t/m 7 augustus het *International Symposium on Mathematical Theory of Networks and Systems* te Santa Monica, California, USA. Hij hield tevens een voordracht.

B. Dijkhuis nam deel aan de *5de Scheveningenconferentie* over Differentiaalvergelijkingen, die van 23 t/m 28 augustus in Scheveningen werd gehouden.

O. Diekmann nam deel aan *Equadiff 5* (24 t/m 28 augustus, Bratislava, CSSR) en aan de Conferentie *Mathematische Modelle in der Biologie* (22 t/m 28 november, Oberwolfach, BRD). Tijdens beide conferenties hield hij een voordracht.

### 3. *Deelname aan colloquia e.d. buiten het IMC*

J. Grasman en D. Hilhorst-Goldman namen deel aan het werkseminarium *Toegepaste Analyse* aan de Rijksuniversiteit Utrecht.

D. Hilhorst-Goldman nam deel aan Séminaire Tartar-Témam (*E.D.P. non linéaires*) van de universiteit van Paris-Sud te Orsay (Frankrijk)

N.M. Temme bezocht de bijeenkomsten van de werkgroep *Wiskundige Programmatuur* aan de Universiteit van Amsterdam.

B. Dijkhuis nam deel aan de werkgroep *IJktheoriën* aan de Universiteit van Amsterdam.

J. Grasman nam enkele malen deel aan het colloquium van het Laboratorium voor Medische Fysica en Biofysica aan de Katholieke Universiteit van Nijmegen.

4. *Algemene Werkbesprekingen*

Er zijn in het verslagjaar geen werkbesprekingen gehouden. Wel werd vrijwel wekelijks over het afdelingsonderzoek van gedachten gewisseld op de voor de Amsterdamse leden van de werkgroep Niet-lineaire Analyse gehouden bijeenkomsten. Hieraan werd ook deelgenomen door ir. A.J. Barhorst en drs. P. Wilders (beiden UvA).

5. *Bezoekers*

De afdeling TW werd in het verslagjaar onder meer door de volgende buitenlandse wiskundigen bezocht. Voor de titel van een eventueel gehouden voordracht zie pag. 168.

prof. P. de Mottoni (Istituto per le Applicazioni del Calcolo "Mauro Picone", Rome, Italië)  
16-20 februari

dr. H. Thieme (Universität Heidelberg, Sonderforschungsbereich 123, BRD)  
19-26 februari

prof. G.R. Sell (University of Minnesota, Minneapolis, USA)  
6-8 april

prof. B. Nicolaenko (Los Alamos, National Laboratory, New Mexico, USA)  
5 juni

prof. R.C. MacCamy (Carnegie-Mellon University Pittsburgh, Pennsylvania, USA)  
23 juni

prof. D.G. Aronson (University of Minnesota, Minneapolis, USA)  
29 juni

prof. S -N. Chow (Michigan State University, East Lansing, USA)  
31 augustus

prof. C.M. Brauner (Ecole Centrale de Lyon, Frankrijk)  
18 september en 1 december

dr. K.M. Przyluski	(Akademie van Wetenschappen, Warschau, Polen) 2 november
prof. M. Mimura	(Hiroshima, Japan) 1 december
prof.dr. G. Gripenberg	(Helsinki University of Technology, Finland) 16-18 december.

### **Dienstverlening**

De volgende opdrachten werden uitgevoerd op verzoek van derden:

- verwerking van meetgegevens voor een stromingsmodel van de Ooster-Schelde (een overheidsinstelling)
- berekening aan de temperatuurverdeling in de hartspeer (een fysiologisch laboratorium)
- rendementsberekening van leningen (een makelaar).

Voorts bestaan er regelmatige contacten, in de vorm van het verstrekken van kleine consulten, met het FOM-instituut voor Atoom- en Molecuulfysica te Amsterdam.

### **Administratieve werkzaamheden**

O. Diekmann coördineerde de advisering over de aanschaf van nieuwe boeken door de Bibliotheek. De classificatie van nieuwe aanwinsten werd verzorgd door E.J.M. Veling en B. Dijkhuis.

H.A. Lauwerier was voorzitter van de Bibliotheekcommissie;  
N.M. Temme was lid van deze commissie.

Mw. W.E.G. van Eijk (Secretariaat) verleende administratieve werkzaamheden ten behoeve van de afdeling.

## Besprekingen van publikaties en referee-werkzaamheden:

- H.A. Lauwerier    Mathematical Reviews
- N.M. Temme        Zentralblatt für Mathematik, SIAM J. Math. Analysis, Journal of the Indian Institute of Science
- J. Grasman         Wave Motion, IEEE Transactions on Automatic Control, Systems and Control Letters
- O. Diekmann       Mathematical Reviews, J. Math. Biology, SIAM J. Math. Analysis, J. Differential Equations.



## VERSLAG VAN DE AFDELING MATHEMATISCHE STATISTIEK

### Algemeen

De leiding van de afdeling berustte bij prof.dr. J. Hemelrijk.

De dagelijkse leiding was in handen van de souschef dr. R. Helmers. Vanaf 1 oktober was hij voor het academisch jaar 1981-1982 als gastdocent verbonden aan de Katholieke Universiteit Leuven en gaf in dit kader een college over asymptotische methoden in de statistiek.

Als adviseur waren aan de afdeling verbonden prof.dr. J. Oosterhoff (VU Amsterdam), prof.dr. C.L. Scheffer (TH Delft) en prof.dr. W.R. van Zwet (RU Leiden).

Prof. van Zwet nam tevens per 1 januari zitting in de Beleidsraad van het Instituut Mathematisch Centrum als opvolger van prof. Hemelrijk.

Bij de planning van het wetenschappelijk onderzoek werd de afdeling bijgestaan door de Adviescommissie voor Statistiek en Waarschijnlijkheidsrekening. Voor de samenstelling van de commissie zie pag. 39.

Dr. P. Groeneboom was tot 30 juni als assistant professor verbonden aan de University of Washington (Seattle).

Vanaf 15 augustus was prof.dr. D.R. Truax (University of Oregon, Eugene) als gastmedewerker aan de afdeling verbonden.

Als wetenschappelijk medewerkers traden in dienst dr. N.K. Kester-Koch (1 september), drs. A.W. Ambergen (16 oktober), dr. H.C.P. Berbee (1 december) en als wetenschappelijk assistent R. in 't Veld (16 december).

In de loop van het verslagjaar verlieten drs. C. van Putten (31 januari), drs. R.J.M.M. Does (30 april) en dr. C.A.J. Klaassen (31 december) de afdeling.

Dr. K. Dzapharidze (ZWO) verbleef als gast op de afdeling.

Voor de personeelssamenstelling van de afdeling op 31 december 1981 zie pag. 301.

## Wetenschappelijk onderzoek

In dit verslag zijn de publikaties slechts kort aangeduid; de volledige gegevens staan vermeld op pag. 259 e.v. De titels en andere bijzonderheden van de in het verslag genoemde voordrachten tijdens congressen, colloquia e.d. zijn opgenomen op pag. 140 e.v.

### 1. *Asymptotische en verdelingsvrije methoden*

#### 1.1 Asymptotiek voor functies van order statistics (R. Helmers)

In samenwerking met prof.dr. W.R. van Zwet (adviseur) is een rapport voltooid (SW 75) over de Berry-Esseen stelling voor U-statistics. Dit rapport zal verschijnen als artikel in de proceedings van het *Third Symposium on Statistical Decision Theory and Related Topics*, welke van 1 t/m 5 juni in Purdue (USA) werd gehouden. Prof. van Zwet hield op deze conferentie een voordracht over het onderzoek.

Het onderzoek naar Berry-Esseen stellingen voor multivariate U-statistics werd, in samenwerking met dr. P.L. Janssen (Limburgs Universitair Centrum, Diepenbeek, België), in het verslagjaar nagenoeg voltooid. Over de resultaten van het onderzoek werd door dr. P.L. Janssen gesproken op de *European Young Statisticians Meeting*, welke bijeenkomst van 14 t/m 18 september in Bressanone (Italië) plaatsvond.

Verder werd het onderzoek, in samenwerking met dr. M. Husková (Praag), naar een Berry-Esseen stelling voor lineaire combinaties van order statistics voor het geval de gewichtsfunctie op  $(0,1)$  niet noodzakelijk begrensd is, voortgezet. Over dit onderzoek zal in 1982 een publikatie verschijnen.

Een volledig herziene versie van rapport SW 54 verscheen als artikel in de *Annals of Probability*.

#### 1.2 Kansen voor grote afwijkingen (P. Groeneboom)

Onderzoek waarover eerder gerapporteerd werd in het jaarverslag 1980 leidde tot artikelen in tijdschriften.

- een artikel, samen met prof.dr. G.R. Shorack (University of Washington, Seattle), over kansen voor grote afwijkingen van lineaire combinaties van order statistics en goodness-of-fit toetsingsgrootheden, verscheen in de *Annals of Probability*;

- een artikel, samen met prof.dr. J. Oosterhoff (VU Amsterdam; adviseur MS), over de nauwkeurigheid van verschillende asymptotische efficiënties in kleine steekproeven, verscheen in het International Statistical Review.

### 1.3. Verdelingsvrije methoden voor stochastische censurering (R.D. Gill)

In samenwerking met leden van de Statistical Research Unit, Kopenhagen, is aan een aantal onderwerpen gewerkt.

- Onderzoek naar het regressiemodel van Cox. Het blijkt dat de algemene theorie van telprocessen toegepast kan worden en dat de asymptotische eigenschappen van het regressiemodel van Cox alleen afhangen van de convergentie in kans van bepaalde eenvoudige steekproefgemiddelden. Het resultaat is vastgelegd in rapport SW 73, dat ter publikatie is aangeboden aan de Annals of Statistics;
- Er is een overzichtsartikel tot stand gekomen (SW 72) over k-steekproefentoetsen bij gecensureerde waarnemingen, waarin o.m. het verband tussen de klassieke, op permutatie verdelingen gebaseerde, aanpak en de moderne, op telprocessen en martingalen gebaseerde techniek, belicht wordt.

Verder zijn in samenwerking met prof.dr. J.A. Wellner (University of Rochester, USA) nieuwe resultaten verkregen over de asymptotische eigenschappen van functionalen van de productlimiet schatter. Aange-toond werd dat het schatten van de gemiddelde levensduur onmogelijk gemaakt kan worden door te zware censurering en dat betrouwbaarheidsgebieden van de levensduurverdeling over de gehele reële rechte geconstrueerd kunnen worden. Deze resultaten zijn vastgelegd in rapport SW 74 dat ter publikatie is aangeboden aan de Annals of Statistics.

Tenslotte is in het verslagjaar een begin gemaakt met onderzoek naar statistische procedures voor gecensureerde gepaarde waarnemingen. Er wordt samengewerkt met dr. O.O. Aalen (Oslo) en prof.dr. N. Keiding (Kopenhagen). In samenwerking met O. Borgan (Oslo) wordt verder onderzoek gedaan naar retrospectieve case-control studies. Dit onderzoek is bijvoorbeeld van belang voor de epidemiologie (onderzoek naar oorzaken van zeldzame ziekten). Een rapport over dit onderwerp zal in 1982 gereed komen.

### 1.4. Uniforme spacings ( R.J.M.M. Does, C.A.J. Klaassen)

Door R.J.M.M. Does en C.A.J. Klaassen is een Berry-Esseen stelling voor functies van uniforme spacings bewezen. Het resultaat is

vastgelegd in rapport SW 76. Een onderzoek naar een gelijksoortige Edgeworth-ontwikkeling is gestart en zal worden voortgezet in samenwerking met R. Helmers.

1.5. (Adaptieve) schattingsmethoden (C.A.J. Klaassen)

Het onderzoek heeft tot doel grenzen aan te geven voor het efficiëntiegedrag van translatie invariante lokatieschatters. In het verslagjaar werd de zgn. spreidingsongelijkheid uit het proefschrift van 1980 gegeneraliseerd naar het niet-reguliere geval van oneindige Fisher-informatie. Aan een publikatie hierover wordt de laatste hand gelegd. Het proefschrift van C.A.J. Klaassen verscheen als MC Tract 133. Het onderzoek zal, wegens vertrek van C.A.J. Klaassen elders (RU Leiden) worden voortgezet.

1.6. Lineaire rangtoetsen (R.J.M.M. Does)

Een onderzoek naar een Berry-Esseen stelling voor lineaire rangtoetsingsgrootheden voor het regressie probleem werd afgesloten met de publikatie van rapport SW 71. Dit rapport is geaccepteerd voor publikatie in de *Annals of Probability*. Ook is in het verslagjaar een onderzoek naar Edgeworth-ontwikkelingen voor lineaire rangtoetsingsgrootheden voor het regressieprobleem afgerond. De resultaten van dit onderzoek zijn vastgelegd in rapport SW 78. Wegens vertrek van R.J.M.M. Does zal het onderzoek elders (RU Limburg) worden voortgezet. Het onderzoek zal in 1982 uitmonden in een dissertatie.

1.7. Isotone regressieproblemen (P. Groeneboom)

Tijdens een verblijf aan de Universiteit van Washington is in samenwerking met prof.dr. R. Pyke de asymptotische verdeling van de  $L_1$ -norm van de afgeleide van de concave majorant van de uniforme empirische verdelingsfunctie bepaald. Uit dit resultaat kan (onder andere) de asymptotische verdeling van een rangtoetsingsgrootheid voor het tweestekproeven probleem, voorgesteld door Behnen, worden afgeleid. Het resultaat is vastgelegd in een rapport van de Universiteit van Washington dat voor publikatie is geaccepteerd door de *Annals of Probability*.

1.8. Ongelijkheden (C.A.J. Klaassen)

In een recent artikel van H. Chernoff werd een elegante ongelijkheid gepresenteerd, die geldig is voor normaal verdeelde stochastische grootheden. Het bewijs berustte op eigenschappen van Hermite-

polynomen. Er kon echter een zeer eenvoudig bewijs gebaseerd op de Cauchy-Schwarz ongelijkheid gegeven worden. Dit bewijs stond bovendien generalisatie naar willekeurige stochastische grootheden toe. De resultaten zijn vastgelegd in rapport SW 79.

## 2. *Waarschijnlijkheidsrekening*

### 2.1 Stochastische problemen uit de systeemtheorie (C. van Putten)

Dit onderzoek is wegens vertrek van de betrokken medewerker per 31 januari afgesloten.

### 2.2 De concave majorant van de Brownse beweging (P. Groeneboom)

Aangetoond werd dat het proces van afgeleiden van de concave majorant van de Brownse beweging op  $[0, \infty)$  de inverse is van een proces met onafhankelijke (niet-stationaire) incrementen en dat de Brownse beweging ontbonden kan worden in dit laatste proces en Brownse excursies tussen waarden van het proces in opeenvolgende sprongtijdstippen. Deze resultaten geven tevens een onafhankelijke (en in feite snellere) weg tot de samen met R. Pyke verkregen resultaten (zie 1.7). De resultaten zijn vastgelegd in een rapport van de Universiteit van Washington dat voor publicatie geaccepteerd is door de *Annals of Probability*.

## 3. *Toegepaste Statistiek*

### 3.1 Analyse van gemengde nominale, ordinale en metrische gegevens (R.D. Gill, N.K. Kester, B.F. Schriever)

Door B.F. Schriever is een stelling bewezen over correspondentieanalyse. Deze analyse-methode wordt toegepast op variabelen die als nominaal worden beschouwd. Toch vindt men in de praktijk steeds dat bij variabelen waarbij de categorieën op een intuïtieve manier geordend zijn de "juiste" volgorde van deze categorieën wordt teruggevonden in de eerste factor van de correspondentieanalyse-oplossing. Bovendien, als hogere orde factoren van de oplossing vindt men vaak kwadratische, cubische, etc. functies van de eerste factor. Aangetoond is dat dit fenomeen verklaard kan worden uit de theorie van totaal positieve functies. Variabelen waarbij de ordinale samenhang sterk genoeg is (in termen van totale positiviteit van hun simultane dichtheid) worden precies op bovenstaande wijze door de correspondentieanalyse weergegeven. Een rapport (SW 80) over dit onderzoek zal in 1982 verschijnen. Voorlopige resultaten zijn gepubliceerd in het blad *Kwantitatieve Methoden van de Vereniging voor Statistiek*.

Door N.K. Kester en B.F. Schriever is een artikel voorbereid dat tot doel heeft exploratieve data analyse-technieken als correspondentieanalyse voor mathematisch statistici toegankelijk te maken. Het artikel zal in 1982 worden gepubliceerd.

In het kader van de door de afdeling opgerichte landelijke werkgroep CANALS (deelname vanuit CBS, RU Leiden en MC) is een case-studie op het terrein van de correspondentieanalyse uitgevoerd, waarin sociaal wetenschappelijke gegevens eerst exploratief worden onderzocht, hypothesen worden gevormd, waarna vervolgens de hypothesen op een tweede, onafhankelijke, collectie waarnemingen worden getoetst. Een publikatie over dit onderzoek zal door het CBS worden gepubliceerd.

In het gehele project wordt samengewerkt met prof.dr. J. Oosterhoff (adviseur).

### 3.2 Discriminantanalyse (A.W. Ambergen)

In het najaar is begonnen met een onderzoek op het terrein van de discriminantanalyse. In het bijzonder is de aandacht gericht op het construeren van betrouwbaarheidsintervallen voor posteriorikansen. In de toekomst zal ook het probleem van het selecteren van een zo optimaal mogelijke collectie van variabelen bestudeerd worden.

## Educatieve werkzaamheden en externe contacten

### 1. *Colloquia, cursussen e.d.*

Hieronder volgt een opsomming van een aantal door het MC georganiseerde activiteiten, waaraan door personeelsleden van de afdeling Mathematische Statistiek is meegewerkt. Verslagen van deze activiteiten zijn opgenomen op de aangegeven pagina's.

<i>Conferentie van mathematisch statistici en waarschijnlijkheidsrekenaars</i>	- (pag. 141)
<i>Colloquium Mathematische Statistiek</i>	- (pag. 147)
<i>Colloquium Schattingstheorie</i>	- (pag. 148)
<i>Werkgroep Lehmann</i>	- (pag. 159)
<i>Werkgroep Stochastische integralen</i>	- (pag. 160)
<i>Werkgroep CANALS</i>	- (pag. 160)
<i>Werkweek Parametric Statistical Models and Inference</i>	- (pag. 155)
<i>Serie lezingen over Estimation of parameters in spectral analysis of time series</i>	- (pag. 153)

## 2. *Deelname aan congressen e.d.*

Van de hieronder genoemde voordrachten staan de titels vermeld op pag. 173 e.v.

Alle medewerkers van de afdeling namen deel aan de door de afdeling MS van 12 t/m 16 januari georganiseerde werkweek *Parametric Statistical Models and Inference*.

R.D. Gill bracht op 29 en 30 januari een werkbezoek aan de *Statistical Research Unit*, Kopenhagen, Denemarken.

R.D. Gill en C.A.J. Klaassen namen deel aan de gezamenlijke bijeenkomst van de Mathematische en Medisch-Biologische sectie van de Vereniging voor Statistiek welke op 18 maart in Amsterdam plaatsvond. R.D. Gill hield er tevens een voordracht.

R. Helmers en C.A.J. Klaassen namen deel aan het *17e Nederlands Mathematisch Congres* op 15 en 16 april in Amsterdam.

De jaarlijkse *Statistische Dag* van de Vereniging voor Statistiek op 22 april in Enschede werd door het merendeel van de medewerkers van de afdeling bezocht. B.F. Schriever verzorgde een voordracht.

C.A.J. Klaassen hield op uitnodiging een voordracht tijdens de *Contactdag* voor Kanstheorie welke op 19 mei in Leuven (België) werd gehouden.

R.D. Gill verzorgde op uitnodiging een serie van zes voordrachten over martingaal-methoden bij censurering tijdens de *Summerschool for Probability*, welke van 1 t/m 5 juni in Kuusama (Finland) plaatsvond.

R. Helmers nam deel aan de *14th European Meeting for Statisticians* welke van 7 t/m 11 september in Wroclaw (Polen) plaatsvond.

R.D. Gill en C.A.J. Klaassen namen deel aan de *European Young Statisticians Meeting*, welke van 14 t/m 18 september in Bressanone (Italië) plaatsvond. Beiden hielden een voordracht.

B.F. Schriever nam deel aan een conferentie over *Multidimensional Data analysis*, welke van 5 t/m 10 oktober in Dubrovnik (Joegoslavië) plaatsvond. Hij hield er tevens een voordracht.

Alle medewerkers van de afdeling namen deel aan de *jaarlijkse*

*bijeenkomst voor stochastici*, welke op 23, 24 en 25 november te Lunteren werd gehouden.

R.D. Gill nam op uitnodiging deel aan het *2nd Heidelberg Symposium on Clinical Trials in Early Breast Cancer* welke van 14 t/m 17 december in Heidelberg (BRD) plaatsvond.

### 3. *Algemene werkbeprekingen*

In de serie *Algemene werkbeprekingen* van de afdeling MS waarin door medewerkers van de afdeling en door anderen van buiten het MC (op uitnodiging) over hun wetenschappelijk onderzoek werd gesproken, vonden in het verslagjaar de volgende voordrachten plaats:

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| dr. C.A.J. Klaassen                  | Een Berry-Esseen stelling voor functies van uniforme spacings<br>(8 april)     |
| drs. A.W. Ambergen<br>(RU Groningen) | Het schatten van posteriorikansen in de discriminantanalyse<br>(13 mei)        |
| dr. A.Verbeek<br>(RU Utrecht)        | Algoritmen voor discrete verdelingen bij kleine steekproeven<br>(23 september) |

### 4. *Bezoekers*

De afdeling MS werd in het verslagjaar bezocht o.a. door de navolgende wiskundigen. De meeste van hen hielden een voordracht, waarvan de titel vermeld staat op pag. 168 e.v.

- prof.dr. A.L. Rukhin (Purdue University, Purdue, USA), 9 januari  
 prof.dr. N.A.C. Cressie (Flinders University of South Australia), 11 februari  
 prof.dr. J.A. Wellner (University of Rochester, Rochester, USA), 13-15 april  
 prof.dr. A.B. Basu (University of Missouri, USA), 11 mei  
 prof.dr. M. Akahira (University of Electro-Communications Tokio, Japan), 25 mei  
 P.K. Andersen (Statistical Research Unit, Kopenhagen, Denemarken), 25-29 mei.



## Dienstverlening

### 1. *Consultatie*

Een deel van de werkzaamheden van de afdeling Mathematische Statistiek lag op het terrein van de dienstverlening aan anderen. Zowel voor wetenschappelijke instellingen (universiteiten, hogescholen enz.) als voor particulieren, industrie en bedrijfsleven, werden vele vaak omvangrijke opdrachten uitgevoerd. Aan de dienstverlening werkten alle medewerkers en assistenten van de afdeling mee.

Bij een aantal projecten werd met leden van de dienst O&O samengewerkt.

Een lijst van de belangrijkste consulten (met een aanduiding van de opdrachtgever) volgt hieronder.

#### 1.1 Lijst van onderzoeken uitgevoerd in opdracht van derden

Kostenonderzoek wijziging verkeersaansprakelijkheidsrecht (een vereniging van verkeersassuradeuren)

Schepen in dwarsstroom (een overheidsinstelling)

Volgtijden van auto's op de grote weg (een overheidsinstelling)

Samenstelling en mobiliteit van wetenschappelijk personeel (een universitair instituut)

Effect van preventieve maatregelen (een tandarts)

Vergelijkingen van luisterdichtheidcijfers (een overheidsinstelling)

Productiviteit van wetenschappelijke onderzoekers (een overheidsinstelling)

Basisonderzoek kostenstructuur ziekenhuizen (een overheidsinstelling)

Steekproeven bij accountantscontroles (een accountantskantoor)

Fat absorption test system onderzoek (een bedrijf)

Onderzoek gekoppelde Cobolt-Nickel allergieën (universitair instituut)

Voedingstoestanden bosnegers Suriname (een arts).

### 2. *Programmatuur*

Het werk aan de in 1974 opgezette bibliotheek van statistische programma's en procedures (STATAL) werd voortgezet. Het beheer was in handen van E. Opperdoes. Verder verleenden H.A. Brozius, C. van Putten (tot 1 februari) en R. in 't Veld (vanaf 16 december) hun medewerking. E. Opperdoes en B.F. Schriever maakten deel uit van de ADSARA-subcommissie "Statistische Routines". E. Opperdoes was lid van de subgroep "Opzet van Statistische

Pakketten in het Algemeen" van de Contactgroep Statistische Programmatuur van de V.V.S.

De werkzaamheden waren vooral gericht op verbetering en uitbreiding van de programmatuur.

Zo werd de benodigde rekentijd van twee procedures tot een kwart teruggebracht. Ook werd een groot gedeelte van de bestaande programmatuur aangepast aan de ALGOL-5 vertaler.

### **Administratieve werkzaamheden**

Ten behoeve van de Bibliotheek verleende C.A.J. Klaassen zijn medewerking bij het classificeren van nieuwe aanwinsten. Ook gaf hij advies inzake aanschaf van boeken en van abonnementen op tijdschriften.

R. Helmers maakte deel uit van de Bibliotheekcommissie en was lid (tevens contactpersoon) van de commissie Algemeen MC-Colloquium.

H.A. Brozius verzamelde en corrigeerde uittreksels en samenvattingen van statistische artikelen voor publikatie in het tijdschrift *Statistical Theory and Method Abstracts*.

Mw. M.R. Roquas (O&O) verleende administratieve werkzaamheden ten behoeve van de afdeling.

### *Besprekingen van publikaties en referee werkzaamheden e.d.*

R.D. Gill                      *Annals of Statistics,*  
                                      *Biometrika, Mathematical Reviews,*  
                                      *Mededelingen van het Wiskundig Genootschap,*  
                                      *Scandinavian Journal of Statistics, Statistica*  
                                      *Neerlandica, Stochastic Processes and their Applications*

P. Groeneboom      *Canadian Journal of Statistics*

R. Helmers                      *Statistica Neerlandica, Zentralblatt für Mathematik.*

R.D. Gill was lid van de examencommissie *Statisticus V.V.S.*

R. Helmers maakte deel uit van de examencommissie bij de promotie van M. van der Maele aan de KU Leuven.

## VERSLAG VAN DE AFDELING MATHEMATISCHE BESLISKUNDE

### Algemeen

De leiding van de afdeling beruiste bij prof.dr. G. de Leve. De dagelijkse leiding was in handen van de souschef dr. J.K. Lenstra. Als adviseur waren aan de afdeling verbonden prof.dr. H.C. Tijms (VU Amsterdam) en prof.dr.ir. J.C. Willems (RU Groningen); beiden traden af als adviseur per 31 december.

Bij de planning van het wetenschappelijk onderzoek werd de afdeling bijgestaan door de Adviescommissie voor Besliskunde in brede zin. De samenstelling van de commissie werd begin 1981 gewijzigd (zie pag. 39).

Dr. A.J.M. Kester (Bell Laboratories, Holmdel, USA) werd per 1 september aangesteld als wetenschappelijk medewerker bij de afdeling, voor de duur van één jaar. Hiermee ging het project *Analyse en besturing van informatiestromen in netwerken* van start.

Als gastmedewerker waren aan de afdeling verbonden dr. C.N. Potts (Keele, UK) van 27 april t/m 27 juni en prof.dr. G. Picci (Padua, Italië) van 17 augustus t/m 11 september. Prof.dr. E.L. Lawler (Berkeley, USA), gastmedewerker van de EU Rotterdam van 21 september t/m 20 december, verbleef tijdens deze periode twee à drie dagen per week op het MC.

Voor de personeelssamenstelling van de afdeling per 31 december 1981 zie pag. 302.

### Wetenschappelijk onderzoek

In dit deel van het verslag zijn de publikaties slechts kort aangeduid; de volledige gegevens staan vermeld op pag. 259 e.v. De titels en andere bijzonderheden van de in het verslag genoemde voordrachten tijdens congressen, colloquia e.d. zijn opgenomen op pag. 140 e.v.

#### 1. *Dynamische programmering en stochastische optimalisering*

Het onderzoek richtte zich in sterke mate op toepassingen van de Algemene Markov Programmering.

Afgerond werd de ontwikkeling van een algoritme waarmee voor een transportsysteem met een gegeven wagenpark de optimale

vertrektijdstoppen kunnen worden berekend. Tevens werden structuureigenschappen van een optimale strategie afgeleid. De resultaten zijn vastgelegd in een binnenkort te verschijnen rapport.

Een tweede toepassing betrof een machine reparatieprobleem met twee machines en één reparateur. Een algoritme ter berekening van de optimale strategie voor preventieve reparaties en structuureigenschappen van een optimale strategie zijn beschreven in een binnenkort te verschijnen rapport.

Verder onderzoek spitste zich toe op verwante machine vervangingsproblemen met verscheidene machines, en op optimale besturingsproblemen voor M/G/1 wachtrijsystemen.

In de rapporten BW 135 en BW 144 werden zowel exacte algoritmen als approximaties ontwikkeld voor de kansverdelingen van de rijlengte en de wachttijd in een ruime klasse van wachttijdsystemen met één of meer bedienden, een toestandsafhankelijk Poisson aankomstproces en algemeen verdeelde bedieningstijden.

In rapport BW 152 zijn approximaties ontwikkeld voor een (s,S) voorraadsysteem met stochastische levertijden en een service-eis t.a.v. de direct uit voorraad te leveren hoeveelheden.

## 2. *Combinatorische optimalisering*

### 2.1. Routerings- en toewijzingsproblemen (B.J. Lageweg, J.K. Lenstra)

B.J. Lageweg ontwikkelde polynomiale algoritmen voor kortstepadproblemen met een gewijzigde afstandsfunctie die optreden als deelprobleem bij de bepaling van ondergrenzen voor het handelsreizigersprobleem, en generaliseerde deze aanpak voor een klasse van problemen w.o. het lineaire toewijzingsprobleem.

In samenwerking met E.L. Lawler (University of California, Berkeley, USA) en A.H.G. Rinnooy Kan (EU Rotterdam) zette J.K. Lenstra de redactionele werkzaamheden m.b.t. een boek over het handelsreizigersprobleem voort.

### 2.2. Machinevolgordeproblemen (B.J. Lageweg, J.K. Lenstra)

Twee artikelen werden geaccepteerd voor publikatie:

- rapport BW 128 over een polynomiale algoritme voor een klasse één-machineproblemen, door K.R. Baker (Dartmouth College, Hanover, NH, USA), E.L. Lawler, J.K. Lenstra en A.H.G. Rinnooy Kan, te verschijnen in *Operations Research*;

- rapport BW 131 over een complexiteitsanalyse van problemen waarbij elke opdracht in een gegeven periode moet worden uitgevoerd en twee soorten parallelle machines beschikbaar zijn, door K. Nakajima (Texas Tech University, Lubbock, USA), S.L. Hakimi (Northwestern University, Chicago, Ill., USA) en J.K. Lenstra, te verschijnen in het *SIAM Journal on Computing*.

Zes artikelen werden afgerond:

- rapport BW 132 over een uniforme benadering voor problemen met parallelle machines waarbij onderbreking van de opdrachten is toegestaan, door E.L. Lawler, ter publikatie in de *proceedings* van het *Advanced Study and Research Institute on Deterministic and Stochastic Scheduling* (Durham, UK, 6-17 juli);
- rapporten BW 137 en BW 138 over een geautomatiseerde complexiteitsclassificatie voor deterministische machinevolgordeproblemen, door B.J. Lageweg, E.L. Lawler, J.K. Lenstra en A.H.G. Rinnooy Kan; het eerstgenoemde rapport werd aangeboden ter publikatie in de *Communications of the ACM* en tevens in het Nederlands vertaald ter opname in een MC Syllabus *Complexiteit en Algoritmen*;
- rapport BW 143 over een aftellingsalgoritme voor een bepaald één-machine probleem, door A.M.A. Hariri en C.N. Potts (University of Keele, UK);
- rapport BW 145 over surrogaat-dualiteit relaxaties voor job-shop problemen, door M.L. Fisher (University of Pennsylvania, Philadelphia, USA), B.J. Lageweg, J.K. Lenstra en A.H.G. Rinnooy Kan;
- rapport BW 150 over benaderingsalgoritmen voor twee-machine flow-shop problemen, door C.N. Potts.

Voorts werden twee overzichtsartikelen geschreven:

- rapport BW 146, een revisie van een als rapport BW 82/77 verschenen overzicht van optimaliseringsalgoritmen, benaderingsmethoden en complexiteitsresultaten voor een omvangrijke klasse deterministische machinevolgordeproblemen, door E.L. Lawler, J.K. Lenstra en A.H.G. Rinnooy Kan, ter publikatie in de hierboven genoemde *proceedings*;
- rapport BW 148, een inleidend overzicht van resultaten voor machinevolgordeproblemen met precedentierelaties, door E.L. Lawler en J.K. Lenstra, ter publikatie in de *proceedings* van het *Symposium on Ordered Sets* (Banff, Canada, 28 augustus - 12 september).

J.K. Lenstra en A.H.G. Rinnooy Kan organiseerden het hierboven genoemde *Advanced Study and Research Institute on Deterministic and Stochastic Scheduling* (zie pag. 143). De *extended abstracts* van de voordrachten tijdens deze conferentie werden gebundeld in rapport BC 22; de *proceedings* werden geredigeerd en zijn begin 1982 verschenen bij Reidel, Dordrecht.

### 2.3. Locatie- en allocatieproblemen (A.W.J. Kolen)

De resultaten van het onderzoek op het gebied van de locatie- en allocatieproblemen werden vastgelegd in een proefschrift, dat in maart 1982 werd verdedigd. Enkele resultaten uit het proefschrift zullen ook verschijnen als artikel.

Twee artikelen werden gepubliceerd in het *European Journal on Operational Research* en in *Operations Research* (zie pag. 284); twee artikelen zijn aangeboden ter publikatie:

- *A polynomial-time algorithm for solving the set covering problem on a totally-balanced matrix* [BW 147];
- *Minimum cost tree location problems.*

### 2.4. Hiërarchische planningsmodellen (B.J. Lageweg, J.K. Lenstra, L. Stougie)

Een inleidend artikel over de theoretische evaluatie van hiërarchische planningsystemen door M.A.H. Dempster (Balliol College, Oxford, UK/IIASA, Laxenburg, Oostenrijk/ Dalhousie University, Halifax, Canada), M.L. Fisher, L. Jansen (ABN, Amsterdam), B.J. Lageweg, J.K. Lenstra en A.H.G. Rinnooy Kan [BW 118/80] verscheen in *Operations Research*. Dezelfde auteurs voltooiden een publikatie over hun resultaten voor hiërarchische schedulingproblemen [BW 142]. L. Stougie zette zijn onderzoek naar hiërarchische routerings- en distributiesystemen voort, in samenwerking met A. Marchetti-Spaccamela (IASI-CNR, Rome, Italië) en A.H.G. Rinnooy Kan; dit zal binnenkort tot twee publikaties leiden. In het kader van dit onderzoek bezochten J.K. Lenstra en L. Stougie het *Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica* in Rome van 31 mei tot 6 juni.

### 2.5. Toepassingen grafentheorie (J.M. Anthonisse)

Binnen de sociale wetenschappen neemt het gebruik van netwerken toe. Dit leidt tot combinatorische optimaliseringsproblemen. Er is aandacht geschonken aan *network unfolding* en *block modelling*. Bij *network unfolding* is een partiële ordening van de afstanden tussen de punten van een graaf gegeven. Er wordt dan naar een graaf gezocht

(met gewichten op de kanten) waarvan de afstanden aan de gegeven ordening voldoen en die een minimaal aantal kanten heeft. Bij *block modelling* is het gegeven een graaf. Gezocht wordt naar de beste verdeling van de punten in groepen van structureel equivalente punten.

## 2.6. Overige onderwerpen (J.K. Lenstra)

A.K. Lenstra (AI), J.K. Lenstra, A.H.G. Rinnooy Kan en T.J. Wansbeek (CBS, Voorburg) publiceerden hun resultaten m.b.t. *two lines least squares* problemen als rapport BW 134, dat werd geaccepteerd voor publikatie in de *Annals of Discrete Mathematics*.

J.K. Lenstra begeleidde het scriptie-onderzoek van M. Vonk (UvA) over de toepassing van *clusteranalyse* bij de verwerking van een enquête.

## 3. *Systeemtheorie en -analyse*

### 3.1. Optimale besturing over een oneindig tijdsinterval (J.C.P. Bus)

Er wordt bij dit onderzoek naar gestreefd om bij de ontwikkeling van een theorie voor het berekenen van de optimale *feedback* besturing van niet-lineaire dynamische systemen over een oneindig tijdsinterval, gebruik te maken van de moderne differentiaalgeometrische methoden en technieken in de systeemtheorie. In de verslagperiode is een begin gemaakt met een differentiaalgeometrische beschrijving van het eindige tijd optimale besturingsprobleem in termen van variatierekening op variëteiten. Hierover zal in 1982 worden gerapporteerd.

### 3.2. Singuliere optimale besturingstheorie (J. Grasman, TW)

Een in 1980 afgerond artikel [TW 204/80] is geaccepteerd voor publikatie in de *IEEE Transactions on Automatic Control*. Wegens verblijf in het buitenland van J. Grasman voor de periode augustus-december 1981 heeft het onderzoek van dit deelproject tijdelijk stilgelegen.

### 3.3. Problemen in de differentiaalgeometrische systeemtheorie (H. Nijmeijer)

Drie artikelen werden afgerond:

- rapport BW 136 over de differentiaalmeetkundige benadering van het begrip stuurinvariantie voor niet-lineaire systemen, door H. Nijmeijer en A.J. van der Schaft;

- rapport BW 140 over het begrip regelbaarheidsdeelruimte voor niet-lineaire systemen, door H. Nijmeijer; een herziene versie van dit rapport is ter publikatie aangeboden aan *Systems and Control Letters*.
- rapport BW 151 over stuurinvariantie door statische *output feedback* voor niet-lineaire systemen, door H. Nijmeijer en A.J. van der Schaft; dit rapport is ter publikatie aangeboden aan *Systems and Control Letters*;

Twee artikelen werden geaccepteerd voor publikatie:

- rapport BW 133/80 over stuurinvariantie voor affiene control systemen, verschenen in het *International Journal of Control*;
- het hierboven genoemde rapport BW 136, te verschijnen in de *IEEE Transactions on Automatic Control*.

H. Nijmeijer deed in samenwerking met J. Grasman (TW) en E.J.M. Veling (TW) onderzoek naar aangedreven Van der Pol-relaxatietrillingen. Hierover zal binnenkort een TW-rapport verschijnen.

### 3.4. Stochastische realisatieproblemen (J.H. van Schuppen)

Twee publikaties over de conditionele onafhankelijkheidsrelatie voor  $\sigma$ -algebra's zijn afgerond:

- rapport BW 141, *The probabilistic realization problem for finite dimensional Gaussian random variables* door J.H. van Schuppen, verschenen in *Circuit Theory and Design* (R. Boite, P. Dewilde, eds.);
- rapport BW 149, *The weak and strong Gaussian probabilistic realization problem* door C. van Putten en J.H. van Schuppen.

Naar een aantal open vragen voor abstracte stochastische realisatietheorie wordt nog onderzoek gedaan.

Samen met G. Picci (Universiteit van Padua, Italië) is gewerkt aan het zwakke stochastische realisatieprobleem voor processen op eindige ruimtes. Er is een onderzoekplan opgesteld. De bedoeling is dat deze samenwerking wordt voortgezet.

Na een literatuurstudie van het gebied van systeemidentificatie zijn enkele vragen geformuleerd betreffende recursieve algoritmen voor systeemidentificatie van Gaussische systemen met meer dan één uitgang.



### 3.5. Stochastische filterproblemen (J.H. van Schuppen)

J.D. van der Bij en J.H. van Schuppen rondden rapport BW 153 over *short term prediction of railway power demand* af. Het is inmiddels ter publikatie aangeboden. Hierin wordt een nieuwe algoritme gepresenteerd voor het produceren van adaptieve meerstaps voorspellingen. Deze algoritme wordt vervolgens toegepast op de kortetermijnvoorspelling van elektrische energieafname. Dit werk is tot stand gekomen in het kader van een consultatie.

### 4. *Analyse en besturing van informatiestromen in netwerken* (A.J.M. Kester)

Twee deelgebieden voor onderzoek in het kader van dit project zijn geïdentificeerd: onderzoek naar transiënt gedrag van netwerken van wachtrijen, en onderzoek naar verdelingen van response- en verblijftijden. Een begin is gemaakt met het eerste deelproject, met name het onderzoek van relaxatiematen voor netwerken van wachtrijen. Twee verschillende definities, de eerste uit de correlatiestructuur en de tweede via het spectrum van het systeem, zijn vergeleken voor een aantal eenvoudige systemen.

### 5. *Programmatuur*

#### 5.1. In- en uitvoersystemen voor lineaire programmering (J.M. Anthonisse)

Van het invoersysteem werd een versie in PASCAL vervaardigd. Een instelling te München heeft dit systeem in gebruik genomen.

#### 5.2. Niet-lineaire programmering (J.C.P. Bus)

Een artikel en een korte notitie betreffende evaluatie van programmatuur voor niet-lineaire programmering werden afgerond. Beide zullen worden gepubliceerd in de *proceedings* van de *Conference on Testing and Validating Algorithms and Software* (Boulder, USA, 3-4 januari).

Een artikel betreffende globale convergentie van Newton-achtige methoden voor het oplossen van stelsels niet-lineaire vergelijkingen werd geschreven. Dit zal worden gepubliceerd in de *proceedings* van de *Third Workshop on Numerical Analysis* (Cocoyoc, Mexico, 12-16 januari).

Over de vertaling naar ALGOL 68 (met eventueel gebruik van een ALGOL 68-FORTRAN interface) van het programmapakket voor oplossing van stelsels niet-lineaire vergelijkingen, is een rapport in voorbereiding.

Bovengenoemde publikaties vormen de afsluiting van dit deelproject, waarvan een in 1980 verschenen proefschrift het belangrijkste resultaat was.

### 5.3. OPERAL (B.J. Lageweg)

In deze programmatheek werden geen wijzigingen aangebracht. Vooruitlopend op een gewijzigde opzet van de besliskundige programmatuur werd een FORTRAN-programma ter oplossing van optimaliseringsproblemen op netwerken, ontwikkeld door J.L. Kennington en R.V. Helgason (Dallas, USA), geïmplementeerd op de CYBER 750 computer van SARA.

### 5.4. ALGOL-procedures grafentheorie (J.M. Anthonisse)

De ontwikkeling en uitbreiding van de programmatuur voor het analyseren van grafen heeft enige tijd stilgelegen wegens het ontbreken van een adequate ALGOL-compiler. In de herfst is besloten de programmatuur om te zetten in PASCAL. Deze omzetting is voor een belangrijk deel in korte tijd voltooid. De nieuwe programma's zijn door enkele instituten in Duitsland in gebruik genomen.

## Educatieve werkzaamheden en externe contacten

### 1. *Colloquia, cursussen e.d.*

Hieronder volgt een opsomming van een aantal door het MC georganiseerde activiteiten, waaraan door leden van de afdeling MB is meegewerkt. Verslagen van deze activiteiten zijn opgenomen op de aangegeven pagina's.

<i>Bijeenkomst van mathematisch besliskundigen en systeemtheoretici</i>	- (pag. 141)
<i>Advanced Study and Research Institute on Deterministic and Stochastic Scheduling</i>	- (pag. 143)
<i>Landelijk colloquium Optimalisering</i>	- (pag. 148)
<i>Colloquium Complexiteit en algoritmen</i>	- (pag. 151)

<i>Postdoctoraal seminarium Dualiteitstheorie van de mathematische programmering en toepassingen</i>	- (pag. 149)
<i>Postdoctoraal seminarium Recente trends in wachttijdanalyse</i>	- (pag. 149)
<i>Seminarium Systeemidentificatie</i>	- (pag. 149)
<i>Cursus Besliskundig Analist</i>	- (pag. 153)
<i>Cursus Ordening, relaties en het werken in wiskundig en gedragswetenschappelijk perspectief</i>	- (pag. 153)
<i>Cursus Inleiding Systeemtheorie</i>	- (pag. 153)
<i>Studiegroep Klassieke mechanica</i>	- (pag. 167)
<i>Werkgroep Systeemtheorie</i>	- (pag. 161)
<i>Werkbesprekingen Mathematische besliskunde</i>	- (pag. 161)

2. *Deelname aan congressen e.d.*

De titels van de hieronder genoemde voordrachten staan vermeld op pag. 173 e.v.

*Conference on Testing and Validating Algorithms and Software*, 5-6 januari, Boulder, USA: J.C.P. Bus (voordracht; zitting in panel).

*Werkbezoek*, 7-10 januari, Rice University, Houston, USA: J.C.P. Bus (voordracht).

*Werkbezoeken*, 9 januari, 10 en 27 februari, 1 mei, 12 juni, 18 september, 5-6 november, RU Groningen: H. Nijmeijer (samenwerking met A.J. van der Schaft en J.C. Willems).

*Third Workshop on Numerical Analysis IIMAS-UNAM*, 12-16 januari, Coyococ, Mexico: J.C.P. Bus (voordracht).

*Bijeenkomst van Mathematisch Besliskundigen en Systeemtheoretici*, 14-16 januari, Lunteren: J.M. Anthonisse, B.J. Lageweg, J.K. Lenstra, H. Nijmeijer, A. Schornagel, J.H. van Schuppen, L. Stougie.

*Werkbezoek*, 18-21 januari, Yale School of Management, New Haven, USA: J.C.P. Bus (voordracht).

*Tagung über Mathematische Optimierung*, 25-31 januari, Oberwolfach, BRD: J.K. Lenstra (voordracht).

*Zeventiende Nederlands Mathematisch Congres*, 15-16 april, UvA & MC: A.W.J. Kolen (voordracht), H. Nijmeijer (voordracht), A Schornagel (voordracht), J.H. van Schuppen (voordracht), L. Stougie (voordracht).

*Werkbezoek*, 21-24 april, Universität Bremen, BRD: H. Nijmeijer (voordracht).

*Workshop on Production Management*, 21-22 mei, EIASM, Brussel, België: J.K. Lenstra (voordracht).

*Werkbezoek*, 30 mei-7 juni, Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica, Rome, Italië: J.K. Lenstra (voordracht), L. Stougie (samenwerking met A. Marchetti-Spaccamela en A.H.G. Rinnooy Kan).

*International Symposium on Locational Decisions II*, 16-21 juni, Skodsborg, Denemarken: A.W.J. Kolen (voordracht).

*Joint Workshop on Feedback and Synthesis of Linear and Nonlinear Systems*, 21-26 juni, Bielefeld, BRD, en 27 juni-3 juli, Rome, Italië: H. Nijmeijer (voordracht).

*Advanced Study and Research Institute on Deterministic and Stochastic Scheduling*, 6-17 juli, Durham, UK: B.J. Lageweg, J.K. Lenstra (director; twee voordrachten), A. Schornagel, L. Stougie.

*Advanced Research Institute on Nonlinear Optimization*, 13-24 juli, Cambridge, UK: J.C.P. Bus (voordracht).

*IFORS'81 Conference*, 20-24 juli, Hamburg, BRD: J.K. Lenstra (chairman of technical session on Computational Complexity and Heuristics; voordracht).

*Combinatorial Optimization '81*, 24-28 augustus, Stirling, Schotland: J.K. Lenstra (twee voordrachten).

*European Conference on Circuit Theory and Design*, 25-28 augustus, 's Gravenhage: J.H. van Schuppen (voordracht).

*Symposium on Ordered Sets*, 28 augustus-12 september, Banff, Canada: J.K. Lenstra (drie voordrachten).

*Workshop on Systems Theory*, 31 augustus-5 september, Edzell, Schotland: H. Nijmeijer (twee voordrachten).

*Werkbezoek*, 8-10 oktober, University of Texas, Austin, USA:  
J.K. Lenstra (voordracht).

*ORSA/TIMS National Meeting*, 11-14 oktober, Houston, USA:  
J.K. Lenstra (overleg met TIMS officials over organisatie TIMS'83 in  
Kopenhagen).

*Werkbezoek*, 15-16 oktober, University of Florida, Gainesville, USA:  
J.K. Lenstra (voordracht).

*Werkbezoek*, 17-20 oktober, Georgia Institute of Technology, Atlanta,  
USA: J.K. Lenstra (voordracht).

*Performance '81*, november, VU Amsterdam: A.J.M. Kester.

*Bijeenkomst van Stochastici*, 24-26 november, Lunteren:  
A.J.M. Kester, J.H. van Schuppen.

3. *Deelname aan colloquia e.d. buiten het IMC*

Aan de volgende, niet door het MC georganiseerde, activiteiten werd  
door leden van de afdeling MB deelgenomen. De titels van door hen  
gehouden voordrachten staan vermeld op pag. 173 e.v.

*Colloquium Dynamische Systemen*, 9 februari, RU Groningen:  
H. Nijmeijer; 27 april, RU Utrecht: H. Nijmeijer (voordracht);  
2 november, RU Utrecht: H. Nijmeijer.

*Seminarium Operatorentheorie*, 16 februari, VU Amsterdam:  
H. Nijmeijer.

*Systeemtheoriedagen*, 26 februari, RU Groningen en 9 september,  
MC Amsterdam: J.C.P. Bus, J. Grasman, H. Nijmeijer,  
J.H. van Schuppen.

*Stochastische en chaotische processen in de biologie*, 15 mei, MC  
Amsterdam: J.H. van Schuppen.

*Wiskunde Colloquium RU Groningen*, 22 mei: H. Nijmeijer.

*Werkgroep Yang-Millstheorie*, september-december: H. Nijmeijer.

*Gastcollege G. Hector*, 22 oktober, 29 oktober, 12 november, Lille,  
Frankrijk: H. Nijmeijer.

*Wiskunde Colloquium Univ. van Amsterdam*, 18 november: J.K. Lenstra (voordracht).

*Informatik Seminar TU Berlin*, 20 november: J.K. Lenstra (voordracht).

*SOR bijeenkomst*, 15 december, Utrecht: L. Stougie.

#### 4. *Bezoekers*

De afdeling werd bezocht door o.a. de volgende wiskundigen. Sommigen hielden een voordracht (zie pag. 168 e.v.).

M.K. Warmuth (Boulder, USA), 19 januari;  
 V.S. Borkar (Enschede), 3 februari;  
 A.W. Olbrot (Warschau, Polen), 24 februari;  
 O.H. Bosgra (Delft), 3 maart;  
 A.J.M. van Overbeek (Nieuwegein), 17 maart;  
 A.J.W. van den Boom (Eindhoven), 14 april;  
 A. Marchetti-Spaccamela (Rome, Italië), 23-30 april;  
 M.D. Plummer (Nashville, USA/Bonn, BRD), 24 april;  
 C.N. Potts (Keele, UK), 27 april-27 juni;  
 M. Hazewinkel (Rotterdam), 28 april;  
 B. Tolwinski (Warschau, Polen), 1 juni;  
 G. Picci (Padua, Italië), 17 augustus-11 september;  
 A.J. van der Schaft (Groningen), 25-26 augustus, 26-27 oktober;  
 P. van Dooren (Brussel, België), 9 september;  
 T. Kailath (Stanford, USA), 9 september;  
 H. Dym (Rehovot, Israël), 9 september;  
 M. Kohlmann (Bonn, BRD), 9 september;  
 C. Martin (Cleveland, USA), 9 september;  
 E.L. Lawler (Berkeley, USA), 21 september-20 december;  
 R.H. Möhring (Aken, BRD), 22-23 oktober;  
 F.J. Radermacher (Aken, BRD), 22-23 oktober;  
 Wan Yu-Yun (Peking, China), 27 oktober;  
 Ku Chi-Fa (Peking, China), 27 oktober;  
 Cai Chen (Peking, China), 27 oktober;  
 Dong Ze-Qing (Peking, China), 27 oktober;  
 U. Yechiali (Tel-Aviv, Israël), 30 oktober;  
 K.M. Przyłuski (Warschau, Polen), 2 november;  
 U. Helmke (Bremen, BRD), 18-19 november;  
 D. Aeyels (Gent, België), 24-26 november;  
 I. Rival (Calgary, Canada), 22 december.

## Dienstverlening

### *Consultatieve werkzaamheden*

Een overzicht van de voornaamste consultatieve projecten in 1981 volgt hieronder.

- Adviesorganen van de centrale overheid (J.M. Anthonisse)  
Ten behoeve van "Achtergrondstudie nummer 4 uitgebracht aan de Commissie Hoofdstructuur Rijksdienst" werd meegewerkt aan een onderzoek naar het stelsel van externe adviesorganen van de centrale overheid. Hieruit is een opdracht voortgekomen tot verdergaand en vergelijkend onderzoek van het stelsel van adviesorganen.
- Verdeling van trams over remises (J.M. Anthonisse)  
Na het rijden van de laatste rit van de dag gaat elke tram van het eindpunt van die rit naar een remise. De totale kosten van deze remiseritten zijn afhankelijk van de afstanden tussen de eindpunten van de tramlijnen en de remises, de capaciteiten van de remises en de toewijzing van trams aan remises. Ten behoeve van een gemeentelijk vervoerbedrijf werd voor een groot aantal gevallen van dit probleem de optimale toewijzing van trams aan remises berekend; naar publicatie door de opdrachtgever wordt gestreefd.
- Algemene consultatie (J.M. Anthonisse)  
LP modellen voor diverse toepassingen, t.b.v. een overheidsdienst; combinatorische optimaliseringsproblemen t.b.v. een psycholoog.
- Roosters voor studenten tandheelkunde UvA (J.M. Anthonisse, B.J. Lageweg)  
De reeds eerder ontwikkelde programmatuur werd enigszins aangepast en voor een universiteit werden de roosters voor het studiejaar 1981-82 voor de vierde-, vijfde- en zesdejaars studenten vervaardigd. Vanuit twee andere universiteiten is belangstelling voor MC-adviezen en programmatuur m.b.t. deze of aanverwante problemen gebleken.
- Meetsystemen (J.M. Anthonisse, B.J. Lageweg)  
Ten behoeve van een aannemer werd onderzoek verricht naar combinaties van meetinstrumenten die een enerzijds betrouwbaar en anderzijds betaalbaar meetsysteem opleveren ter bepaling van de productiehoeveelheid. Het eindrapport stelde de opdrachtgever in staat zelf een aantal redelijk bruikbare systemen te selecteren, afhankelijk van zijn relatieve waardering van verscheidene eigenschappen van het systeem.

- Onderhoud hoogspanningsnet (J.M. Anthonisse, B.J. Lageweg)  
Ten behoeve van een provinciaal electriciteitsbedrijf werd een vooronderzoek gedaan naar de mogelijkheden om het onderhoud aan het hoogspanningsnet en de bijbehorende onderstations te optimaliseren. Het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden betekent dat een deel van het net niet voor transport van energie beschikbaar is. De *bottleneck* in een geautomatiseerde planning is de beoordeling van de belasting van het in bedrijf zijnde net en de bedrijfszekerheid.
- Roosters voor co-assistenten (B.J. Lageweg)  
Ten behoeve van de Medische Faculteit van de VU werden roosters voor een groep co-assistenten opgesteld, met als doel de doorlooptijd per student te minimaliseren.
- Adaptieve voorspelling van elektrische energieafname bij een onderstation van de Nederlandse Spoorwegen (J.H. van Schuppen).

#### **Administratieve werkzaamheden**

Administratieve en organisatorische assistentie t.b.v. de afdeling MB; Mw. M.R. Roquas (Secretariaat).

Algemeen MC colloquium;  
J.H. van Schuppen (lid Colloquiumcommissie).

Bibliotheek;  
A.J.M. Kester, B.J. Lageweg, J.H. van Schuppen (acquisitie, classificatie aanwinsten), J.K. Lenstra (lid Bibliotheekcommissie).

Opening WCW;  
H. Nijmeijer (lid Commissie Open Dagen), J.H. van Schuppen (medewerking diaserie MC).

Bovengenoemde activiteiten hebben rechtstreeks betrekking op het Instituut MC. Vele andere administratieve en organisatorische werkzaamheden van de leden van de afdeling staan vermeld in, hetzij het Overzicht van educatieve werkzaamheden, hetzij het Overzicht van commissies, besturen, e.d.

Verscheidene leden van de afdeling beoordeelden artikelen voor mogelijke publicatie in tijdschriften op het gebied van de besliskunde, systeemtheorie, informatica, numerieke en discrete wiskunde.



## VERSLAG VAN DE AFDELING NUMERIEKE WISKUNDE

### Algemeen

De leiding van de afdeling berustte bij prof.dr. P.J. van der Houwen; sous-chef was dr.ir. H.J.J. te Riele.

Als adviseur was aan de afdeling verbonden prof.dr.ir. P. Wesseling (TH Delft).

Bij de planning van het wetenschappelijk onderzoek werd de afdeling bijgestaan door een Adviescommissie voor Toegepaste en Numerieke Wiskunde. Voor de samenstelling van de commissie zie pag. 38.

P.H.M. Wolkenfelt promoveerde op 30 september aan de Universiteit van Amsterdam op een proefschrift getiteld: *The numerical analysis of reducible quadrature methods for Volterra integral and integro-differential equations*. Promotor was prof.dr. P.J. van der Houwen. Als copromotor en als coreferent traden op, respectievelijk, dr. C.T.H. Baker (University of Manchester, UK) en prof.dr. H. Brunner (Université de Fribourg, Zwitserland).

Als wetenschappelijk medewerker traden in dienst drs. H.J.P.M. Raemaekers (per 1 oktober) en dr. K. Dekker (per 1 december).

In het kader van hun studie numerieke wiskunde (Universiteit van Amsterdam) verbleven als stagiair op de afdeling: J. Wolff (tot 1 mei), Ph. Schroevers (van 1 mei tot 1 november) en W. Lioen (vanaf 1 september). Ph. Schroevers werd per 1 november benoemd tot wetenschappelijk assistent.

Dr. P.H.M. Wolkenfelt, wetenschappelijk medewerker, verliet het MC per 31 juli om een functie te aanvaarden bij de Technische Hogeschool Eindhoven.

Ir. W.J.A. Mol en ir. H. Schippers, wetenschappelijk medewerkers, verlieten beiden het MC per 31 augustus om een functie te aanvaarden, respectievelijk, bij Fokker te Amsterdam, en bij het Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium in de Noordoostpolder.

Voor de personeelssamenstelling van de afdeling op 31 december 1981 zie pag. 302.

## Wetenschappelijk onderzoek

In dit verslag zijn de publikaties slechts kort aangeduid; de volledige gegevens staan vermeld op pag. 259 e.v. De titels en andere bijzonderheden van de in het verslag genoemde voordrachten tijdens congressen, colloquia e.d. zijn opgenomen op pag. 140 e.v.

Voor een gemakkelijke vergelijking met het wetenschappelijk programma van het IMC is zoveel mogelijk dezelfde project- nummering aangehouden.

### 1. *Discretisatie van beginwaardeproblemen*

Dit project is onderverdeeld in een vijftal deelprojecten 1.1 tot en met 1.5 waarvan 1.1 en 1.2 onder leiding stonden van J.G. Verwer en 1.3, 1.4 en 1.5 onder leiding van P.J. van der Houwen.

#### 1.1 Rosenbrockmethoden (J.G. Verwer, J.G. Blom, M. Louter-Nool)

In 1981 is het onderzoek naar Rosenbrockmethoden voor gewone stijve differentiaalvergelijkingen voortgezet:

a) Het in NW 90/80 gerapporteerde onderzoek naar begrensde eigenschappen van Rosenbrockbenaderingen voor bijzondere singulier gestoorde beginwaardeproblemen is gecompleteerd met een experimentele analyse (zie NW 100). Over dit onderzoek werd gerapporteerd op het *17e Nederlands Mathematisch Congres* te Amsterdam en de *Biennial Conference on Numerical Analysis* te Dundee.

b) In samenwerking met S. Scholz (Dresden) is een onderzoek verricht naar een algemene klasse van Rosenbrockmethoden welke voor niet-lineaire problemen een vermindering van het aantal Jacobiaanberekeningen toelaten met behoud van orde van nauwkeurigheid (zie NW 82/80). Geprobeerd is om een 4-de orde algoritme te ontwikkelen wat qua efficiëntie de algoritme ROW4a (Kaps, Wanner, Rentrop) belangrijk zou moeten verbeteren. Na uitvoerige numerieke experimenten is echter gebleken dat het gebruik van constante Jacobianen bij Rosenbrockmethoden de efficiëntie in het algemeen niet verhoogt. Over dit onderzoek werd gerapporteerd op de *Equadiff 5 Conferentie* te Bratislava. Het ligt in de bedoeling na de rapportage (begin 1982) het onderzoek aan Rosenbrockmethoden voorlopig stil te leggen.

#### 1.2 Contractiviteit en niet-lineaire stabiliteit (J.G. Verwer, K. Dekker)

a) Bij het implementeren van BN-stabiele RK-formules dient men er rekening mee te houden dat de stabiliteit van de resulterende implementatie essentieel verschilt van de stabiliteit van de RK-formule.

Voor diagonaal impliciete formules wordt dit besproken in NW 101.

b) Naar aanleiding van een publikatie van prof.dr. M.N. Spijker (RU Leiden) is een onderzoek gedaan naar de contractiviteit van een speciaal RK-schema met een complexe parameter. Het doel was om een door Spijker gevonden ordebarrière te breken. Dit blijkt met dit complexe schema niet mogelijk te zijn (zie NW 112).

### 1.3. Splitmethoden (P.J. van der Houwen, H.B. de Vries)

a) Het literatuur-onderzoek en de unificerende presentatie van splitmethoden voor hyperbolische differentiaalvergelijkingen werd afgesloten (rapportage zal in 1982 plaats vinden in NW 120).

b) Niet-lineaire defectcorrectieprocessen werden onderzocht voor de iteratieve oplossing van de impliciete relaties die ontstaan door toepassing van terugwaartse differentiatieformules op semi-discrete begin-randwaardeproblemen. Door de benaderende inverse in het defectcorrectieproces met behulp van splitmethoden te definiëren werden iteratie-processen verkregen met sterke demping van de lage frequenties in de iteratie-fout (NW 116). Numerieke experimenten zullen begin 1982 gerapporteerd worden. Over dit onderzoek werd verslag uitgebracht tijdens werkbezoeken aan prof.dr. J. Descloux (Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne) en prof.dr. H. Werner (Universiteit van Bonn)).

### 1.4. Meerstaps Runge-Kuttamethoden (P.J. van der Houwen, B.P. Sommeijer)

Als nevenresultaat van het onderzoek naar niet-lineaire Chebyshev-iteratie werd een speciale klasse van  $k$ -staps Runge-Kuttamethoden gevonden waarvan de reële stabiliteitsgrens relatief eenvoudig geoptimaliseerd kan worden voor willekeurige  $k$  (NW 106). Hierover werd gerapporteerd op het *17e Nederlands Mathematisch Congres* te Amsterdam.

### 1.5. Multigridmethoden (P.J. van der Houwen, B.P. Sommeijer)

Het in 1979 gestarte onderzoek naar impliciete tijdsintegratoren voor parabolische differentiaalvergelijkingen in 2 plaatsvariabelen werd voortgezet. In het bijzonder met de analyse van niet-lineaire Richardson (of Chebyshev) iteratie in multigridmethoden (NW 105). Hierover werd verslag uitgebracht op de *Biennial Conference on Numerical Analysis* te Dundee. Er werd een begin gemaakt met de ontwikkeling van een gebruikerspakket in FORTRAN, dat eventueel gebruikt kan worden in combinatie met het semi-discretiseringspakket PDETWO van Sincovec en Melgaard.

## 2. *Multirooster technieken voor randwaardeproblemen*

Dit project is onderverdeeld in een vijftal deelprojecten 2.1 tot en met 2.5. Projectleider was P.W. Hemker.

Adviseur bij dit project was prof. P. Wesseling.

### 2.1. Defectcorrectie en theoretische achtergronden van multirooster technieken

#### 2.1.1 Defectcorrectie en multiroostermethoden (P.W. Hemker, E.J. van Asselt, P.M. de Zeeuw)

De studie van het defectcorrectie principe werd voortgezet. Met behulp van dit principe werden multiroostermethoden geanalyseerd en nieuwe toepassingen ontwikkeld (zie NN 24 en het Nieuw Archief voor Wiskunde, **29** (1981) 71-101).

In het bijzonder werd aandacht besteed aan het effect van de grof-net-correctie en de invloed van vóór en na-relaxeren in de multirooster algoritme (NN 23). Ook de convergentie bij het gebruik van verschillende prolongaties en restricties, in combinatie met een 7-punts incomplete LU-decompositie als relaxatiemethode, werd (d.m.v. two-level analyse) bestudeerd.

Hierbij werd speciaal gelet op problemen die optreden bij de anisotrope diffusie- en de convectie-diffusie vergelijking wanneer hierin een kleine parameter voorkomt. Afzonderlijk werd de grof-net-correctie bestudeerd voor de convectie-diffusie vergelijking, waarbij het effect werd nagegaan van verschillende keuzen van artificiële diffusie op de grovere maas (een rapport is in voorbereiding).

Deze studies leveren de elementaire inzichten die nodig zijn voor het toepassen van multiroostermethoden onder bijzondere omstandigheden. Over de werkzaamheden werd gerapporteerd tijdens een werkbezoek aan het *Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung* te Bonn (BRD), tijdens een *Multigrid Workshop* te Palo Alto, Californië (USA) en tijdens de *Conference on Multigrid Methods* te Keulen (BRD).

#### 2.1.2 Multigrid-methoden voor niet-lineaire problemen (E.J. van Asselt)

Het onderzoek naar toepassingen van multiroostermethoden voor niet-lineaire problemen werd voortgezet. De Full-Multi-Grid methode met Newton-iteratie is vergeleken met de tijd-stapiteratie. Als modelvergelijking werd het probleem van Pearson gebruikt (waarin grensenschoklagen voorkomen). Voor de discretisering werd het Osher-Engquist schema gebruikt (NW 103).

Over dit onderzoek werd gerapporteerd tijdens het *17e Nederlands*

*Mathematisch Congres* te Amsterdam.

- 2.2. Gemengde defect-correctie-iteratie voor singulier gestoorde randwaardeproblemen (P.W. Hemker, P.M. de Zeeuw)

Als een bijzondere toepassing van het defect-correctie principe werd gemengde defect-correctie-iteratie voor het numeriek oplossen van grenslaagproblemen bestudeerd. Deze nieuwe methode blijkt te resulteren in een nauwkeurige en stabiele discretisering. Ze is bovendien voor 2-dimensionale problemen eenvoudig in te bouwen in een multi-roostermethode voor het oplossen van het discrete stelsel. De methode werd i.h.b. geanalyseerd voor de 2-dimensionale convectie-diffusie vergelijking (NW 117).

Over de werkzaamheden werd gerapporteerd tijdens de *Tagung Singuläre Störungstheorie mit Anwendungen* te Oberwolfach (BRD) en tijdens de *Conference on Multigrid methods* te Keulen (BRD).

- 2.3. Adaptieve methoden (P.W. Hemker, H.J.P.M. Raemaekers)

Sinds 1 november 1981 wordt een afzonderlijke studie gemaakt van adaptieve methoden. De mogelijkheid van een zinvolle combinatie van de multirooster algoritme met adaptieve rekenroostermethoden wordt al genoemd in het werk van Brandt (1979). De studie wordt oriënterend gestart op basis van recent onderzoek van Bank en van Babuska en Rheinbold op het gebied van a-posteriori foutschattingen en adaptieve technieken. Contact met andere Nederlandse numerici die in dit onderzoek geïnteresseerd zijn vindt o.a. plaats in de studiegroep *Adaptieve discretisering*.

- 2.4. Toepassing op stromingsproblemen

- 2.4.1 Singuliere randwaardeproblemen samenhangend met een roterende stroming (H. Schippers)

Het onderzoek met betrekking tot de roterende stroming ten gevolg van een oscillerende schijf werd afgerond. Voor het berekenen van periodieke oplossingen werden de volgende methoden vergeleken:

- (I) simulatie van het fysische proces en
- (II) een multiroostermethode.

De resultaten van dit onderzoek zijn neergelegd in NW 111.

Over dit onderzoek werd gerapporteerd tijdens het *Symposium on Multigrid methods* in het NASA-Ames Research Center, Moffett Field, Californië (USA).

2.4.2 Multigrid algoritmen voor Navier-Stokes vergelijkingen met groot Reynolds getal (W.J.A. Mol, P. Wesseling)

Een belangrijke multirooster variant (7-punts restrictie, 7-punts prolongatie en 7-punts ILU relaxatie) werd in de praktijk vergeleken met andere multiroostermethoden. Hierbij concentreerde het onderzoek zich vooral op de efficiëntie van de verschillende mogelijkheden. Als testproblemen werden de Poisson, de anisotrope diffusie- en de convectie-diffusie vergelijking genomen (NW 107).

Dezelfde modelproblemen werden ook gekozen voor de smoothing analyse van sommige relaxatie operatoren. Tevens werd een schatting gegeven voor de Galerkin grof-net approximatie (NW 110).

Tenslotte werden numerieke experimenten gedaan aan stromingen rond een Karman Trefftz profiel met maasverfijning in grenslaag en zog (NW 114).

Over dit verslag werd gerapporteerd tijdens het *17e Nederlands Mathematisch Congres* te Amsterdam.

2.5. Fredholm integraalvergelijkingen van de tweede soort (H. Schippers, P.W. Hemker, P. Wesseling)

Klassieke methoden uit de potentiaaltheorie (dipool singulariteiten belegging op de rand) voor het oplossen van twee- en driedimensionale Dirichlet problemen leiden tot integraalvergelijkingen voor de onbekende dipoolsterkte. Deze vergelijkingen worden numeriek opgelost met de in de aerodynamica bekende eerste orde panelmethode, die geformuleerd wordt als een projectiemethode. Deze aanpak leidt tot grote volle stelsels algebraïsche vergelijkingen die iteratief worden opgelost met multiroostermethoden. Gebruik makend van de regulariteit van de hoofdwaarde van de dipoolpotentiaal werden afschattingen gegeven voor zowel de convergentie van de numerieke oplossing als de convergentie-snelheden van de multirooster-iteratie-processen (NW 104).

Voorts werd een multiroostermethode met een aangepast relaxatieproces geconstrueerd voor de berekening van potentiaal-stroming rond vliegtuigvleugelprofielen. De resultaten van dit onderzoek zijn neergelegd in NW 111 (zie deelproject NW 2.4). Verder werd een afstudeer-onderzoek (H. Wolff, UvA) begeleid betreffende multiroostermethoden voor de berekening van potentiaal-stromingen rond drie- dimensionale lichamen (NW 119).

In het voorjaar van 1982 zal H. Schippers aan de TH Delft promoveren op een proefschrift dat een bundeling is van een viertal artikelen die in het kader van dit deelproject zijn geschreven.

Over dit onderzoek werd gerapporteerd in een bijeenkomst van de *Contactgroep Numerieke Stromingsleer* te Delft, tijdens "Wiskunde

Colloquia" aan de RU Groningen en de TH Twente, en tijdens het *17e Nederlands Mathematisch Congres* te Amsterdam.

### 3. *Getaltheorie met behulp van de computer*

Bij dit project werd intensief samengewerkt met de afdeling Zuivere Wiskunde (J. van de Lune); zie pag. 000.

#### 3.1 Multi-precisie pakket (H.J.J. te Riele)

Het multi-precisie pakket MP van R.P. Brent (The Australian National University, Canberra, Australië) werd op de CYBER 750 computer van SARA geïnstalleerd. Daarbij werd die versie gekozen die het gebruik van een zgn. precompiler (nl. AUGMENT, afkomstig van F.D. Crary (Math. Research Center, Madison, USA)) mogelijk maakt. Dit vereenvoudigt het gebruik van het zeer omvangrijke MP-pakket aanzienlijk.

Met het MP-pakket kunnen allerlei numerieke en getaltheoretische berekeningen in, praktisch gesproken, willekeurige precisie worden uitgevoerd. Dit is van groot belang i.v.m. bestaande plannen om te komen tot uitbreiding van de capaciteit van het in 1980 ontwikkelde factorisatieprogramma tot getallen van meer dan 28 cijfers.

#### 3.2 Berekeningen m.b.t. de nulpunten van de Riemann zeta-functie in de kritieke strip (H.J.J. te Riele en J. van de Lune (ZW))

De strategie die door Rosser, Yohe, Schoenfeld en Brent in 1968 en 1979 gevolgd werd bij het "scheiden" van de nulpunten van de Riemann zeta-functie in de kritieke strip werd verfijnd.

Een FORTRAN-COMPASS-programma werd hiermee "uitgerust" en geïmplementeerd op de CYBER 750 computer van SARA. Het, vitale, COMPASS-gedeelte van dit programma werd door D.T. Winter geschreven. Het resulterende programma bleek meer dan tienmaal zo snel te zijn als het laatst bekende, door Brent voor een UNIVAC 1100/42 ontwikkelde, programma. Samen met Brent werd het gebied tussen het 81 000 000ste en het 200 000 000ste nulpunt van de Riemann zeta-functie "gescanned". Een toenemend aantal "interessante gebieden" (nl. waar niet voldaan is aan de zgn. regel van Rosser: dit betreft bepaalde onregelmatigheden in het verdeelingspatroon van de nulpunten op de kritieke lijn) werd opgespoord, doch de eerste 200 000 000 nulpunten bleken alle reëel deel  $1/2$  te hebben, waarmee de zgn. Riemann-hypothese in dit gebied bevestigd werd (NW 113 bevat de details en de programma-listing van de door te Riele, van de Lune en Winter uitgevoerde berekeningen, in het gebied tussen de nulpunten #156 800 000 en #200 000 000. Een

gezamenlijk artikel met Brent over het gehele gebied tussen de nulpunten #81 000 000 en #200 000 000 zal in 1982 als tijdschriftartikel verschijnen).

Over dit onderzoek werd gerapporteerd tijdens het *17e Nederlands Mathematisch Congres* te Amsterdam.

### 3.3. Lange integer arithmetiek (D.T. Winter)

Ten behoeve van een speciaal priembewijsprogramma (H.W. Lenstra jr., UvA en H. Cohen, Univ. de Bordeaux I) werd in COMPASS een verzameling vanuit PASCAL aanroepbare routines geschreven voor multi-lengte arithmetiek.

Het resultaat zal in 1982 in de NN-reeks worden opgenomen.

## 4. *Numerieke programmatuur*

Dit project stond onder leiding van P.W. Hemker (4.1) en J. Kok (4.2).

### 4.1 NUMAL, Numerieke programmatuur in ALGOL 60 (P.W. Hemker)

In het verslagjaar werd de vierde en laatste versie van het NUMAL-manual voltooid. De definitieve uitgave van het NUMAL-manual verscheen als MC Syllabus 47 en omvat ca. 1250 pagina's.

### 4.2 NUMADA (J. Kok, D.T. Winter, P.W. Hemker)

Ter voorbereiding van een project in opdracht van de EG aan het NPL (Teddington, UK) en het IMC werd een onderzoek gestart naar de mogelijkheden van de nieuwe programmeertaal ADA voor het bouwen van overdraagbare numerieke programmatheken in deze taal. Hierbij zijn machine-onafhankelijkheid, goede foutenopvang en het werken in "real-time processing" belangrijke criteria.

## 5. *Volterra-vergelijkingen*

Dit project is onderverdeeld in een viertal deelprojecten 5.1 tot en met 5.4, waarvan 5.1, 5.2 en 5.3 onder leiding stonden van P.J. van der Houwen en 5.4 onder leiding stond van H.J.J. te Riele.

### 5.1 Polynomiale convolutie-kernen (P.J. van der Houwen, P.H.M. Wolkenfelt)

In samenwerking met S. Amini en C.T.H. Baker (beiden verbonden



aan de Universiteit van Manchester) werd de stabiliteit onderzocht van directe quadratuurmethoden en van zowel klassieke als gemodificeerde Runge-Kutta-methoden. Het modelprobleem was hier een Volterra-vergelijking van de 2e soort met polynomiale convolutie-kern (NW 109).

Hierover werd verslag gedaan tijdens de Oberwolfach-bijeenkomst over Stijve beginwaardeproblemen.

#### 5.2. Multilag-methoden (J.G. Blom, P.H.M. Wolkenfelt)

Door gebruikmaking van lineaire meerstapsmethoden voor gewone differentiaalvergelijkingen en van een speciale klasse van quadratuurformules werd een klasse van zogenaamde "multilag-methoden" geconstrueerd die gebruikt kunnen worden voor de integratie van zowel Volterra integraal- als Volterra integro-differentiaalvergelijkingen. Stabiliteit en convergentie werden geanalyseerd. In het bijzonder voor integraalvergelijkingen van de 1e soort blijken de hogere orde methoden zeer efficiënt te zijn (NW 108).

Hierover werd gerapporteerd tijdens de *Biennial Conference on Numerical Analysis* te Dundee.

#### 5.3. Reducibele quadratuurformules (P.H.M. Wolkenfelt)

Het onderzoek, al eerder gerapporteerd in NW 76/79, werd verder uitgewerkt en omgevormd tot een drietal tijdschriftpublicaties en opgenomen in een proefschrift. Het eerste artikel betreft een convergentiebewijs voor directe quadratuurmethoden voor integraalvergelijkingen van de eerste soort. Het tweede artikel geeft de constructie van de quadratuurgewichten van reducibele formules en formuleert enkele stabiliteits- en convergentieresultaten voor Volterra integraalvergelijkingen van de tweede soort en voor integro-differentiaalvergelijkingen. Het derde artikel betreft de repetitiefactor van reducibele quadratuurformules. Naar aanleiding van een vermoeden van Linz werd bewezen: (i) methoden met repetitiefactor 1 zijn altijd stabiel en (ii) methoden met repetitiefactor  $>1$  zijn niet noodzakelijk instabiel (zoals Linz stelde).

Over dit onderzoek werd verslag gedaan op het *17e Nederlands Mathematisch Congres* te Amsterdam.

#### 5.4. Collocatiemethoden voor vergelijkingen met zwak-singuliere kern, met niet-gladde oplossing (J.G. Blom, H.J.J. te Riele, Ph. Schroevers)

Een speciale collocatiemethode werd ontwikkeld die rekening houdt met het singuliere gedrag in de buurt van de oorsprong van de oplossing van een tweede soort Volterra integraalvergelijking met zwak-

singuliere kern. Deze methode maakt gebruik van een representatie van de oplossing in termen van machten van  $t^{1/2}$  in plaats van de gebruikelijke polynomiale representatie.

Speciale aandacht werd besteed aan het efficiënt uitrekenen van de in deze methode optredende zgn. momentintegralen. De methode werd vergeleken met een eerder door Brunner, Evans en Nørsett ontwikkelde vergelijkbare methode (voor vgl. met gladde oplossing), en een winst van maximaal 3 cijfers nauwkeurigheid bleek mogelijk, bij gelijke hoeveelheid rekenwerk.

De methode bleek theoretisch niet goed hanteerbaar te zijn, omdat slechts  $O(h^{7/2})$ -orde van convergentie bewezen kon worden (NW 115). Rapportage vond plaats tijdens het *17e Nederlands Mathematisch Congres* te Amsterdam en tijdens de *Biennial Conference on Numerical Analysis* te Dundee.

In samenwerking met H. Brunner werd een met de bovengenoemde methode verwante klasse van methoden ontwikkeld waarvoor het *wel* mogelijk bleek om hogere orde van convergentie te bewijzen. Het lijkt er echter vooralsnog op dat de laatste klasse niet efficiënter is dan de bovengenoemde.

Een rapport hierover verschijnt begin 1982.

Een begin werd gemaakt (door Ph. Schroevers en H.J.J. te Riele) met het toepassen van de bij bovengenoemde methoden gebruikte ideeën op Volterra vergelijkingen van de eerste soort, de zgn. Abelse vergelijkingen.

## Educatieve werkzaamheden en externe contacten

### 1. *Colloquia, cursussen e.d.*

Hieronder volgt een opsomming van een aantal door het MC (cq. mede door het MC) georganiseerde activiteiten, waaraan door personeelsleden van de afdeling Numerieke Wiskunde is meegewerkt. Verslagen van deze activiteiten zijn opgenomen op de aangegeven pagina's.

Cursus PASCAL	- (pag. 154)
Werkgroep <i>Differentiaal- en integraal- vergelijkingen</i>	- (pag. 161)
Studiegroep <i>Grondslagen van de eindige elementenmethode</i>	- (pag. 167)
Studiegroep <i>Adaptieve discretisering</i>	- (pag. 167)

## 2. *Deelname aan congressen e.d.*

Van de hieronder genoemde voordrachten staan de titels vermeld op pag. 173 e.v.

Het *Zeventiende Nederlands Mathematisch Congres*, dat op 15 april aan de Universiteit van Amsterdam en op 16 april op het Mathematisch Centrum werd gehouden, werd door alle leden van de afdeling bezocht.

Sectievoordrachten werden verzorgd door E.J. van Asselt, P.W. Hemker, W.J.A. Mol, H.J.J. te Riele, H. Schippers, B.P. Sommeijer, J.G. Verwer, P.H.M. Wolkenfelt en P.M. de Zeeuw.

P.W. Hemker bracht van 25 t/m 27 april een werkbezoek aan de Universiteit Bonn en aan het Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung te Bonn (BRD). Op 26 april verzorgde hij aldaar een voordracht.

Van 3 t/m 7 augustus bezocht hij de IFIP Working Conference 2.5: *The Relation between Numerical Computation and Programming Languages* te Boulder (USA) en van 10 t/m 14 augustus een *Multigrid Workshop* te Palo Alto (USA). Op deze workshop verzorgde hij een drietal voordrachten. Van 16 t/m 22 augustus bezocht hij de Tagung *Singula* te Oberwolfach (BRD), waar hij op 21 augustus ook een voordracht hield. Op 15 oktober hield hij een voordracht voor de *Contactgroup on Applied Mathematics* te Antwerpen (België).

P.W. Hemker, E.J. van Asselt en H.J.P.M. Raemaekers bezochten van 22 t/m 27 november een *Conference on Multigrid Methods* te Keulen (BRD). De eerste twee verzorgden een voordracht.

P.J. van der Houwen, H.J.J. te Riele, J.G. Verwer en P.H.M. Wolkenfelt bezochten van 23 t/m 26 juni de *Biennial Conference on Numerical Analysis* te Dundee (Schotland). Zij verzorgden allen een voordracht.

P.W. Hemker, P.J. van der Houwen, J. Kok en J.C. van Vliet (AI) brachten op 8 en 9 april een werkbezoek aan het National Physical Laboratory te Teddington (UK).

P.J. van der Houwen bezocht van 28 juni t/m 4 juli de Tagung *Numerische Verfahren zum Lösen von Steifen Anfangswertproblemen* te Oberwolfach (BRD). Op 4 juli verzorgde hij er een voordracht. Op 20 november en 14 december legde hij werkbezoeken af respectievelijk aan de Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne te Lausanne (Zwitserland) en aan de Universiteit van Bonn (BRD). In beide gevallen werd door hem een voordracht gegeven.

J.G. Verwer bezocht van 24 t/m 28 augustus een *Conference on Differential Equations and their Applications* te Bratislava (Tsjecho-slowakije) en hield op 25 augustus aldaar een voordracht.

Vrijwel alle leden van de afdeling bezochten de *Conferentie van Numeriek Wiskundigen*, gehouden van 12 t/m 14 oktober te Zeist.

### 3. *Deelname aan colloquia e.d. buiten het IMC*

Van de hieronder genoemde voordrachten staan de titels vermeld op pag. 173 e.v.

De volgende colloquia e.d. werden regelmatig door leden van de afdeling bezocht:

Het *Colloquium Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde*, op 27 mei (thema: Multigridmethoden) en op 16 december (thema: Toepassingen van de Numerieke Wiskunde in de Stromingsleer) te Amsterdam. Voordrachten werden verzorgd door P.W. Hemker, op 27 mei, en door H. Schippers, op 16 december.

*Werkbijeenvkomsten* van de *Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde* te Utrecht, op 16 februari, 29 september en 16 november.

*Werkbijeenvkomsten* van de *Werkgemeenschap Wiskundige Programmatuur* te Amsterdam, op 16 januari, 2 maart, 29 mei, 2 oktober en 23 november.

Bijeenkomst van de *Landelijke Contactgroep Numerieke Stromingsleer* te Delft op 23 februari.

H. Schippers verzorgde een voordracht.

*Algemeen Wiskunde Colloquium* te Amsterdam, 16 september.

P.H.M. Wolkenfelt verzorgde een voordracht.

*Studiegroep Differentiaalvergelijkingen in Banachruimten* aan de RU Leiden (J.G. Verwer).

*Wiskunde Colloquium* (RU Groningen op 24 maart en TH Twente op 1 april). H. Schippers verzorgde hier voordrachten.

#### 4. *Bezoekers*

De afdeling NW werd in het verslagjaar ondermeer door de volgende buitenlandse wiskundigen bezocht. Voor voordrachten wordt verwezen naar pag. 168 e.v..

prof.dr. A. Brandt (Weizmann Instituut, Rehovot, Israël), 3 april.

dr. J.P. Hennart (Mexico, USA), 14-15 mei.

prof.dr. U. Trottenberg (Univ. Bonn, BRD), 27 mei.

prof.dr. W. Hackbusch (Univ. Bonn, BRD) 27 mei.

prof.dr. G. Alefeld (Univ. Berlin, BRD), 9-11 juni.

dr. R. England (IIMAS, Mexico), 15-19 juni.

prof.dr. I. Marek (Karel's Universiteit, Praag, Tsjechoslowakije), 4 december.

prof.dr. H. Brunner (Univ. de Fribourg, Zwitserland), 23 september-3 oktober.

dr. W. Liniger (IBM, Yorktown Heights, USA), 7-11 oktober.

#### **Dienstverlening**

De door SARA aan haar gebruikers ter beschikking gestelde, en door de afdeling NW ontwikkelde bibliotheek van numerieke procedures NUMAL werd intensief gebruikt.

Daarnaast werden ook de bibliotheken NUMAL 68 en NUMPAS veelvuldig aangeroepen.

Ten behoeve van SARA werd door J. Kok en D.T. Winter de NUMAL-bibliotheek geschikt gemaakt voor gebruik onder de ALGOL 5-compiler. J. Kok verzorgde voor SARA en voor een cliënt enkele cursussen "Inleiding PASCAL" en "Programmeren in PASCAL". Voorts werd door D.T. Winter een speciale editor geschreven die werkt volgens de specificaties van de MODCOMP-editor van SARA, maar die draait op de CYBER.

Voor de afdeling TW werden door J. Kok oplossingen berekend voor een bepaalde parameter van een Volterra-Lotka-type vergelijking. Voorts werd

door J. Kok een ALGOL 68 programma geschreven voor de berekening van meervoudige integralen met integranden met een rand-singulariteit zoals voorkomend in TW 207/80, voor het bepalen van gebieden met subharmoonische oplossingen van een Van der Pol-vergelijking met periodieke aandrijfterm (zie verslag afd. Toegepaste Wiskunde, pag. 77).

### **Administratieve werkzaamheden**

P.W. Hemker was secretaris van de Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde (WNW) en van de Werkgemeenschapscommissie van de werkgemeenschap. Tevens verzorgde hij het redactiesecretariaat van "Het Nummer", de nieuwsbrief van de WNW. J.G. Verwer was correspondent van de afdeling NW voor "Het Nummer".

J.G. Verwer verzorgde het secretariaat van het WNW-Colloquium, alsmede het secretariaat van de Voorbereidingscommissie van de Conferentie van Numeriek Wiskundigen te Zeist.

H.J.J. te Riele verzorgde, tezamen met N.M. Temme (TW), het secretariaat van de Adviescommissie voor Toegepaste en Numerieke Wiskunde.

H.J.J. te Riele was lid van de Bibliotheekcommissie en verzorgde de classificatie van nieuwe aanwinsten en de acquisitie op het terrein van de numerieke wiskunde. Verscheidene leden van de afdeling traden op als referee en als reviewer voor tijdschriften en het Zentralblatt für Mathematik. Ook verzorgden enkele leden boekbesprekingen voor de Mededelingen van het Wiskundig Genootschap.

J. Kok verzorgde de notulering van het Afdelingsberaad, was, namens de afdeling NW, lid van de commissie Algemeen MC-Colloquium, en verzorgde het secretariaat van de Examencommissie WRIA te Amsterdam.

Mw. W. van Eijk (Secretariaat) verrichtte administratieve en organisatorische werkzaamheden ten behoeve van de afdeling.

P.J. van der Houwen verzorgde het secretariaat van de Permanente Adviescommissie voor Wetenschappelijk Rekenen en Informatica.

## VERSLAG VAN DE AFDELING INFORMATICA

### Algemeen

De leiding van de afdeling berustte bij prof.dr. J.W. de Bakker.

Als souschef van de afdeling trad op dr. J.C. van Vliet. De hem verleende leeropdracht Numerieke Wiskunde en Informatica (Univ. van Amsterdam) werd per 1 september een jaar verlengd.

Vanaf 1 september was als adviseur aan de afdeling verbonden prof.dr. M. Rem (TH Eindhoven).

Bij de planning van het wetenschappelijk onderzoek werd de afdeling bijgestaan door een Adviescommissie voor Informatica. Voor de samenstelling van de commissie zie pag. 39.

De afdeling werd verlaten door drs. A. de Bruin (wetenschappelijk medewerker) per 31 augustus.

Drs. T. Hagen (wetenschappelijk medewerker), J. Akkerhuis en P. Beertema (programmeurs) werden per 1 september overgeplaatst naar de Dienst Opdrachten en Ondersteuning (onderdeel Computer laboratorium).

Als gast verbleven gedurende een gedeelte van het verslagjaar op de afdeling G. van Dorth (stagiair, HIO Enschede), dr. Y. Korablin (gastmedewerker, Univ. van Moskou), prof.dr. D. Lehmann (gastmedewerker, Univ. van Jerusalem), A. Nienhuis (stagiair, Univ. van Amsterdam), C. Oostman (stagiair, TH Delft), A. Tol (stagiair, Univ. van Amsterdam) en ir. P.W.E. Verhelst (ZWO-medewerker, TH Eindhoven).

Voor de personeelssamenstelling van de afdeling op 31 december 1981 zie pag. 303.

### Wetenschappelijk onderzoek

In dit verslag zijn de publikaties slechts kort aangeduid; de volledige gegevens staan vermeld op pag. 259 e.v. De titels en andere bijzonderheden van de in het verslag genoemde voordrachten tijdens congressen, colloquia e.d. zijn opgenomen op pag. 140 e.v.

## 1. *Formele talen, automaten en complexiteit*

### Real-time berekeningen en tellers (P.M.B. Vitányi)

- 1.1. Een teller is een datastructuur die elk geheel getal kan bevatten en in één stap commando's van het type "tel bij het bevatte getal  $c \in \{-1, 0, +1\}$  op en zeg of het nieuwe getal nul is" kan uitvoeren.

Een van de oudste problemen uit de complexiteitstheorie betreft het implementeren van  $k$  zulke tellers op een lineair geheugen met minder dan  $k$  toegangswijzers. (Met  $k$  toegangswijzers kan dit triviaal door "turven"). Aangetoond werd dat, verrassend genoeg, niet alleen 1 wijzer voldoende is, maar dat die wijzer zich ook nog oblivious (zie 1.2) mag bewegen.

Hiertoe werd een nieuwe getalrepresentatie voor  $k$ -tallen van gehele getallen ontwikkeld die compactheid deelt met positionele notaties, gemak van het ondersteunen van teller operaties met "turf" notaties, en die alle bekende varianten van beide verbetert met betrekking tot het ondersteunen van de telleroperaties doordat  $k$  tellers zonder tijdsverlies kunnen worden bijgehouden door één (oblivious) wijzer in de representatie. Dit resultaat vormt, naar het zich laat aanzien, het enige resultaat in de (machine) complexiteitstheorie dat in geen van de normaliter gebruikte complexiteitsnormen verbeterd kan worden, zelfs niet per norm door het opofferen van de andere. Daar multitellers in de theorie, en ook meer toegepast, veel gebruikt worden zal één en ander ook diverse hiervan afhankelijke methoden optimaliseren. Een rapport is in voorbereiding.

De equivalentie van de hiërarchieën betreffende de real-time berekeningskracht van  $k$ -tape-,  $k$ -kop- en  $k$ -kop met sprongopdrachten Turing machines, met de hiërarchie betreffende real-time berekeningskracht van  $k$ -pushdown storemachines werd bewezen. Een simpel bewijs van het laatste eenvoudige geval zou daarom de bijzonder ingewikkelde bewijzen voor de andere gevallen overbodig maken. Een rapport is in voorbereiding. Een eerder onderzoek (2- kops-versus 2- tapes real-time berekeningen) werd aanvaard voor publicatie.

- 1.2. Onachtzame (oblivious) berekeningen (P.M.B. Vitányi)

Een programma is onachtzaam als de rij van bezochte geheugen locaties slechts van de lengte van de invoer, of, equivalent, van de tijd afhangt. Een "lineaire table look-up" en het uitvoeren van de vier elementaire aritmetische operaties gebeurt gewoonlijk onachtzaam, een "binary search" niet. Onderzocht werd het effect van het begrenzen van het aantal niet-onachtzame stappen in een berekening door sublineaire functies, en de zinvolheid van dit begrip van gelimiteerde



onachtzaamheid ten opzichte van totale onachtzaamheid. Samengevoegd met eerder onderzoek zal dit tot een grotere publikatie over het begrip gelimiteerde onachtzaamheid leiden. Het oblivious bijhouden van  $k$  tellers (zie 1.1) werd eerst verbeterd van het bekende 2 tapes ( $n \log \log n$  tijd) logaritmisch geheugen tot 1 tape (lineaire tijd) logaritmisch geheugen. Dit leidt tot een combinatorisch logisch netwerk voor deze taak met lineaire kosten, doch ook lokaal logaritmische vertraging (rapport IW 167).

Vervolgens werd ook deze vertraging geëlimineerd via een oplossing op een oblivious  $\log^* n$ -kops Turing machine. Deze resultaten werden aangeboden aan een congres. Tenslotte werden van de  $\log^* n$ -kops Turing machine alle koppen op één na geëlimineerd, d.w.z. er werd een real-time oplossing gevonden op een oblivious één kops band eenheid, hetgeen de oplossing is voor een oud en bekend probleem uit de complexiteitstheorie die veel verder gaat dan de vraagstelling, zie 1.1.

Een rapport is in voorbereiding.

### 1.3. Parallele berekeningen (A.K. Lenstra, P.M.B. Vitányi)

Een oriënterend onderzoek werd verricht naar de complexiteit van problemen op parallele berekeningsmodellen (zoals o.a. door de VLSI technologie geïnspireerd) en mogelijke architecturen voor partieel geordende berekeningen.

### 1.4. Factorisatie van polynomen en primaliteit (A.K. Lenstra)

De rekentijd van de gebruikelijke Berlekamp-Hensel methode voor factorisatie van polynomen wordt zoals bekend slechts begrensd door een functie die exponentieel is in de graad van het te factoriseren polynoom. Een nieuw inzicht in deze methode wordt verkregen door, bijvoorbeeld voor polynomen over  $Z$ , de gezochte factor niet te beschouwen als een combinatie van factoren over  $Z/qZ$ , maar als kortste vector in een zeker geheeltallig rooster.

Onderzoek naar de toepasbaarheid van de orthogonalisatie van bases van geheeltallige roosters bij de factorisatie van polynomen in een of meer veranderlijken heeft geleid tot een factorisatie methode voor polynomen in een veranderlijke over  $Q$  die slechts polynomiale rekentijd vergt. Bovendien is het probleem van het factoriserende minimumpolynoom, dat optreedt bij de factorisatie van polynomen over algebraïsche getallenlichamen, dankzij dezelfde orthogonalisatie techniek opgelost. Op grond van de in 1981 geboekte resultaten wordt verwacht dat de genoemde rooster orthogonalisatie zal kunnen leiden tot polynomiale algoritmen voor vele soorten problemen, waaronder factorisatie van polynomen.

Een rapport is in voorbereiding. Gerapporteerd werd op het 17e *Nederlands Mathematisch Congres te Amsterdam*.

Een tegenwoordig veel gebruikte deterministische primaliteits-test voor grote gehele getallen ( $\equiv 10 \uparrow 100$ ) heeft alleen succes als factoren kunnen worden gevonden van gehele getallen van ongeveer dezelfde grootte. Het vinden van deze factoren is echter in het algemeen (nog) niet mogelijk, zodat voor vele zogenaamde 'probable-primes' het bewijs van primaliteit nog achterwege moest blijven. In deze situatie is verandering gekomen dankzij de onlangs door Adleman ontwikkelde primaliteits-test, die niet afhankelijk is van het vinden van factoren van grote gehele getallen; een test-implementatie van een verbeterde en vereenvoudigde versie van Adleman's test blijkt met priem tot  $\equiv 10 \uparrow 105$  geen enkele moeite te hebben. Verscherping van de theoretische resultaten en aanpassing van de implementatie zal het binnenkort mogelijk maken de primaliteit van probable primes van  $\equiv 10 \uparrow 300$  te bewijzen.

Van een groot aantal probable primes is met behulp van de test-implementatie van Adleman's algoritme de primaliteit bewezen.

Onder andere was dat het geval met een probable prime van 97 decimale cijfers, belangrijk voor onderzoek van J. Brillhart, Univ. van Arizona, Tucson. Ofschoon Amerikaanse getallentheoretici vrijwel zeker waren dat het betreffende getal priem was, slaagden zij er ook met de best bekende methoden niet in dit vast te stellen. Tenslotte werd het getal in 77 seconden gecertificeerd op de MC implementatie, wat leidde tot een artikel in de *New York Times* (5/2/'82) onder de kop *Mathematicians find key to prime problem*.

Het onderzoek vindt plaats in samenwerking met H.W. Lenstra (Univ. van Amsterdam) en L. Lovasz (Budapest) wat betreft polynoom factorisatie, en met H.W. Lenstra (Univ. van Amsterdam) en H. Cohen (Bordeaux) wat betreft primaliteitstesten. Een rapport is in voorbereiding.

#### 1.5. Fibonacci eigenschap van homomorfismen (P.M.B. Vitányi)

Onderzoek werd gedaan naar de beslisbaarheid van een fibonacci eigenschap van woordrijen voortgebracht door geïtereerde homomorfismen. Gedeeltelijke resultaten geven goede hoop dit 10 jaar oude probleem op te lossen.

#### 1.6. Kleinste kwadraten probleem voor de kniklijnen (A.K. Lenstra)

Onderzoek naar polynomiale algoritmen voor "two lines least squares" problemen en statistische eigenschappen voor resulterende schatters werd verricht tezamen met J.K. Lenstra (MB),

A.H.G. Rinnooy Kan (EU Rotterdam) en T.J. Wansbeek (CBS, Voorburg).

Het onderzoek resulteerde in rapport BW 134.

## 2. *Theorie en methodologie van programmeren*

### 2.1. Semantiek en bewijssystemen (J.W. de Bakker, A. de Bruin, J.W. Klop, R. Kuiper)

(J.W. de Bakker)

(i) In samenwerking met J.W. Klop en J.J.Ch. Meijer (VU Amsterdam) werd gewerkt aan correctheid van programma's met functieprocedures. Een bewijssysteem in de stijl van Hoare werd ontwikkeld voor een simpele programmeertaal waarin (expliciete) recursie en getypte lambda-calculus met (o.a.) assignment gecombineerd werd. Hiervan werd een operationele en denotationele semantiek gegeven, alsmede een (gezond) bewijssysteem waarvoor tevens een beperkte vorm van volledigheid werd aangetoond. Een uitgebreide samenvatting verscheen als IW 170 (tevens te verschijnen in Proc. Symp. Logic of Programs, D. Kozen, ed., LNCS). Verder hield hij een zestal voordrachten over dit onderzoek.

(ii) Met J.I. Zucker (Bar Ilan Universiteit, Israël) werd gewerkt aan denotationele semantiek van concurrency. Domeinvergelijkingen in de stijl van Scott - uitgebreid voor nondeterminisme door Plotkin - werden geanalyseerd met behulp van metrische topologie zoals voorgesteld door Nivat, en het ontwikkelde kader werd voor de definitie van diverse concepten in concurrent programmeren gebruikt. Een verslag hierover werd door het ACM Symposium on Theory of Computing (mei 1982) geaccepteerd.

(iii) Met J.J.Ch. Meijer en J.I. Zucker werkte hij aan oneindige berekeningen in denotationele semantiek. Bij dit onderzoek kwam een algemene bewijsmethode naar voren die de achtergrond van een aantal gecompliceerde bewijzen uit Mathematical Theory of Program Correctness (J.W. de Bakker, Prentice-Hall, 1980) verhelderde, en tevens een stelling van Nivat betreffende generatie van oneindig lange woorden door context-vrije grammatica's in een nieuw licht plaatste. Publikatie volgt begin 1982.

(J.W. Klop, in samenwerking met J.A. Bergstra, RU Leiden)

(i) In de rapporten IW 183 en IW 186 wordt de specificatietheorie van geparametriseerde datatypes behandeld. Hierbij worden generalisaties verkregen van eerder door Bergstra en Tucker gepubliceerde feiten betreffende abstracte datatypes.

(ii) Verder werd in IW 175 en IW 176 gerapporteerd over extensies van Hoare's logica, enerzijds in de richting van

programmaequivalentie en anderzijds in de richting van totale correctheid.

(R. Kuiper)

(i) In IW 169 is een operationele semantiek beschreven voor niet-determinisme, aansluitend bij Mathematical Theory of Program Correctness. Tevens is de equivalentie hiervan met de denotationele semantiek zoals daar gegeven, bewezen.

(ii) In samenwerking met De Roever (RU Utrecht) werden liveness en fairness eigenschappen van CSP bestudeerd en geformuleerd in een temporele logica systeem. Een low-level bewijssysteem voor totale correctheid m.b.t. een subset van CSP is ontwikkeld.

## 2.2. Constructiemethoden van correcte algoritmen (H.B.M. Jonkers, L.G.L.T. Meertens)

(H.B.M. Jonkers)

Over een nieuwe abstracte karakterisering voor geheugenstructuren verscheen IW 158 en werd een tweetal voordrachten gehouden. In het kader van de voltooiing van een proefschrift met als titel "Abstraction, specification and implementation techniques, with an application to garbage collection" werd aanvullend onderzoek verricht. Zo werd een beperkt overzicht van de bestaande garbage-collection- en compactie-algoritmen uitgewerkt tot een algemeen en systematisch overzicht, en werd een transformationele afleiding gegeven van de garbage collector welke gebruikt dient te worden in een eerder ontwikkeld systeem voor geheugenbeheer van een abstracte ALGOL 68 machine.

Een publikatie over een nieuwe in deze garbage collector gebruikte compactie-algoritme is in voorbereiding. Alle genoemde resultaten, tezamen met een aantal oudere onderzoeksresultaten, zijn opgenomen in het inmiddels voltooide proefschrift. Promotie is voorzien op 12 februari 1982.

(L.G.L.T. Meertens)

Een aantal algoritmen werd afgeleid door uitgaande van een formele specificatie een reeks pre-algorithmische transformaties toe te passen. Hiervan is een verslag gedaan op een bijeenkomst van IFIP WG 2.1 te Nijmegen. Hierbij werd aangetoond dat niet alleen "klassieke" algorithmische paradigmata als "fold/unfold" of "finite differences" konden worden verkregen maar ook een geavanceerde methode als "lazy evaluation".

### 3. *Taalimplementatie en computerarchitectuur*

#### 3.1. ALEPH-implementatie (F. van Dijk, D. Grune)

Door het besluit het macromechanisme van ALEPH te implementeren moest de compiler aanzienlijk worden uitgebreid. Deze uitbreiding verkeert in de testfase.

De tekst van het gedeelte van het proefschrift dat betrekking heeft op de implementatie, is gereed en wordt proefgelezen.

#### 3.2. Automatische generatie van microcode (C. Oostman, H.J. Sint)

De beschrijvingsmethode van microprogrammeerbare architecturen en micro-instructieformaten is voltooid met de definitie van de taal MIDL (Micro-Instruction Description Language). Een schetsmatige beschrijving van deze taal verscheen als externe publikatie. Een meer volledige taaldefinitie bestaat als intern document.

Er is een simulator-generator ontworpen die, op grond van een MIDL beschrijving, een simulator voor de beschreven microarchitectuur genereert in de vorm van een SUMMER programma. De implementatie van deze simulator-generator wordt als afstudeeropdracht verricht door C. Oostman, student electrotechniek aan de TH Delft.

#### 3.3. Conventionele taal voor een dataflow computer (F. van Dijk, P. Klint, A.H. Veen)

- Een model werd ontwikkeld, waarin de architectuur van dataflowmachines en de executie van programma's op deze machines op formele wijze kan worden beschreven. Met behulp van dit model werd van enkele simpele vertaalalgoritmen bewezen dat ze geen "onveilige" programma's opleveren (zie IW 179).

- Een algemene en flexibele algoritme voor dataflow analyse werd ontworpen. Deze berust op het omzetten van een programma in een netwerk van met elkaar communicerende datastructuren. In samenwerking met F. van Dijk, A.C. Veldkamp (O&O) en P. Klint werd een begin gemaakt met de implementatie van deze algoritme voor de taal SUMMER.

- In samenwerking met de Data Flow Research Group in Manchester werden programmeermethoden voor een in aanbouw zijnde machine bestudeerd en in het bijzonder methoden voor het manipuleren van datastructuren. De Manchester Data Flow Machine is inmiddels gedeeltelijk operationeel. De emulator werd geïnstalleerd die voorlopig dienst zal doen als de, de facto, definitie van de architectuur van deze machine. Gerapporteerd werd op CONPAR 81 en op de MIT Workshop over dataflow computers, waar bleek dat het idee dat aan dit deelproject ten grondslag ligt langzaam terrein wint.
- Samenwerking is tot stand gekomen met Digital Equipment Corporation, USA en de dataflowgroep aan de Universiteit van Leuven, België. De vorig jaar ontwikkelde simulator en codegenerator werd bij DEC geïnstalleerd.

#### 3.4. ALGOL 68 implementatie vraagstukken (L.G.L.T. Meertens, J.C. van Vliet)

Teneinde ook grote stukken van het runtime systeem eenvoudig te kunnen beschrijven is een uitgebreide variant van ALGOL 68 gedefinieerd. De hiervoor gekozen superset van ALGOL 68 (ALGOL 68+) werd vastgelegd in IW 168. Bij het ontwikkelen van de algoritmen voor de diverse scans van de parser is zo formeel mogelijk te werk gegaan. Hierbij wordt uitgegaan van een context-vrije grammatica van ALGOL 68+, welke werd vastgelegd in IW 171. Tijdens lexicale analyse (de eerste scan van de parser) worden, om het automatisch fouterstellingsprocédé van de twee volgende scans mogelijk te maken, virtuele operatoren aan de invoertekst toegevoegd. De algoritme hiervoor werd beschreven in IW 180. In de volgende scan wordt de tekst van achteren naar voren doorlopen; de "constructoren" van sommige constructies worden hierbij aan het begin van de betreffende constructies geplaatst. De hiervoor gebruikte algoritme werd geschetst in IW 182. De grammatica welke als uitgangspunt dient voor deze transductie werd beschreven in IW 173. Vervolgens wordt de dieptestructuur van het programma onderzocht op basis van een LL(1)-grammatica, gegeven in IW 182. Ten behoeve van de beoogde overdraagbaarheid werd een machine-onafhankelijke tussencode, en daarmee een abstracte machine, ontworpen. Deze tussencode werd beschreven in IW 188. De ideeën die er aan ten grondslag liggen werden uitgewerkt in een artikel, opgenomen in MC Tract 134 (Proc. Int. Conf. on ALGOL 68, March 30-31, 1981, Bochum, BRD). Tenslotte werd in IW 189 een overzicht van de bereikte onderzoeksresultaten gegeven.

#### 4. *Programmeertaalontwerp*

##### 4.1. Het ontwerp van ALEPH (D. Grune)

Het deel van het proefschrift dat betrekking heeft op het ontwerp van ALEPH kwam vrijwel gereed.

##### 4.2. aan deelproject 4.2 is in 1981 niet gewerkt.

##### 4.3. Onderhoud en ondersteuning van B (L.J.M. Geurts, L.G.L.T. Meertens)

De semi-formele definitie van B kwam voor publikatie gereed. Een voorlopige versie werd eerder in beperkte oplage aan een aantal informatici beschikbaar gesteld. Om de bruikbaarheid van de taal in de praktijk te kunnen beproeven, werd een langzame maar werkende implementatie op de VAX/780 vervaardigd. Het is bemoedigend dat de ervaringen hiermee geen aanleiding tot wijziging van de taal gaven, terwijl de implementatie voor een uiteenlopend aantal praktijkproblemen is gehanteerd.

##### 4.4. Operationaliseerbare taaldefinities (J. Heering, P. Klint)

De beschikbare literatuur is bestudeerd. Daarnaast is vooral aandacht besteed aan de mogelijkheid om een methode voor operationaliseerbare taaldefinities zelf weer onderdeel te maken van een programmeertaal. In een op zo'n taal gebaseerde programmeeromgeving kunnen dan op eenvoudige wijze nieuwe applicatiegerichte talen worden ingebed. Hierbij wordt er bovendien naar gestreefd dat nieuwe talen een gedeelte van reeds gedefinieerde taalfeatures met hun bijbehorende implementaties kunnen "lenen", zodat met een minimum aan features kan worden volstaan. Dit is tevens in overeenstemming met de doelstelling van AI 4.5.

##### 4.5. Integratie van commando-, programma-, en tracetaal (J. Heering, P. Klint)

Het onderzoek naar de eisen waaraan een geïntegreerde commando-/programmeer-/tracetaal moet voldoen is afgesloten met de publicatie van IW 185. Daarmee zijn tevens de contouren van een op een dergelijke taal gebaseerde programmeeromgeving voldoende duidelijk geworden om met het gedetailleerde ontwerp en de proefimplementatie ervan te beginnen.

Onder supervisie van bovengenoemden werd door ir. P.W.E. Verhelst (medewerker van prof.dr.ir. N.F. Verster, TH Eindhoven, gedurende één jaar te gast op de afdeling) onderzoek verricht op het gebied van interactieve programmeersystemen. Het systeem PEP is (samen met N.F. Verster) beschreven in IW 172. De basis voor een op tuples gebaseerde programmeeromgeving is gedefinieerd in IW 174.

(Klint)

Onder supervisie van bovengenoemde werd door G. van Dorth (stagiair, HIO te Enschede), gewerkt aan screen-editing van niet-tekstuele informatie. Hierbij worden wijzigingen in een (niet-tekstuele) databestand, of in de toestand van een interactief proces door screen-edit operaties tot stand gebracht, respectievelijk zichtbaar gemaakt. Dit principe is toegepast op file-operaties (remove, delete, rename, enz.) in het UNIX systeem en op het simuleren van een eenvoudige micro-processor. Hierover is gerapporteerd in een stage-verslag.

4.6. zie 5.2.

4.7. Ontwerp en definitie van SUMMER (J. Heering, P. Klint)

Over dit onderwerp werden verscheidene voordrachten gehouden (University of Newcastle upon Tyne, Rijksuniversiteit Utrecht). De formele definitie van SUMMER en een beschrijving van de belangrijkste ontwerpbeslissingen zijn voltooid.

5. *Computer Graphics*

5.1. Niet-interactief grafisch systeem (P.J.W. ten Hagen, A. Tol)

A. Tol voltooide zijn scriptie over B-spline parameter krommen en locale aanpassing. Deze scriptie verscheen als IW 177.

P.J.W. ten Hagen verbleef gedurende zes maanden als gastmedewerker aan de TH te Darmstadt, waar hij een college verzorgde over het grensvlak tussen basis en toepassingsprogrammatuur in computer grafiek. Zijn verblijf aldaar maakte ook een intensieve samenwerking mogelijk met zijn toekomstige promotor, prof.dr. J.L. Encarnaçao. Tevens werd verder gewerkt aan zijn proefschrift over ILP waarbij een systematisch overzicht en evaluatie van zgn. attribuuat mechanismen werd gemaakt. In samenwerking met de vakgroep aldaar werd een specificatie methode voor dialogen tussen gebruiker en interactief programma ontwikkeld.

Over dialoogprogrammering verscheen een tweetal rapporten aan de



TH te Darmstadt. De samenwerking met de TH Darmstadt zal in 1982 worden voortgezet.

In Nederland is een samenwerking begonnen met TNO-IBBC te Rijswijk welke in 1982 zal worden uitgebreid. Van de onderzoeksresultaten wordt gebruik gemaakt bij de realisering van CAD/CAM systemen.

## 5.2. Grafische standaardisatie (P.J.W. ten Hagen)

De internationale werkgroep ISO/TC97/SC5/WG2 werd geleid door P.J.W. ten Hagen. Het voorstel GKS (Graphical Kernel System) werd door ISO geaccepteerd als Draft Proposal. In het verslagjaar vonden twee revisie-bijeenkomsten plaats nl. in Melbourne (USA) en Abingdon (UK). Aan het eind van de tweede revisie werd het Draft Proposal door ISO in stemming gebracht als Draft International Standard. Indien deze stemming, conform de verwachtingen, positief zal uitvallen kan het werk aan de GKS standaard op succesvolle wijze worden beëindigd.

In Nederland wordt thans gewerkt aan de invoering van de Standaard. Hieraan wordt via de werkgroep Computer Grafiek ondersteuning verleend.

Over het werk op het gebied van standaardisatie werd een aantal voordrachten gehouden, nl.:

op 23 januari aan de TH te Darmstadt (op basis van IW 164);

op 10 september op de EUROGRAPHICS Conferentie (invited paper); op 18 november te Nijmegen voor het Nederlands Genootschap voor Informatica.

## Educatieve werkzaamheden en externe contacten

### 1. *Colloquia, cursussen e.d.*

Hieronder volgt een opsomming van een aantal door het MC georganiseerde activiteiten, waaraan door personeelsleden van de afdeling Informatica is meegewerkt. Verslagen van deze activiteiten zijn opgenomen op de aangegeven pagina's.

<i>International Symposium on Algorithmic Languages</i>	- (pag. 144)
<i>Symposium on Current Trends in Programming Methodology</i>	- (pag. 145)
<i>Colloquium Complexiteit en algoritmen</i>	- (pag. 151)

Colloquium <i>Databankorganisatie</i>	- (pag. 152)
Vakantiecursus <i>Oriëntatie op Informatica</i>	- (pag. 154)
Werkgroep <i>Analyse van algoritmen</i>	- (pag. 164)
Werkgroep <i>Semantiek van programmeertalen</i>	- (pag. 165)
Werkgroep <i>Computergrafiek</i>	- (pag. 166)
Studiegroep <i>Dataflow club</i>	- (pag. 168)
Studiegroep <i>Gedistribueerde systemen</i>	- (pag. 168)

## 2. *Deelname aan congressen e.d.*

Van de hieronder genoemde voordrachten staan de titels vermeld op pag. 173 e.v.

Aan de *International Conference on Algol 68*, Bochum, BRD, 30 en 31 maart, werd deelgenomen door D. Grune, L.G.L.T. Meertens en J.C. van Vliet (voorzitter programmacomité).

In het verslagjaar werd door de afdeling-in samenwerking met de Werkgemeenschap *Programmatuur en Architectuur*, en de Sectie Systeemprogrammatuur van het NGI- het *Symposium Current Trends in Programming Methodology* georganiseerd te Utrecht, op 16 mei. Hieraan namen deel J. Heering, P. Klint, J.W. Klop, R. Kuiper en J.C. van Vliet (voorzitter organisatiecomité).

Door de afdeling werd tevens - onder auspiciën van Technical Committee 2 van de International Federation for Information Processing - het *International Symposium on Algorithmic Languages* georganiseerd, van 26 t/m 29 oktober, te Amsterdam. Alle leden van de afdeling namen hieraan deel. J.W. de Bakker was voorzitter van het organisatiecomité, J.C. van Vliet secretaris van programmacomité en organisatiecomité.

J.W. de Bakker (lid programmacomité), A.K. Lenstra en P.M.B. Vitányi namen deel aan het *8th International Colloquium on Automata, Languages and Programming*, Haifa, 13 t/m 17 juli.

A.K. Lenstra en P.M.B. Vitányi namen deel aan het *Zeventiende Nederlands Mathematisch Congres* te Amsterdam. Tezamen met J.W. de Bakker, A. de Bruin, J.W. Klop en R. Kuiper namen zij ook deel aan (een aantal) bijeenkomsten van het *Landelijk Seminarium Theoretische Informatica* te Leiden en van de *Werkgemeenschap Theoretische Informatica*.

J.W. de Bakker nam deel aan:

- *Semantik Tagung*, Bad-Honnef (BRD), 17-20 maart
  - *IFIP WG 2.2 Meeting*, Peniscola (Spanje), 28 t/m 30 april
  - *Workshop on Logic of Programs*, Yorktown Heights (USA), 4 t/m 6 mei
  - *Seminar IBM Research*, 7 en 8 december.
- Voorts bezocht hij op uitnodiging de Harvard Universiteit (7 mei), het Istituto Mauro Picone en de Universiteit van Rome (9 t/m 11 juni), de Universiteit van Bar-Ilan (Ramat Gan) en het Weizmann Instituut (Rehovot), gedurende de maand juli.

P.J.W. ten Hagen nam deel aan:

- Vergadering *ISO/TC97/SC5/WG2* te Melbourne (USA), 26 januari t/m 6 februari
- *Workshop Certification in Graphics*, onder auspiciën van ISO en EEG, Brussel, 18 t/m 21 mei
- *Eurographics*, Darmstadt (BRD), 9-11 september
- Vergadering *ISO/TC97/SC5/WG2* te Abringdon (UK), 30 september t/m 7 oktober, en aansluitend vergadering *ISO/TC97/SC5* te London(UK), 8 en 9 oktober
- NGI-dag *Computergrafiek*, Nijmegen, 18 november.

P. Klint bracht van 18 t/m 23 februari een werkbezoek aan de Universiteit van Newcastle (prof. H. Whitfield).

J.W. Klop bezocht de zomercursus *Theoretical Foundations of Programming Methodology*, van 20 t/m 31 juli te Marktoberdorf (BRD).

L.G.L.T. Meertens nam deel aan de bijeenkomst van *IFIP WG 2.1*, 11 t/m 14 mei te Nijmegen.

H.J. Sint bezocht de *14th Annual Workshop on Microprogramming*, 12-15 oktober, Chatham, Massachusetts, USA.

A.H. Veen voerde van 12 t/m 15 januari besprekingen met de data flow group in Manchester, UK, over architectuur en compilatietechnieken voor de data flow machine aldaar,

- nam deel aan *CONPAR 81, Conference on Analysing Problem Classes and Programming for Parallel Computing*, 10 t/m 12 juni, Nürnberg (BRD),

- nam deel aan de *Workshop on Instruction Set Design and Code Generation for Data Driven Computer Systems*, 6 t/m 8 juli, Cambridge (USA), en
- bezocht op 2 september de Katholieke Universiteit te Leuven, voor overleg met de *Data Flow groep* over de door deze groep ontworpen machine.

J.C. van Vliet nam deel aan:

- bijeenkomsten *Werkgemeenschap Programmatuur en Architectuur*, op 7 april te Nijmegen en 6 november te Utrecht,
- werkbezoek aan het *National Physical Laboratory*, Teddington, UK, op 8 en 9 april,
- bijeenkomst programmacomité *International Conference on Algorithmic Languages*, op 15 mei te Amsterdam,
- werkbezoek University of Strathclyde, Glasgow (Schotland), op 7 september,
- *14th International Seminar on the Teaching of Computing Science*, Newcastle upon Tyne, UK, 8 t/m 11 september.

### 3. *Bezoekers*

De afdeling werd bezocht door o.a.:

prof.dr. A.W. Burks	(Michigan, USA)
ir. L. Caluwaerts	(Leuven)
prof.dr. O.J. Dahl	(Oslo)
prof.dr. R.B.K. Dewar	(New York)
dr. I.R. Dobes	(DEC, Hudson, USA)
prof.dr. C.A.R. Hoare	(Oxford)
dr. G. Kahn	(INRIA)
dr. D. Kapur	(General Electric, Schenectady)
dr. D. Lehmann	(Jeruzalem)
prof.dr. B. Liskov	(MIT)
prof.dr. M. Paul	(TH München)
prof.dr. R.E. Tarjan	(Stanford/Bell Laboratories)
dr. C.M. Thomson	(CHION Corp., Canada)
prof.dr. W. Turski	(Warschau)
prof.dr. J. Vuillemin	(Paris-Sud)
prof.dr. N. Wirth	(ETH, Zürich)
prof.dr. N. Yoneda	(Tokyo)
prof.dr. J.I. Zucker	(Ramat Gan)

## **Dienstverlening**

In de loop van 1981 is het Informatica-laboratorium van de afdeling Informatica overgegaan naar de dienst O&O. De in dit kader verrichte werkzaamheden zijn opgenomen in het verslag van deze dienst (zie pag. 203).

## **Administratieve werkzaamheden**

Ten behoeve van de Bibliotheek werden door L.J.M. Geurts nieuwe boeken op het gebied van informatica geclassificeerd voor de systematische catalogus, en werden adviezen gegeven inzake de aanschaf van boeken, rapporten en abonnementen op tijdschriften. Tevens was hij lid van de Bibliotheekcommissie.

Voorts werden door diverse leden van de afdeling tal van taken vervuld, voortvloeiende ondermeer uit hun in het "OVERZICHT VAN COMMISSIES, BESTUREN, E.D." (pag. 207) vermelde functies.

Mw. L. Vasmel-Kaarsemaker (Secretariaat) verleende administratieve werkzaamheden ten behoeve van de afdeling.

## OVERZICHT VAN EDUCATIEVE WERKZAAMHEDEN

Hieronder volgt een gedetailleerd overzicht van de educatieve activiteiten die in 1981 door of met medewerking van het Mathematisch Centrum werden georganiseerd. De indeling die in het globale overzicht is gegeven wordt hierbij aangehouden. Na de verslagen van de conferenties, waaraan door het IMC werd meegewerkt, volgen de verslagen van de in 1981 gehouden colloquia, cursussen en werkweken en van de werk- en studiegroepen.

Aan het eind van het hoofdstuk treft men een overzicht aan van door bezoekers op het MC gehouden voordrachten en van de voordrachten door MC-medewerkers, elders gehouden.

### 1. CONFERENTIES

#### 1.1. *Symposium Toepassingen van de wiskunde in de fysica en de biologie*

Ter gelegenheid van het jubileum van prof.dr. H.A. Lauwerier, die op 1 juli 25 jaar verbonden was aan het Mathematisch Centrum, organiseerde de afdeling Toegepaste Wiskunde een ééndagssymposium op 12 juni.

Er waren ca. 60 deelnemers. De volgende voordrachten werden gehouden:

- |   |   |
|---|---|
| prof.dr.ir. C.B. Vreugdenhil<br>(Waterloopkundig<br>Laboratorium De Voorst,<br>NOP) | - Numerieke getijmodellen - na 25 jaar nog aktueel?                 |
| dr. G.J. Komen<br>(KNMI, de Bilt)   | - Opwekking en voortplanting van zeegolven                          |
| prof.dr. L.J.E. Broer<br>(Afd. Natuurkunde, TH<br>Eindhoven)                        | - Benaderde vergelijkingen voor niet-lineaire golven                |
| dr. J.A.J. Metz<br>(Instituut voor<br>Theoretische Biologie,<br>RU Leiden)          | - Enkele gedachten over de rol van wiskunde in de populatiebiologie |

### 1.2. *Conferentie van mathematisch statistici en waarschijnlijkheidsrekenaars*

Onder auspiciën van het Wiskundig Genootschap, de Vereniging voor Statistiek en het Mathematisch Centrum werd op 23, 24 en 25 november een conferentie voor mathematisch statistici en waarschijnlijkheidsrekenaars gehouden te Lunteren. De organisatiecommissie bestond uit: R. Helmers (MS), prof.dr. J.Th. Runnenburg (Universiteit van Amsterdam) en prof.dr. W.R. van Zwet (RU Leiden; adviseur MS).

De volgende voordrachten werden gehouden:

- |  |  |
|--|--|
| prof.dr. S.L. Lauritzen<br>(Aalborg)                               | - Interaction models for data that are both quantitative and qualitative             |
| prof.dr. M.R. Leadbetter<br>(Chapel Hill, tijdelijk<br>Kopenhagen) | - Extremal theory to stationary processes<br>1) Sequences<br>2) Stationary processes |
| prof. J. Neveu<br>(Parijs)   | - Stationary point processes and their application to queueing theory                |
| prof.dr. R.J. Serfling<br>(Baltimore)                              | - 1) Generalized L-statistics<br>2) Nonparametric density and regression estimation  |
| prof.dr. D.R. Truax<br>(Eugene, tijdelijk<br>Amsterdam)            | - Asymptotic behaviour of Bayes tests  |
| prof.dr. G. Tusnády<br>(Budapest)                                  | - 1) Decomposition of mixtures<br>2) Multidimensional embeddings                     |

Aan de bijeenkomst werd door ongeveer 70 personen deelgenomen, waaronder 10 van het IMC.

### 1.3. *Bijeenkomst van mathematisch beslistkundigen en systeemtheoretici*

De zesde bijeenkomst van mathematisch beslistkundigen en systeemtheoretici vond plaats op 14, 15 en 16 januari in Lunteren. De

bijeenkomst werd georganiseerd door het IMC (J.K. Lenstra, M.R. Roquas) onder auspiciën van de landelijke werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie en met financiële steun van de Vertrouwenscommissie van het Wiskundig Genootschap.

Er waren 75 deelnemers, van wie acht afkomstig waren van het IMC. De volgende voordrachten werden gehouden:

- |   |  |
|---|--|
| E. Balas<br>(Pittsburgh/Keulen)         | - 1) Cutting planes in discrete optimization: recent developments<br>2) Some heuristics and exact algorithms for packing and covering problems                         |
| P. Brémaud<br>(Parijs)                  | - Optimal control of point processes I, II   |
| L.S. Lasdon<br>(Austin, TX)             | - 1) A survey of nonlinear programming algorithms and software<br>2) Recent developments in nonlinear programming software and applications                            |
| I. Meilijson<br>(Tel Aviv/Amsterdam)    | - 1) Probabilistic PERT<br>2) Greed is good  |
| S.K. Mitter<br>(Cambridge, MA/Florence) | - 1) The concept of state in deterministic and stochastic system theory<br>2) Recent results in nonlinear filtering  |
| M.J. Todd<br>(Ithaca, NY/Cambridge, UK) | - Piecewise-linear homotopy algorithms: a survey with applications to optimization problems<br>2) Exploiting special structure in piecewise-linear homotopy algorithms |



1.4. *Advanced Study and Research Institute on Deterministic and Stochastic Scheduling, Durham, England, 6-17 juli*

Directors: J.K. Lenstra (MB), A.H.G. Rinnooy Kan (EU Rotterdam).  
 Program Committee: M.A.H. Dempster (Oxford/Laxenburg), E. Gelenbe (Parijs), E.L. Lawler (Berkeley, CA), J.K. Lenstra, A.H.G. Rinnooy Kan.

Sprekers tijdens het Advanced Study Institute, 6-15 juli: E.G. Coffman, Jr. (Murray Hill, NJ), M.A.H. Dempster, M.L. Fischer (Philadelphia, PA), W. Gaul (Karlsruhe), E. Gelenbe, J.C. Gittins (Oxford), E.L. Lawler, J.K. Lenstra, C.U. Martel (Davis, CA), M. Pinedo (Atlanta, GA), A.H.G. Rinnooy Kan, S.M. Ross (Berkeley, CA), L.E. Schrage (Chicago, IL), K.C. Sevcik (Toronto), B. Simons (San José, CA), G. Weiss (Tel Aviv).

Sprekers tijdens het Advanced Research Institute, 16-17 juli: J. Bruno (Santa Barbara, CA), G.N. Frederickson (University Park, PA), K.D. Glazebrook (Newcastle upon Tyne), U. Herzog (Erlangen), I. Mitrani (Newcastle upon Tyne), P. Nash (Cambridge, UK), M. Pinedo, R.R. Weber (Cambridge, UK), P. Wittle (Cambridge, UK).

Deelnemers: 73, van wie drie afkomstig van het IMC.

Sponsors: NATO Advanced Study Institutes Programme and Systems Science Panel, The Institute of Mathematics and Its Applications, Mathematisch Centrum.

1.5. *Conferentie van numeriek wiskundigen*

Onder auspiciën van de Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde en met steun van de Vertrouwenscommissie van het Wiskundig Genootschap werd de conferentie van numeriek wiskundigen voor de zesde maal georganiseerd van 12 t/m 14 oktober in het conferentieoord Woudschoten te Zeist. De organisatie was in handen van prof.dr. P.J. van der Houwen (MC), prof.dr. G.W. Veltkamp (TH Eindhoven), prof.dr.ir. P. Wesseling (TH Delft; adviseur NW), dr. J.G. Verwer (MC), en van het Mathematisch Centrum. Er waren 56 deelnemers van wie er 11 afkomstig waren van het IMC. De volgende voordrachten werden gehouden:

- |   |  |
|---|--|
| prof.dr. R. Jeltsch<br>(Aken, BRD)          | - 1) A technique to compare stability regions of general linear methods with special applications to semi-discretizations of hyperbolic problems<br>2) Dahlquist's second barrier cannot be broken                                     |
| dr. W. Liniger<br>(Yorktown Heights, USA)   | - 1) Stability and contractivity theory for multistep and one-leg methods with uniform steps<br>2) The A-contractive methods: Stable methods with arbitrary variable integration steps for nonlinear and variable coefficient problems |
| prof.dr. J. Meinguet<br>(Louvain, België)   | - A practical method for obtaining a priori error bounds in approximations of finite element type  |
| prof.dr. K.W. Morton<br>(Reading, UK)       | - Optimal finite-element methods for diffusion-convection problems   |
| prof.dr. P.A. Raviart<br>(Paris, France)    | - 1) Finite element approximation of nonsingular solutions of nonlinear problems<br>2) Approximation of bifurcation points   |
| prof.dr. G. Wanner<br>(Genève, Zwitserland) | - 1) Introduction to A-stability theory for stiff differential equations<br>2) Introduction to B-stability theory  |

#### 1.6. *International Symposium on Algorithmic Languages*

Dit symposium werd door het Mathematisch Centrum, onder auspiciën van Technical Committee 2 van de International Federation for Information Processing, georganiseerd van 26 t/m 29 oktober ter gelegenheid van het afscheid van prof.dr.ir. A. van Wijngaarden

van het MC. De organisatie was in handen van J.W. de Bakker (AI), Th.J. Dekker (Univ. van Amsterdam), R.P. van de Riet (VU Amsterdam) en J.C. van Vliet (AI), bijgestaan door mw. J.J. Bruné-Streefkerk en mw. S.J.P.S. Kuipers-Hoekstra. Er waren zes genodigde sprekers: J. Backus (San José, USA), J. Darlington (Londen, UK), P. Naur (Kopenhagen, Denemarken), J.C. Reynolds (Syracuse, USA), W.M. Turski (Warschau, Polen), en H. Zemanek (Wenen, Oostenrijk) en vijftien overige sprekers (waarvan vijf leden van de afdeling Informatica; zie pag. 190). De proceedings (editors: J.W. de Bakker en J.C. van Vliet) worden uitgegeven door North-Holland Publishing Company.

Het symposium werd financieel gesteund door het Ministerie van Onderwijs & Wetenschappen, Burgemeester en Wethouders van Amsterdam, het Mathematisch Centrum, Control Data Nederland, IBM Nederland, Shell Nederland en de North-Holland Publishing Company.

#### 1.7. *Symposium "Current Trends in Programming Methodology"*

Dit symposium werd georganiseerd door het Mathematisch Centrum, in samenwerking met de Werkgemeenschap Programmatuur en Architectuur en de Sectie Systeemprogrammatuur van het Nederlands Genootschap voor Informatica. Het symposium vond plaats op 16 mei in De Uithof te Utrecht, en werd bezocht door 280 personen. De organisatie was in handen van ir. H. van Dorp (RU Leiden), S.G. van der Meulen (RU Utrecht), ir. J. Poynters (TH Eindhoven) en J.C. van Vliet (AI), bijgestaan door mw. J. Pannekoek (RU Utrecht).

De sprekers waren:

- |  |  |
|--|--|
| prof.dr. O.-J. Dahl<br>(Oslo, Noorwegen)   | - A proof style for communicating sequential processing          |
| prof.dr. C.A.R. Hoare<br>(Oxford, UK)      | - A model for communicating processes                            |
| prof.dr. W.M. Turski<br>(Warschau, Polen)  | - Program specifications - the research topic for the 80's       |
| prof.dr. N. Wirth<br>(Zürich, Zwitserland) | - Lilith, a personal computer for use with the language MODULA-2 |

1.8. *European UNIX User Group Meeting*

Op maandag 13 april werd door het Mathematisch Centrum de eerste "European UNIX User Group Meeting" georganiseerd. Op uitnodiging van de Vrije Universiteit en het Mathematisch Centrum sprak Dennis M. Ritchie (Bell Laboratories) over Data kit, Past and Prospects en Evolution of the UNIX Time-Sharing System. De heer T. Hagen (AI) was belast met de organisatie. Er waren 250 deelnemers aan dit symposium.

## 2. COLLOQUIA

De colloquia waarvan hieronder gedetailleerde beschrijvingen zijn opgenomen zijn gedeeltelijk op eigen initiatief en soms in samenwerking met andere instituten op het gebied van de wiskunde en informatica georganiseerd. Alle colloquia waren vrij toegankelijk voor belangstellenden.

2.1. *Algemeen MC-Colloquium*

De colloquiumcommissie was als volgt samengesteld: L.J.M. Geurts (AI), R. Helmers (MS), J. Kok (NW), T.H. Koorwinder (ZW), J.H. van Schuppen (MB) en N.M. Temme (TW).

In het kader van het Algemeen MC-Colloquium zijn de volgende voordrachten gehouden:

- |   |   |   |
|---|---|---|
| ir. P.J. Hoogendoorn<br>(ZW)                                    | - | Public Key cryptographie (26 januari)                                   |
| dr. G.J. Olsder<br>(TH Twente)                                  | - | Dynamische Stackelbergspelen in de theorie van incentives (23 februari) |
| prof.dr. H.A. Bekker<br>(RU Utrecht)                            | - | Research-programmering als noodzakelijk kwaad (30 maart)                |
| dr. R.D. Gill<br>(MS)   | - | Of Mice and Men and Martingales (27 april)                              |
| prof.dr. D. Klarner<br>(State University of New York, Brighton) | - | Sets of integers closed under unary affine operations (15 juni)         |

- |  |   |  |
|--|---|--|
| prof.dr. C.L. Scheffer<br>(TH Delft)                                     | - | Gauss-verdelingen en processen<br>(28 september)                   |
| drs. A.T. Langeveld<br>(Koninklijke Shell<br>Laboratorium,<br>Amsterdam) | - | Wiskundig werk in een<br>industrieel laboratorium (26<br>oktober)  |
| drs. T.M.V. Janssen<br>(Universiteit van<br>Amsterdam)                   | - | Een algebraïsche kijk op de<br>betekenis van taal (30<br>november) |

## 2.2. *Oriënterende colloquia voor leraren VWO/HAVO*

Het in het najaar van 1980 begonnen colloquium Eindige meetkunde werd voortgezet tot eind maart. Als docenten traden op A.E. Brouwer en H.A. Wilbrink (beiden ZW), terwijl prof.dr. J.J. Seidel (TH Eindhoven) een keer als gastdocent is uitgenodigd.

In september werd het colloquium hervat met als onderwerp Meetkundige theorie van differentiaalvergelijkingen. Dit onderwerp werd gekozen op voorstel van een commissie, die als volgt was samengesteld:

W.J.F. Hertoghs (Rijswijk)  
H. Molster (Amsterdam)  
R. Nagel (Veenendaal)  
G.W. de Vries (Leersum)  
J.M. Wijnbeek (Den Haag)

Namens het MC werd de commissievergadering bijgewoond door J. de Vries (ZW), docent in het ook in 1982 te doen plaats vinden colloquium.

## 2.3. *Mathematische Statistiek*

Het colloquium Mathematische Statistiek dat de afdeling Mathematische Statistiek in samenwerking met de Rijksuniversiteit Leiden reeds vele jaren organiseert, werd in het verslagjaar voortgezet. De leiding berustte bij prof.dr. W.R. van Zwet (RU Leiden; adviseur MS), terwijl de organisatie werd verzorgd door R. Helmers (MS). In het verslagjaar werden de volgende voordrachten gehouden:

- |  |  |
|--|--|
| prof.dr. A.L. Rukhin<br>(Purdue University, USA)                               | - Adaptive procedures in multiple decision problems and hypothesis testing (9 januari)                   |
| prof.dr. N.A.C. Cressie<br>(Flinders University of South Australia, Australië) | - An useful empirical Bayes identity (11 februari)   |
| prof.dr. J.A. Wellner<br>(University of Rochester, USA)                        | - Estimating a distribution function with random censorship (14 april)                                   |
| prof.dr. M. Akahira<br>(University of Electro-Communications Tokio, Japan)     | - The asymptotic optimality of estimators in non-regular cases (25 mei)                                  |
| P.K. Andersen<br>(Statistical Research Unit, Kopenhagen, Denemarken)           | - Admission to psychiatric hospitals among women giving birth and women having induced abortion (27 mei) |

#### 2.4. *Schattingstheorie*

In het najaar van 1981 is door de afdeling Mathematische Statistiek een begin gemaakt met een colloquium over recente ontwikkelingen in de schattingstheorie. In het colloquium worden verschillende aspecten van de moderne schattingstheorie door de deelnemers besproken. In het verslagjaar hield de gastmedewerker van de afdeling MS, prof.dr. D.R. Truax (University of Oregon, USA) een tweetal voordrachten (op 11 november en 2 december) over "jack-knife and bootstrap estimators".

De organisatie van het colloquium was in handen van C.A.J. Klaassen (MS).

#### 2.5. *Landelijk colloquium optimalisering*

Dit colloquium stond onder leiding van J.K. Lenstra (MB), F.A. Lootsma (TH Delft) en A.H.G. Rinnooy Kan (EU Rotterdam). Tijdens de bijeenkomst op 14 mei in Utrecht werden de volgende voordrachten gehouden:

- |  |   |  |
|--|---|--|
| C.J. Verhoeven<br>(SIOB, Eindhoven)              | - | Kwantitatieve methoden voor middellange en lange termijn personeelsplanning                      |
| T.J. van Roy<br>(CORE, Louvain-la-Neuve, België) | - | Cross decomposition and its uses for large-scale production and distribution system optimization |
| J. van der Wal<br>(TH Eindhoven)                 | - | Successive approximations and sensitive optimality   |
| G.J.C. Gaalman<br>(TH Twente)                    | - | Optimale lineaire besturing van lineaire dynamische systemen met niet-kwadratische doelfuncties  |

2.6. *Postdoctoraal seminarium dualiteitstheorie van de mathematische programmering en toepassingen*

Dit seminarium werd gehouden onder auspiciën van de landelijke werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie en stond onder leiding van E.J. Balder (RU Utrecht) en J.J.M. Evers (TH Twente); de afdeling MB werkte mee aan de organisatie. Gedurende de periode januari-mei vond eenmaal in de veertien dagen een bijeenkomst plaats aan de RU Utrecht. Er waren 23 deelnemers, van wie vijf afkomstig van het IMC.

2.7. *Postdoctoraal seminarium recente trends in wachttijdanalyse*

Dit seminarium werd gehouden onder auspiciën van de landelijke werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie en stond onder leiding van J.W. Cohen (RU Utrecht), A. Hordijk (RU Leiden) en H.C. Tijms (VU Amsterdam); de afdeling MB werkte mee aan de organisatie. Gedurende de periode februari-juni vond eenmaal in de veertien dagen een bijeenkomst plaats aan de RU Utrecht. Er waren 27 deelnemers, van wie één afkomstig van het IMC.

2.8. *Seminarium Systeemidentificatie*

Dit seminarium werd georganiseerd door M. Hazewinkel (EU Rotterdam) en J.H. van Schuppen (MB). Eens in de veertien dagen vond een bijeenkomst plaats aan de EU Rotterdam. De nadruk lag hierbij

op de parametrisatie van multivariate systemen, recursieve structuurselectie en convergentieproblemen.

## 2.9. *Werkgemeenschapscolloquium Numerieke Wiskunde*

Dit colloquium wordt gehouden onder auspiciën van de Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde. De organisatie berust bij prof.dr. A.O.H. Axelsson (KU Nijmegen), prof.dr. P.J. van der Houwen (NW), dr. J.G. Verwer (NW) en prof.dr.ir. P. Wesseling (TH Delft; adviseur NW). In dit verslagjaar werden twee bijeenkomsten georganiseerd. Het aantal deelnemers bedroeg gemiddeld 30. Rond de thema's "Multigrid-methoden" en "Toepassingen van de Numerieke Wiskunde in de Stromingsleer" werden de volgende voordrachten gehouden:

- |  |   |   |
|--|---|---|
| prof.dr.ir. P. Wesseling<br>(TH Delft)   | - | Introduction to multigrid methods   |
| prof.dr. U. Trottenberg<br>(Univ. Bonn, BRD)                                   | - | Development of very fast multigrid techniques   |
| dr. P.W. Hemker<br>(NW)  | - | Duality in convergence behaviour of the error and the residual in multigrid methods                     |
| dr. W. Hackbusch<br>(Univ. Bochum, BRD)  | - | Computation of eigenvalues and eigenfunctions   |
| ir. R. Kettler<br>(Shell, Rijswijk)  | - | The multigrid method in reservoir simulation: difficulties and extensions                               |
| dr.ir. J. van Kan<br>(TH Delft)  | - | Numerieke aspecten van bifurcatietheorie  |
| dr.ir. H. Schippers<br>(NLR, Emmeloord)  | - | Toepassing van multiroostermethoden voor integraalvergelijkingen op twee problemen uit de stromingsleer |
| dr. M. Deville<br>(Université Catholique de Louvain, Louvain-la-neuve, België) | - | Application of spectral methods in numerical fluid mechanics  |



- ir. H. van Wijngaarden  
(Philips Natuurkundig  
Laboratorium,  
Eindhoven) - Numerieke berekening van  
kanaalstromingen van stollende  
polymeren

## 2.10. *Complexiteit en algoritmen*

In het kader van dit colloquium werd een zevental voordrachten gehouden:

- dr. P. van Emde Boas  
(Univ. van Amsterdam) - Complexiteit van berekening  
van bilineaire en kwadratische  
vormen
- prof.dr. M. Rem  
(TH Eindhoven; adviseur  
AI) - VLSI en de complexiteit van  
berekeningen
- dr.ir. Th.P. van der  
Weide  
(Daisy Systems, Wijchen) - Verzamelingsmanipulatie op een  
kleine computer
- drs. M.H. Overmars  
(RU Utrecht) - Dynamische zoekstructuren die  
hun geschiedenis onthouden
- dr. J.K. Lenstra (MB) /  
prof.dr. A.H.G. Rinnooy  
Kan  
(EU Rotterdam) - Complexiteit en  
combinatorische optimalisering:  
praktijk en theorie
- dr.ir. F.J. Peters  
(TH Eindhoven) - Boommachines en verkavelde  
berekeningen
- prof.dr. J. Vuillemin  
(Lab. de Recherche en  
Informatique, Université  
Paris-Sud) - Combinatorial limits to the  
computing power of VLSI  
circuits: upper and lower  
complexity bounds for the  
classical products

De organisatie en leiding van dit colloquium berustte bij P.M.B. Vitányi (AI) (in samenwerking met dr. P. van Emde Boas (Univ. van Amsterdam) en prof.dr. J. van Leeuwen (RU Utrecht)). In 1982 zullen de bijdragen aan het colloquium in gebundelde vorm in de serie MC Syllabus verschijnen.

2.11. *Databankorganisatie*

Dit colloquium stond onder leiding van drs. P.M.G. Apers (VU Amsterdam, secretaris), prof. J.M. van Oorschot (PTT/VU Amsterdam), prof.dr. J.A. van der Pool (IBM/TH Twente), drs. F. Remmen (TH Eindhoven) en prof.dr. R.P. van de Riet (VU Amsterdam, voorzitter). In het voorjaar werden de volgende voordrachten gehouden:

- |  |   |   |
|--|---|---|
| dr. W. Litwin<br>(INRIA, Frankrijk)        | - | New hashing methods for dynamic files                       |
| drs. F. Remmen<br>(TH Eindhoven)           | - | Naar een unieke databankstructuur                           |
| prof.dr.ir. G.M. Nijssen<br>(CDC, Brussel) | - | A framework for advanced mass storage applications          |
| dr. R. Engman<br>(TH Twente)               | - | ERIS: an Experimental Relational Information System         |
| drs. H.M. Blanken<br>(TH Twente)           | - | A simulation of VIDEBAS on a DEC-system 10                  |
| drs. P.M.G. Apers<br>(VU Amsterdam)        | - | Data-allocatie in een gespreide database                    |
| drs. M.L. Kersten<br>(VU Amsterdam)        | - | PLAIN, databanken en protectie                              |
| drs. R.A.C. Thomas<br>(VU Amsterdam)       | - | Ontwerpaspecten van distributed database management aspects |

De bijdragen aan het colloquium (in het najaar van 1980 gestart) verschenen in gebundelde vorm als delen 46.1 en 46.2 in de serie MC Syllabus.

### 3. CURSUSSEN EN WERKWEKEN

Het volgende overzicht is verdeeld in cursussen (a) en werkweken (b).

#### 3a. CURSUSSEN

##### 3a.1. *Serie lezingen over "Estimation of parameters in spectral analysis of time series"*

De onderafdeling der Wiskunde en Informatica van de TH Delft en de afdeling Mathematische Statistiek en Informatica organiseerden gedurende het eerste half jaar van 1981 een serie van tien lezingen over "Estimation of parameters in spectral analysis of time series". De voordrachten werden gehouden door dr. K. Dzhaparidze (ZWO). Dr. K. Dzhaparidze verblijft als gast op de afdeling Mathematische Statistiek. De organisatie was in handen van prof.dr. C.L. Scheffer (TH Delft; adviseur MS).

##### 3a.2. *Besliskundig analist*

De cursus Besliskundig Analist wordt sinds 1965 gezamenlijk georganiseerd door de afdeling MB en het Adviesbureau voor Kwaliteitsbeleid en Besliskunde (AKB) te Rotterdam. In het verslagjaar besloot het MC zich uit de organisatie van deze cursus terug te trekken. De cursus wordt, in een gewijzigde opzet, door het AKB voortgezet.

##### 3a.3. *Ordering, relaties en het werken in wiskundig en gedragswetenschappelijk perspectief*

Gedurende de periode mei-juni gaf J.M. Anthonisse (MB) een aantal colleges over dit onderwerp aan de Interfaculteit Bedrijfskunde te Delft.

##### 3a.4. *Inleiding Systeemtheorie*

Gedurende het derde trimester van het cursusjaar 1980-81 gaf H. Nijmeijer (MB) een caputcollege over dit onderwerp aan het Instituut voor Actuarial en Econometrie van de Universiteit van Amsterdam. Het hierbij gebruikte dictaat zal in uitgebreide vorm in de serie MC Syllabus verschijnen.

3a.5. *PASCAL*

Door J. Kok (NW) werden in mei/juni een achtdaagse cursus PASCAL en in oktober een zesdaagse cursus Inleiding PASCAL gegeven in het kader van het cursuspakket van SARA. Verder gaf hij in juni/juli ook een negendaagse cursus PASCAL voor een overheidsinstelling. Het aantal deelnemers per cursus bedroeg gemiddeld 15.

3a.6. *Vakantiecursus 1981*

De Vakantiecursus, die in het bijzonder bedoeld is voor wiskundeleraren verbonden aan VWO en HAVO, werd in 1981 voor de vijfëndertigste keer gehouden. De voorbereiding was in handen van een adviescommissie, samengesteld uit personen van de zijde van het onderwijs en van het IMC. De leden waren:

prof.dr. P.C. Baayen (MC)  
 drs. F.J.M. Barning (MC)  
 prof.dr. A.W. Grootendorst (TH Delft)  
 M. Kindt (OW en OC, RU Utrecht)  
 dr. Th.J. Korthagen (voorzitter; rector lyceum Warnsveld  
 en voorzitter Ver.v. Wisk. lerearen)  
 dr. P.A.J. Scheelbeek (RU Groningen)  
 H.N. Schuring (CITO)  
 R. Troelstra (VU Amsterdam)  
 G. Zwaneveld (Ignatius College, Purmerend)

Op voorstel van de commissie werd in een vergadering op 16 december 1981, bijgewoond en ook voorbereid door mw. S.J.P.S. Kuipers-Hoekstra (Secretariaat) als thema gekozen Oriëntatie op Informatica. De cursus vond plaats op 20 en 21 augustus te Eindhoven, en op 28 en 29 augustus te Amsterdam. De volgende voordrachten stonden op het programma:

drs. G. Vonk (RU Utrecht)	-	Onderwijs over automatisering
drs. T.J. van Weert (Lerarenopleiding Groningen)	-	Wiskundeonderwijs en informatica
prof.dr. R.P. van de Riet (VU Amsterdam)	-	Het kraken van databanken

- |  |  |
|--|--|
| prof.dr.ir. J.H. van Bommel / dr. A. Hasman (VU Amsterdam) | - Oriëntatie in de medische informatica  |
| prof. C.H.A. Koster (KU Nijmegen)                          | - Leren programmeren in ELAN   |
| B. Fokkens (Rijksdienst IJsselmeerpolders)                 | - Het gebruik van wiskundige modellen bij het grootlandbouwbedrijf van de RIJP |
| drs. P. Klint (AI)   | - Algoritmen voor chips  |

Het aantal deelnemers bedroeg in Eindhoven 126, in Amsterdam 169. Aan de deelnemers werd een syllabus uitgereikt (rapport VC 35) waarin de behandelde stof was gebundeld. De organisatie van de cursus was in handen van J.W. de Bakker, J.C. van Vliet (beiden AI) en mw. S.J.P.S. Kuipers-Hoekstra. Zij werden daarin bijgestaan door mw. J.J. Bruné-Streefkerk, en het Secretariaat. De Bibliotheek van het MC organiseerde tijdens de Vakantiecursus een boektentoonstelling. Voor de samenstelling ervan werd gebruik gemaakt van adviezen van leden van de afdeling Informatica.

### 3b. WERKWEKEN

#### 3b.1. *Parametric statistical models and inference*

Van 12 t/m 16 januari is door de afdeling Mathematische Statistiek een werkweek over "Parametric statistical models and inference" georganiseerd. De werkweek werd gegeven door prof.dr. O. Barndorff-Nielsen (Aarhus, Denemarken), met medewerking van dr. P. Blaesild en dr. J.G. Paderson. In de werkweek werden aspecten van een theorie van "statistical inference" besproken, zoals die door Barndorff-Nielsen en zijn medewerkers is ontwikkeld. De werkweek werd door ongeveer 25 deelnemers uit Nederland en België bezocht. De organisatie was in handen van dr. R. Helmers (MS).

#### 4. WERKGROEPEN EN STUDIEGROEPEN

Het volgende overzicht is verdeeld in werkgroepen (a) en studiegroepen (b).

##### 4a. WERKGROEPEN

###### 4a.1. *Discrete Wiskunde*

Tijdens de bijeenkomsten van deze groep o.l.v. prof.dr. J.H. van Lint (TH Eindhoven; adviseur ZW), eens in de veertien dagen, bespraken de deelnemers resultaten van eigen onderzoek en uit de recente literatuur. Enkele malen waren er ook gastsprekers. In het bijzonder werd aandacht besteed aan sterk reguliere en afstandsreguliere grafen, bijna-veelhoeken, permanenten, Coopersteintheorie en het "dimerproblem". In september is de groep begonnen met het bestuderen van het boek "Equations over Finite Fields" van W.M. Schmidt. Aan de bijeenkomsten van de werkgroep werd regelmatig deelgenomen door A.E. Brouwer, A.M. Cohen, P.J. Hoogendoorn, S. Lipnisky, H.A. Wilbrink (allen ZW) en door medewerkers en studenten van de TH Delft, TH Eindhoven en de Univ. van Amsterdam.

De werkgroep zal in 1982 haar werkzaamheden voortzetten.

###### 4a.2. *Algebra*

De werkgroep stond onder leiding van A.M. Cohen (ZW). Vóór de zomervakantie zijn, aan de hand van het boek "Introduction to Lie Algebras and their Representation Theory" van J.E. Humphreys, de Chevally groepen besproken. Voorts heeft G. Seitz (Univ. of Oregon, Eugene, USA) gesproken over eigen werk betreffende tori in eindige Chevally groepen. Tenslotte heeft S. Lipnisky (ZW) een overzicht gegeven van resultaten over Lie algebra's in karakteristiek  $> 0$ . Na de zomervakantie werd een tiental bijeenkomsten gewijd aan de structuur van reële halfenkelvoudige Liegroepen. Sprekers waren achtereenvolgens T.H. Koornwinder, A.G. Helminck, B. Hoogenboom, A.M. Cohen en J. de Vries (allen ZW). Deze voordrachten zullen in de vorm van een MC Syllabus gepubliceerd worden.

###### 4a.3. *Cryptografie*

Deze werkgroep wordt voortgezet als een samenwerkingsverband tussen het IMC (P.J. Hoogendoorn en A.E. Brouwer), de Univ. van Amsterdam (P. van Emde Boas) en de TH Eindhoven (H.C.A. van

Tilborg). Tijdens de bijeenkomsten, eens in de veertien dagen, werden recente ontwikkelingen in de Cryptografie besproken, alsmede de eraan ten grondslag liggende wiskundige theorieën. Behalve door bovengenoemde personen werd aan de werkgroep deelgenomen door A.M. Cohen, J. van de Lune, H.A. Wilbrink (allen ZW), A.W.J. Kolen (MB), H.J.J. te Riele (NW) en door studenten en medewerkers van de Univ. van Amsterdam, de TH Eindhoven, MBLÉ (Brussel) en door werknemers van de PTT en de Koninklijke Marine.

#### 4a.4. *Analyse op Lie-groepen*

Deze werkgroep, die in september 1978 werd opgericht, is een gezamenlijke activiteit van de RU Leiden en het IMC. De leiding berustte bij prof.dr. G. van Dijk (RU Leiden) en T.H. Koornwinder (ZW). Op de tweewekelijkse bijeenkomsten brachten de deelnemers verslag uit van eigen onderzoeksresultaten, terwijl ook systematisch recente artikelen werden behandeld. In de eerste helft van 1981 betrof dit de voortgezette behandeling van het artikel "Invariant Differential Operators and Eigenspace Representations" van S. Helgason (met inleidingen door T.H. Koornwinder en drs. E.P. van den Ban (RU Utrecht)). Hierna werd een begin gemaakt met de bestudering van de structuurtheorie van pseudo-Riemannse symmetrische ruimtes (met inleidingen door B. Hoogenboom (ZW) en drs. M.T. Kusters (RU Leiden)). In de tweede helft van 1981 was het hoofdthema "Analyse op pseudo-Riemannse symmetrische ruimtes" (met inleidingen door T.H. Koornwinder, prof.dr. G. van Dijk en drs. M.T. Kusters). De volgende bijdragen geven aan welke overige onderwerpen aan de orde kwamen.

- |   |   |   |
|---|---|---|
| prof.dr. J. Faraut<br>(Straatsburg)                                 | - | A Paley-Wiener theorem for the Fourier transform on symmetric spaces of rank one    |
| drs. G.F. Helminck, drs.<br>E.P. van den Ban (beiden<br>RU Utrecht) | - | Analyse op Lie-groepen-dag met informele voordrachten over eigen werk (12 juni, MC) |
| prof.dr. J.J. Seidel, drs.<br>A. Blokhuis<br>(beiden TH Eindhoven)  |   |   |
| drs. A. van Soest<br>(RU Leiden)                                    |   |   |
| B. Hoogenboom (ZW)  |   |   |

- T.H. Koornwinder (ZW) - Verslag over het colloque  
l'Analyse harmonique sur les  
espaces symétriques  
(le Kleebach)
- prof.dr. R. Carroll - Transmutation, scattering  
(University of Illinois at theory and special functions  
Urbana-Champaign)
- drs. M.T. Kusters - Analyse op Lie-groepen-dag met  
(RU Leiden) informele voordrachten over  
T.H. Koornwinder, eigen werk (11 november, RU  
B. Hoogenboom Leiden)  
(beiden ZW)

Geregelde deelnemers aan de werkgroep waren: prof.dr. G. van Dijk, drs. M.T. Kusters, drs. A. van Soest, drs. W.T. Kusters (allen RU Leiden), drs. E.P. van den Ban (RU Utrecht), R. Brummelhuis (Univ. van Amsterdam), A.G. Helminck, T.H. Koornwinder en B. Hoogenboom (allen ZW). Laatstgenoemde verzorgde tevens de administratie.

#### 4a.5. *Analytische functies van meer complexe veranderlijken*

Deze nieuwe werkgroep is een gezamenlijke activiteit van de Universiteit van Amsterdam en het IMC. De leiding berust bij prof.dr. J. Korevaar (Univ. van Amsterdam) en dr. T.H. Koornwinder (ZW). Doel van de werkgroep is in de eerste plaats om een betere oriëntatie op het vakgebied te krijgen door het uitnodigen van deskundige sprekers uit binnen- en buitenland. Daarnaast bestaat er voor de deelnemers gelegenheid om verslag te doen van eigen onderzoeksresultaten. Er waren vijf voordrachten van buitenlandse gasten en wel door prof. P.C. Greiner (24 en 26 februari, 3 maart), prof. N. Kerzman (31 maart) en prof. H. Alexander (2 juni). Voor nadere gegevens over deze voordrachten zie pag. 168 e.v. Verder was er één voordracht van een binnenlandse gast en één uit eigen kring, resp.:

- dr. A.R.P. van den Essen - Enige resultaten uit de theorie  
(KU Nijmegen) der Fuchse modulen
- drs. J. Wiegerink en - Over de grootte van  
drs. R. Zeinstra nulverzamelingen van  
(Univ. van Amsterdam) analytische functies

Het aantal toehoorders varieerde tussen de tien en vijftien personen.



#### 4a.6. *Biomathematica*

Deze werkgroep is een ontmoetingsplaats voor biologen en wiskundigen. Tijdens de bijeenkomsten werden mathematische modellen van velerlei biologische verschijnselen besproken. In het bijzonder zij vermeld een themadag over "Stochastische en chaotische processen in de biologie" die georganiseerd werd in samenwerking met de Vereniging voor Theoretische Biologie en de Vereniging voor Biofysica.

#### 4a.7. *Niet-lineaire Analyse*

In het kader van de werkgroep werden in 1981 vijftien voordrachten gehouden door buitenlandse gasten en zeven door Nederlandse wiskundigen. Daarnaast gaf prof.dr. Ph. Clément (TH Delft) een serie van vijf colleges over "Variationele en topologische onderwerpen". Deze cyclus zal in 1982 worden voortgezet.

#### 4a.8. *Approximatie van functies*

Deze werkgroep is een gezamenlijk project van het IMC en het Rekencentrum van de RU Groningen. Tijdens de bijeenkomsten werden tijdschriftartikelen en eigen research-resultaten besproken. Ten behoeve van de syllabus in voorbereiding werd over de errorfuncties en verwante functies gesproken. De leiding van de werkgroep berustte bij drs. C.G. van der Laan (RU Groningen) en N.M. Temme (TW). Voorts waren regelmatig aanwezig drs. J.B. Dijkstra (TH Eindhoven), drs. J.P. Hollenberg (RU Groningen), F. Vitalis (AMOLF, Amsterdam), drs. F. van Nes (C.P.B., Den Haag) en drs. J. de Vries (TNO, Den Haag).

#### 4a.9. *Lehmann*

De werkgroep werd in mei 1979 op initiatief van enkele leden van de afdeling Mathematische Statistiek van het IMC opgericht. De deelnemers bestuderen het boek "Testing Statistical Hypothesis" van E.L. Lehmann (Wiley, New York, 1959) en maken de vraagstukken uit het boek. De uitgewerkte vraagstukken zullen worden gepubliceerd in de serie MC Syllabus. In verband met deze publikatie is contact gezocht met de auteur Lehmann en de uitgever Wiley. Deelnemers van MC zijde waren C.A.J. Klaassen, R.D. Gill, E. Opperdoes, B.F. Schriever (allen MS). Deelnemers van buiten het MC waren J.A. Beirlowt (KU Leuven, België), drs. P.J. van Blokland (Vrije leergangen, VU Amsterdam) dr. J.J. Dik (Univ. van Amsterdam), dr. P.L.J. Janssen (Limburgs Univ. Centr., Diepenbeek, België), dr. W.C.M. Kallenberg (VU Amsterdam) en drs. C.A.J. Warmer (ECN, Petten).

4a.10. *CANALS*

In februari 1980 werd op initiatief van enkele leden van de afdeling Mathematische Statistiek van het IMC en de hoofdafdeling Statistische methoden van het CBS een werkgroep opgericht ter bestudering van multivariate analyse technieken voor categorische variabelen. In eerste instantie werd de aandacht gericht op de technieken ontwikkeld door prof.dr. J. de Leeuw (RU Leiden, afd. datatheorie, Faculteit der Sociale wetenschappen). Deze technieken worden beschreven in de syllabus van A. Gifi "Nonlinear Multivariate Analysis", Leiden (1981). In de negen bijeenkomsten, welke in het verslagjaar plaatsvonden, zijn door drie leden van de werkgroep voordrachten gehouden. Tevens is de door de werkgroep uitgevoerde case-study afgerond. Deze case-study betrof een twee-fasen analyse, met een exploratieve en een toetsende fase, waarbij in de exploratieve fase bovengenoemde exploratieve technieken gebruikt zijn (zie verslag afdeling MS). Door de deelnemers van de werkgroep is een groot gedeelte van de genoemde syllabus van Gifi bestudeerd en besproken. Deelnemers van het MC waren: R.D. Gill, N.K. Kester, prof.dr. J. Oosterhoff (VU Amsterdam; adviseur MS), B.F. Schriever (allen MS). Deelnemers van buiten het MC waren: prof.dr. J. de Leeuw, ir. B. Bettonvil (beiden afdeling datatheorie, Faculteit der Sociale Wetenschappen, RU Leiden), drs. A. Israels, drs. D. Sikkel (beiden CBS), drs. C.J. Maas (VU Amsterdam), J.L.A. van Rijckevorsel (EU Rotterdam).

4a.11. *Stochastische integralen*

Deze werkgroep o.l.v. prof.dr. C.L. Scheffer (TH Delft; adviseur MS) kwam eens in de veertien dagen bijeen. In het verslagjaar werd de bestudering van het boek "Diffusions, Markovprocesses and Martingales" van D. Williams, Wiley (1979) voortgezet. Van het MC namen deel H.C.P. Berbee, R.D. Gill en P. Groeneboom (allen MS). De deelnemers van buiten het IMC waren, naast prof.dr. C.L. Scheffer: dr. A.A. Balkema (Univ. van Amsterdam), drs. J.G. van den Boogerd (TH Delft), prof.dr. L. de Haan (EU Rotterdam), dr. K. van Harn (VU Amsterdam), drs. P.C.T. van der Hoeven (RU Leiden), drs. L.A. Klein Haneveld (Univ. van Amsterdam), dr. J.L. Mijnheer (RU Leiden).

Op 30 november hield R.D. Gill (MS) een voordracht over Het Regressie model van Cox.

#### 4a.12. *Mathematische besliskunde*

Als gezamenlijke activiteit van de Vakgroep Mathematische Besliskunde van de EU Rotterdam en de afdeling MB worden werkbeprekingen besliskunde georganiseerd. De leiding berust bij J.K. Lenstra (MB) en A.H.G. Rinnooy Kan (EU Rotterdam). In het verslagjaar werden de volgende voordrachten gehouden:

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| W.B. van Dam<br>(EU Rotterdam) | - Sorteren d.m.v. distributief partitioneren<br>(12 maart, EU Rotterdam)                       |
| A.W.J. Kolen<br>(MB)           | - Een polynomiale algoritme voor een speciaal "set covering" probleem (23 april, EU Rotterdam) |

#### 4a.13. *Systeemtheorie*

In het voorjaar werd de in het najaar van 1980 begonnen studie van het onderwerp systeemidentificatie voortgezet met een frequentie van één bijeenkomst in de veertien dagen. Aan de hand van artikelen werd de recente ontwikkeling van dit gebied onder de loupe genomen. Een aantal onderzoekers in Nederland heeft voordrachten gegeven over hun werk op dit gebied. In het najaar is een begin gemaakt met de studie van oneindig dimensionale lineaire systemen aan de hand van het boek R.F. Curtain en A.J. Pritchard, *Infinite Dimensional Linear Systems Theory*, Springer, Berlin, 1978. Aan de bijeenkomsten werd deelgenomen door J.C.P. Bus (MB), H. Nijmeijer (MB), J.H. van Schuppen (MB, belast met de organisatie), J.M Schumacher (VU Amsterdam), I.H. Smit (VU Amsterdam), J.A.J. Metz (RU Leiden), P.H.M. Janssen (TH Delft), W.L. de Koning (TH Delft), J.A. van Gelderen (TH Delft), B. Hanzon (EU Rotterdam), A. van Buren (TH Eindhoven), F. Eising (TH Eindhoven), T. Koman (TH Twente), P.W. Otter (RU Groningen), W. van Groenendaal (KH Tilburg), H.N.J. Poulisse (KU Nijmegen), W. Schinkel (Shell, Amsterdam).

#### 4a.14. *Differentiaal- en integraalvergelijkingen*

Leiding en organisatie van deze werkgroep berustte bij P.J. van der Houwen, H.J.J. te Riele en J.G. Verwer (allen NW). De werkgroep kwam in het verslagjaar vijftien maal bijeen en werd bezocht door alle leden van de afdeling NW en door vele belangstellenden van buiten het IMC.

Hieronder volgt een lijst van de gastsprekers uit binnen- en buitenland en de titels en data van hun voordrachten:

- |   |   |
|---|---|
| <p>prof.dr. M. van Veldhuizen<br/>(VU Amsterdam)</p>                                      | <p>- Verlies van superconvergentie bij stijve problemen (11 maart)</p>  |
| <p>prof.dr. A. Brandt<br/>(Weizmann Inst. of Sc., Rehovot, Israël)</p>                    | <p>- Multi-grid solution of singular perturbation equations (3 april)</p>   |
| <p>dr. A.J. van der Wees<br/>(Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, Amsterdam)</p> | <p>- Multiroostermethoden en incomplete LU-decompositie toegepast op de Cauchy-Riemann vergelijkingen (29 april)</p>      |
| <p>dr. J.P. Hennart<br/>(Mexico, USA)</p>   | <p>- Topics in the numerical integration of time-dependent PDE's (15 mei)</p>   |
| <p>dr.ir. W.J. Boerstool<br/>(Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium, Amsterdam)</p> | <p>- Multiroosterrelaxatie en transsone stromingsberekeningen (3 juni)</p>  |
| <p>prof.dr. G. Alefeld<br/>(Univ. van Berlijn, BRD)</p>                                   | <p>- On the acceleration of convergence for a globally convergent method for nonlinear systems of equations (11 juni)</p> |
| <p>dr. R. England<br/>(IIMAS, State University of Mexico)</p>                             | <p>- Some hybrid implicit stiffly stable methods for ordinary differential equations (2 september)</p>                    |
| <p>prof.dr. E.M. de Jager<br/>(Univ. van Amsterdam)</p>                                   | <p>- Stabiliteit van Volterra-integraalvergelijkingen van de tweede soort (4 november)</p>                                |

dr. M. de Gee (RU Utrecht) - Gedrag van oplossingen van functionaal-differentiaalvergelijkingen (11 november)

prof.dr. I. Marek (Karels Universiteit, Praag, Tsjechoslowakije) - Iterative methods for linear systems of algebraic equations with a rectangular matrix (4 december)

Voorts werd door leden van de afdeling NW en van de dienst O&O gesproken over de volgende onderwerpen:

M. Bakker (O&O) - Numerieke oplossing van een diffusieprobleem met segregatie aan een bewegend golffront

H. Schippers (NW) - Multi-roostermethoden voor de berekening van potentiaalstroming rond lichamen

P.J. van der Houwen & B.P. Sommeijer (beiden NW) - Analysis of Richardson iteration in multigrid methods for nonlinear parabolic differential equations

P.H.M. Wolkenfelt (NW) - De repetitiefactor en numerieke stabiliteit van directe kwadratuurmethoden voor Volterra-integraalvergelijkingen van de tweede soort

H.J.J. te Riele (NW) - Collocatiemethoden voor Volterra-integraalvergelijkingen van de tweede soort met zwak singuliere kern

J.G. Verwer (NW) - Over de praktische waarde van het begrip BN-stabiliteit

- |                          |   |
|--------------------------|---|
| W.J.A. Mol (NW)          | - Berekening van stromingen rond een cilinder en Karman-Trefftz profiel met behulp van een multigridmethode |
| H. Schippers (NW)        | - Over de implementatie van de Kutta-conditie bij een eerste orde panelenmethode                            |
| P.J. van der Houwen (NW) | - Defect-correctieprocessen en splitmethoden  |
| J.G. Verwer (NW)         | - Een mislukte poging om de ordebarrière $p \leq 1$ voor contractieve Runge-Kuttamethoden te breken         |
| H.J.J. te Riele (NW)     | - Hoge orde collocatiemethoden voor zwak-singuliere Voltterra-vergelijkingen                                |
| K. Dekker (NW)           | - Algebraïsche stabiliteit van lineaire methoden  |
| P.W. Hemker (NW)         | - Defect-correctieprocessen voor de convectie-diffusievergelijking  |
| E.J. van Asselt (NW)     | - Multigrid en artificiële viscositeit  |

#### 4a.15. *Analyse van Algoritmen*

Deze werkgroep, die in 1975 werd opgericht, vormt de centrale plaats in Nederland van de beoefening, bundeling en aanzetting tot activiteiten betreffende de analyse van algoritmen en de complexiteitstheorie. De dagelijkse leiding berustte bij P.M.B. Vitányi (AI) in samenwerking met dr. P. van Emde Boas (Univ. van Amsterdam) en prof.dr. J. van Leeuwen (RU Utrecht). De werkgroep kwam om de twee weken bijeen. In 1981 werd het voor Nederland nieuwe gebied complexiteit van parallelle (VLSI of chip) berekeningen geboren. Aan de hand van het boek van C.A. Head en L.A. Conway, "Introduction to VLSI systems", Addison-Wesley, 1980 en recente congres proceedings werd diepgaand op het onderwerp ingegaan. Buiten de leiding namen aan de werkgroep van MC zijde A.K. Lenstra (AI) deel en verder 15 à 20 vaste bezoekers van de Univ. van Amsterdam, RU Utrecht, RU

Leiden, TH Twente en TH Delft. Op iedere bijeenkomst werd door een deelnemer een voordracht verzorgd over eigen onderzoek en recente ontwikkelingen.

#### 4a.16. *Semantiek van programmeertalen*

Deze werkgroep werd in 1979 opgericht en houdt zich bezig met het presenteren van eigen of andermans resultaten op het gebied van denotationele semantiek, algebraïsche semantiek, bewijstheorie, specificaties e.d. In de eerste helft van 1981 vonden de bijeenkomsten plaats op het MC en berustte de leiding bij A. de Bruin (toen AI, nu EU Rotterdam), in de tweede helft werd samengekomen zowel op de RU Utrecht als op het MC en leidden dr. W.P. de Roever (RU Utrecht) en R. Kuiper (AI) de werkgroep.

Deelnemers waren: J.W. de Bakker, J.W. Klop, R. Kuiper (allen AI), A. van Bloois, drs. R. Gerth, dr. W.P. de Roever, M. Roncken, J. Terlouw, J. Zwiers (allen RU Utrecht), drs. A. de Bruin (EU Rotterdam), dr. P. van Emde Boas (Univ. van Amsterdam), dr. J.A. Bergstra (RU Leiden), drs. M. Fokkinga (TH Twente), drs. J.J.C. Meijer (VU Amsterdam). De werkgroep kwam in 1981 dertien maal bijeen.

Aan de orde kwamen Hoare logica bewijssystemen, typings, algebraïsche specificatie van datatypen en concurrency.

De volgende voordrachten werden gehouden:

- |                |   |   |
|----------------|---|---|
| J.A. Bergstra  | - | Hoare's logic and Peano's arithmetic                        |
| J. Terlouw     | - | A strongest postcondition calculus for recursive procedures |
| W.P. de Roever | - | A proof rule for fair termination of guarded commands       |
| M. Roncken     | - | A proof system for Brinch-Hansen's distributed processes    |
| J.W. Klop      | - | Proving program inclusion using Hoare's logic               |

- |               |   |
|---------------|---|
| R. Kuiper     | - Studying fairness in CSP using temporal logic                               |
| R. Gerth      | - Problems encountered in designing a proof systeem for distributed processes |
| A. de Bruin   | - Some algorithms using parallel coroutines and their proofs                  |
| J.A. Bergstra | - Parametrized data types   |
| L. Lamport    | - Temporal logic for concurrent programs                                      |
| M. Fokkinga   | - On the notion of strong typing  |
| R. Kuiper     | - A temporal logic liveness proof system for CSP                              |
| R. Gerth      | - Procedures and concurrency: a study in proofs                               |

#### 4a.17. *Computergrafiek*

Deze werkgroep stond onder leiding van P.J.W. ten Hagen (AI). Zij verzorgde een aantal landelijke voordrachten. Daarnaast werd in de vorm van studiegroepen aandacht geschonken aan grafische standards (namens NNI) en aan raster grafiek. Deze laatste heeft geleid tot een aanvraag voor een STW-project, waarbij de raster studiegroep als begeleidingscommissie fungeert.

Begin 1982 zal de werkgroep een fusie aangaan met de Sectie CAD/CAM van het NGI.

#### 4b. STUDIEGROEPEN

##### 4b.1. *Topologische dynamica*

Tijdens de bijeenkomsten werd de bestudering voortgezet van het artikel "Topological Dynamics" van W.A. Veech (Bull. Amer.Math.Soc. 83 (1977), 775-830). De bijeenkomsten vonden vrij regelmatig eenmaal per week plaats. Aan de bijeenkomsten werd deelgenomen door J. de Vries, J.C.S.P. van der Woude (beiden ZW),



prof.dr. J.M. Aarts (TH Delft) en prof.dr. A.B. Paalman-de Miranda (Univ. van Amsterdam). De studiegroep heeft in de loop van het verslagjaar haar werkzaamheden afgerond. Overwogen wordt om met behulp van de verkregen kennis een (inleidend) boek over Topologische Dynamica te gaan schrijven.

#### 4b.2. *Klassieke mechanica*

Tijdens de bijeenkomsten werd de bestudering voortgezet van het boek "Mathematical Methods of Classical Mechanics" van V.I. Arnold (Springer, 1978). Deelnemers waren J.C.P. Bus, H. Nijmeijer, J.H. van Schuppen (allen MB), B. Dijkhuis, J. Grasman, D. Hilhorst-Goldman, R. Montijn, J.P. Pauwelussen, N.M. Temme (allen TW), F. Vitalis (AMOLF, Amsterdam) en P. Wilders (Univ. van Amsterdam).

#### 4b.3. *Grondslagen van de eindige elementenmethode*

De studiegroep Grondslagen van de eindige elementenmethode, welke onder leiding stond van P.W. Hemker (NW) en drs. S.J. Polak (Philips, ISA, Eindhoven) kwam tot juni 1981 eens in de drie weken bijeen. In de studiegroep werden aan de hand van (o.a.) boeken van Babuska & Aziz, Ciarlet, Lions & Magenes, Oden & Reddy, capita uit de theorie van de eindige elementenmethode behandeld. Naast de bestudering van deze theorie kwamen ook geregeld nieuwe ontwikkelingen op het gebied van continueringmethoden en multigrid-technieken naar voren. De aandacht was hierbij vooral gericht op de praktische toepasbaarheid voor semi-conductorproblemen (d.z. sterk niet-lineaire problemen met inwendige grenslagen). In juni werd besloten deze studiegroep te beëindigen, om te vervolgen met een nieuwe studiegroep met het onderwerp adaptieve discretisering.

#### 4b.4. *Adaptieve discretisering*

Als vervolg op de studiegroep "Grondslagen van de eindige elementenmethode", organiseerde de afdeling Numerieke Wiskunde in samenwerking met de Computer Aided Research and Development Group (Philips, ISA, Eindhoven) een studiegroep op het gebied van adaptieve discretisering. In deze groep werden adaptieve discretiseringstechnieken voor randwaardeproblemen bestudeerd aan de hand van recente artikelen over dit onderwerp. De groep, welke onder leiding stond van P.W. Hemker (NW) en C. den Heijer (Philips, ISA, Eindhoven), kwam vanaf september eens in de maand bijeen.

4b.5. *Gedistribueerde systemen*

De tijd is rijp om gedecentraliseerde computersystemen in te voeren op vele plaatsen waar tot nog toe om economische redenen met gecentraliseerde systemen moest worden volstaan. Deze voorbereidende studiegroep ging in september van start met als doel te komen tot de formulering van een utilisatieproject op dit gebied.

Deelnemers waren: M. van Gelderen (NIKHEF sectie K), T. Hagen (O&O), J. Heering, P. Klint (beiden AI), M. de Lange, H. Schipper, W. Wakker (allen ACE B.V.).

4b.6. *Data Flow Club*

De bijeenkomsten van deze studiegroep werden in 1981 voortgezet. De groep dient als forum voor discussies en voordrachten over het werk van de deelnemers. De nadruk ligt op problemen op het gebied van data flow computing en parallele berekeningen in het algemeen.

Deelnemers waren: A.P.W. Böhm (RU Utrecht), J. Heering, P. Klint, H.J. Sint, A.H. Veen (allen AI), F. Veldkamp (O&O).

## 5. VOORDRACHTEN

De voordrachten gehouden in het kader van de door het IMC georganiseerde conferenties, colloquia, cursussen e.d. zijn reeds hiervoor genoemd. In deze paragraaf zullen de voordrachten worden opgesomd welke buiten dit kader vallen of waarnaar in het voorgaande nader wordt verwezen. Te onderscheiden zijn hierbij voordrachten van bezoekers aan het MC (pag. 168 e.v.) en voordrachten welke medewerkers van het IMC hebben gegeven, meestal elders, bovendien vaak op uitnodiging (pag. 173 e.v.).

5.1. **Voordrachten door bezoekers**

- |   |  |
|---|--|
| dr. D. Kapur<br>(General Electric,<br>Schenectady, USA) | - Termination of rewriting<br>systems<br>(6 januari; AI)                                       |
| V.S. Borkar<br>(Enschede)                               | - Parameter estimation in some<br>Markov sequences and related<br>problems<br>(3 februari; MB) |

- prof. P. de Mottoni  
(Istituto per le Applicazioni del Calcolo  
"Mauro Picone", Rome,  
Italië)
- prof. A.W. Olbrot  
(Warschau, Polen)
- prof.dr. P. Greiner  
(Toronto, Canada)
- dr. H. Thieme  
(Universität Heidelberg,  
BRD)
- O.H. Bosgra  
(Delft)
- dr.ir. A.J.M. van  
Overbeek  
(Nieuwegein)
- prof.dr. N. Kerzman  
(Chapel Hill, USA)
- prof.dr. G.R. Sell  
(Minneapolis, USA)
- ir. A.J.W. van den Boom  
(Eindhoven)
- Time competition systems  
(20 februari; TW)
  - On analysis and synthesis  
problems for functional-  
differential systems  
(24 februari; MB)
  - The  $\delta$ -Neumann problem  
(24, 26 februari, 3 maart; ZW)
  - On the positive eigenvectors of  
a one sided discrete linear  
Wiener-Hopf equation and the  
renewal theorem for discrete  
linear Volterra equations in  
ordered Banach spaces  
(20 februari; TW)
  - Ingang-uitgang invarianten voor  
lineaire multivariabele systemen  
(3 maart; MB)
  - Gelijktijdige structuur-selektie  
en identifikatie van multi-  
variabele systemen  
(17 maart; MB)
  - Integral representations in  
several complex variables  
(31 maart; ZW)
  - Ergodic theory and linear  
differential equations  
(6 april; ZW, TW)
  - Het gebruik van schattings- en  
ordetesttechnieken in de  
praktijk  
(14 april; MB)

- prof.dr. M.D. Plummer  
(Nashville, USA/Bonn,  
BRD) - The matching structure of  
graphs  
(24 april; MB)
- prof.dr. M. Hazewinkel  
(EU Rotterdam) - Topologie en meetkunde van de  
ruimte van lineaire systemen, en  
identificatie  
(28 april; MB)
- prof.dr. R. Carrol  
(Urbana, USA) - Transmutation, scattering  
theory and special functions  
(8 mei; ZW)
- prof.dr. C.M. Thomson  
(CHION Corp., Canada)  
prof.dr. J.J. Cannon  
(Sydney, Australië) - The FLACC compiler  
(8 mei; AI)  
- Effective procedures for the  
recognition of primitive  
permutation groups  
(11 mei; ZW)
- prof.dr. G.M. Seitz  
(Eugene, USA) - On subgroups of finite groups  
of Lie type  
(11, 18, 25 mei; ZW)
- prof.dr. J.J. Cannon  
(Sydney, Australië) - Cayley: a programming  
language for group theory  
(14 mei; ZW)
- prof.dr. W.M. Kantor  
(Eugene, USA) - Luks' graph-isomorphism  
theorem  
(1 juni; ZW)
- prof. B. Tolwinski  
(Warschau, Polen) - A Stackelberg solution of  
dynamic games  
(1 juni; MB)
- prof.dr. H. Alexander  
(Chicago, USA) - A survey of some recent  
developments in several  
complex variables in the areas  
of holomorphic mappings,  
capacity and polynomial  
convexity  
(2 juni; ZW)

- prof. B. Nicolaenko  
(Los Alamos Nat. Lab.,  
New Mexico, USA) - New approximations for free  
boundary problems  
(5 juni; TW)
- prof.dr. V. Klee  
(Seattle, USA) - When is a matrix sign-stable?  
(18 juni; ZW)
- prof. R.C. MacCamy  
(Carnegie-Mellon Univ.,  
Pitts., Penn., USA) - Age and diffusion effects in  
population models  
(23 juni; TW)
- prof. D.G. Aronson  
(Univ. of Minn.,  
Minneapolis, USA) - A discrete dynamical system  
with subtly wild behaviour  
(29 juni; TW)
- prof.dr. S. Smith  
(Urbana, USA) - Geometries and representations  
of finite groups  
(13 juli; ZW)
- prof.dr. L. Babai  
(Budapest, Hongarije) - On the order of uniprimitive  
permutation groups  
(6 augustus; ZW)
- prof. S.N. Chow  
(Michigan State  
University, East Lansing,  
USA) - Generic properties of one  
dimensional reaction-diffusion  
equations  
(31 augustus; TW)
- G. Picci  
(Padua, Italië) - State space models for Gaussian  
stochastic processes  
(9 september; MB)
- P. van Dooren  
(Brussel, België) - Numerical linear algebra in  
linear system theory - recent  
advances  
(9 september; MB)
- T. Kailath  
(Stanford, USA) - Modeling and parametrization  
of nonstationary processes  
(9 september; MB)
- H. Dym  
(Rehovot, Israël) - Some remarks on representing  
Shur functions  
(9 september; MB)

- |  |   |   |
|--|---|---|
| M. Kohlmann<br>(Bonn, BRD)                                     | - | Partially observed controls<br>(9 september; MB)  |
| C. Martin<br>(Cleveland, USA)                                  | - | Linear decentralized systems<br>with special structure<br>(9 september; MB)               |
| prof.dr. D. Lehmann<br>(Universiteit van<br>Jeruzalem, Israël) | - | The advantages of free choice<br>(10 september; AI)                                       |
| prof.dr. R.E. Tarjan<br>(Stanford/Bell<br>Laboratories, USA)   | - | Maintaining sorted lists by<br>dynamic trees with moving<br>fingers<br>(11 september; AI) |
| prof. C.M. Brauner<br>(Ecole Centrale de Lyon,<br>Frankrijk)   | - | On some free boundary<br>problems with multiple<br>solutions<br>(18 september; TW)        |
| prof.dr. S. Glasner<br>(Tel Aviv, Israël)                      | - | Structure theory for minimal<br>weakly mixing flows<br>(8 oktober; ZW)                    |
| dr. R.H. Möhring<br>(Aken, BRD)                                | - | Substitution-decomposition in<br>combinatorial optimization<br>(23 oktober; MB)           |
| dr. E.J. Rademacher<br>(Aken, BRD)                             | - | Optimization of resource<br>constrained project networks<br>(23 oktober; MB)              |
| Wan Yu-yun<br>(Peking, China)                                  | - | Operations Research in China<br>(27 oktober; MB)  |
| Cai Chen<br>(Peking, China)                                    | - | Some applications of PERT and<br>optimum seeking methods in<br>China<br>(27 oktober; MB)  |
| prof.dr. I. Juhász<br>(Budapest, Hongarije)                    | - | A survey of cardinal functions<br>(29 oktober; ZW)  |

- |   |   |
|---|---|
| prof.dr. U. Yechiali<br>(Tel Aviv, Israël)                                  | - The hotel overbooking problem<br>(30 oktober; MB)   |
| prof. K.M. Przyluski<br>(Akademie van<br>Wetenschappen,<br>Warschau, Polen) | - Stability of linear infinite-<br>dimensional systems revisited<br>(2 november; TW, MB)    |
| prof.dr. M. Ronan<br>(Chicago, USA)   | - Sporadic group geometries<br>(19 november; ZW)  |
| D. Aeyels<br>(Gent, België)   | - Genericiteits aspecten van<br>vectorvelden met waarneming<br>(25 november; MB)            |
| prof.dr. Z. Frolik<br>(Praag, Tsjechoslowakije)                             | - Measure theory in uniform<br>spaces<br>(10 december; ZW)                                  |
| prof.dr. G. Gripenberg<br>(Helsinki University of<br>Technology, Finland)   | - The stability of periodic<br>solutions of some integral<br>equations<br>(17 december; TW) |
| prof. I. Rival<br>(Calgary, Canada)   | - Sorting, linear extensions, and<br>probability<br>(22 december; MB)                       |

## 5.2. Voordrachten door medewerkers van het IMC

- |                 |  |
|-----------------|--|
| J.C.P. Bus (MB) | - A methodological approach to<br>testing of NLP-software  |
|                 | - Some comments on recent<br>computational testing in<br>mathematical programming<br>7 januari, Boulder, USA<br>Conference on Testing and<br>Validating Algorithms and<br>Software |

- J.C.P. Bus (MB) - Global convergence of Newton-like methods  
9 januari, Houston, USA  
Rice University
- P.C. Baayen - Vorm versus inhoud in de wiskunde  
10 januari, Utrecht  
Wintersymposium Wiskundig Genootschap
- J.C.P. Bus (MB) - Global convergence of Newton-like methods  
12 januari, Cocoyoc, Mexico  
Third Workshop on Numerical Analysis
- J.C.P. Bus (MB) - Some results about Newton-like methods  
20 januari, New Haven, USA  
Yale School of Management
- P.J.W. ten Hagen (AI) - The GKS Reviewing Process  
23 januari, Darmstadt, BRD  
Drittes Darmstadter Kolloquium
- J.K. Lenstra (MB) - Scheduling jobs in fixed intervals on two types of machines  
30 januari, Oberwolfach, BRD  
Tagung über Mathematische Optimierung
- O. Diekmann (TW) - Volterra integraalvergelijkingen, dynamische systemen en populatie dynamica  
2 februari, Amsterdam  
Wiskundig Seminarium, VU Amsterdam



- D. Hilhorst-Goldman (TW) - Variational analysis of perturbed free boundary value problem  
20 februari, Amsterdam  
Analysedag, MC
- P. Klint (AI) - Experience with the SUMMER programming language  
20 februari, Newcastle, UK  
Computer Science Colloquium
- P.J. Hoogendoorn (ZW) - Public key cryptography  
23 februari, Delft  
Colloquium Onderafdeling der Wiskunde en Informatica, TH Delft
- H. Schippers (NW) - Een multi-rooster methode voor integraalvergelijkingen toegepast op twee problemen uit de stromingsleer  
23 februari, Delft  
Contactgroep Numerieke Stromingsleer
- P.W. Hemker (NW) - Some aspects of multi-grid methods  
26 februari, Bonn, BRD  
Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung
- J.C.P. Bus (MB) - Methodologie voor het testen van niet-lineaire programmeringsalgoritmen  
2 maart, Amsterdam  
Werkgroep Wiskundige Programmatuur, Univ. van Amsterdam
- J.W. de Bakker (AI) - Correctness of programs with function procedures  
18 maart, Bad-Honnef, BRD  
Semantik Tagung

- R.D. Gill (MS) - Niet parametrische en semi-parametrische methoden voor gecensureerde data  
18 maart, Amsterdam  
Bijeenkomst van de Mathematische en Medisch-Biologische Sectie van de Vereniging voor Statistiek, MC
- H. Schippers (NW) - On the regularity of the principal value of the double layer potential  
24 maart, Groningen  
Wiskunde Colloquium, RU Groningen
- J.M. Anthonisse (MB) - Een twee-dimensionaal probleem van evenredige vertegenwoordiging  
25 maart, Amsterdam  
VU Amsterdam
- H.B.M. Jonkers (AI) - Abstracte geheugenstructuren  
25 maart, Amsterdam  
Wiskunde Colloquium, Univ. van Amsterdam
- D. Hilhorst-Goldman (TW) - Sur une classe de perturbations de problèmes à frontière libre  
26 maart, Orsay, Frankrijk  
Séminaire Tartar-Temam, Université de Paris-sud
- L.G.L.T. Meertens (AI) - On the design of an abstract machine for a portable ALGOL 68 compiler  
30 maart, Bochum, BRD  
International Conference on ALGOL 68
- A. van Wijngaarden - Languageless programming  
30 maart, Bochum, BRD  
International Conference on ALGOL 68

- H. Schippers (NW) - Een multi-rooster methode voor integraalvergelijkingen toegepast op twee problemen uit de stromingsleer  
1 april, Enschede  
Wiskunde Colloquium, TH  
Twente
- A.E. Brouwer (ZW) - The uniqueness of the near hexagon on 759 points  
9 april, Pullman, Washington, USA  
Conference on Finite Geometries
- P.M.B. Vitányi (AI) - Complexiteit van tellen in verschillende berekeningsmodellen  
9 april, Nijmegen  
Wiskunde Colloquium, KU  
Nijmegen
- H.A. Wilbrink (ZW) - Characterization of unitals  
10 april, Pullman, Washington, USA  
Conference on Finite Geometries
- H. Nijmeijer (MB) - Controlled invariance for nonlinear systems and some applications  
22 april, Bremen, BRD  
Universität Bremen
- B.F. Schriever (MS) - Exploratief onderzoek m.b.v. Homals  
22 april, Enschede  
Statistische Dag van de Vereniging voor Statistiek

- H. Nijmeijer (MB) - Stuurinvariantie, een differentiaalmeetkundige behandeling van een begrip uit de systeemtheorie  
27 april, Utrecht  
Dynamische Systemen, RU  
Utrecht
- J.M. Anthonisse (MB) - External advisory bodies of the Dutch government (met B. van Delden)  
28 april, Brussel, België  
European Institute for Advanced Studies in Management
- J.W. de Bakker (AI) - Correctness of programs with function procedures  
29 april, Peniscola, Spanje  
IFIP WG 2.2 Meeting
- O. Diekmann (TW) - Variationele analyse van een singulier storingsprobleem  
29 april, Nijmegen  
Wiskunde Colloquium, KU  
Nijmegen
- J.W. de Bakker (AI) - Correctness of programs with function procedures  
5 mei, Yorktown Heights, USA  
Symposium on Logic of Programs
- J.W. de Bakker (AI) - Semantics and termination of nondeterministic recursive programs revisited  
7 mei, Cambridge, USA  
Colloquium Harvard University

- J. Grasman (TW) - Ruis, chaos en periodiciteit in niet-lineaire systemen: een verkennend onderzoek  
8 mei, Delft  
Landelijke bijeenkomst over oscillatoire fenomenen in fysiologische systemen, TH Delft
- A.W.J. Kolen (MB) - A polynomial time algorithm for solving the set covering problem on a totally balanced matrix  
12 mei, Tel-Aviv, Israël  
Tel-Aviv University
- P. Klint (AI) - Programmeertalen voor stringmanipulatie  
14 en 21 mei, Utrecht  
Gastcolleges RU Utrecht
- A.M. Cohen (ZW) - On the points and lines of metasymplectic spaces  
15 mei, Mons, België  
Interuniversity Seminar on Combinatorial Geometry and Related Topics
- C.A.J. Klaassen (MS) - Location estimators and spread  
19 mei, Leuven, België  
Contactdag voor kanstheorie en statistiek
- C.A.J. Klaassen (MS) - Statistical performance of location estimators  
20 mei, Hasselte, België  
Limburgs Universitair Centrum
- P. Groeneboom (MS) - A decomposition of Brownian motion  
21 mei, La Jolla, California, USA  
University of California at San Diego

- J.K. Lenstra (MB) - Complexity results for scheduling tasks in fixed intervals on two types of machines  
21 mei, Brussel, België  
Workshop on Production Management, European Institute for Advanced Studies in Management
- A.W.J. Kolen (MB) - The  $p$ -median problem with mutual communication on a tree  
22 mei, Haifa, Israël  
Technion
- P.W. Hemker (NW) - Duality between convergence of error and residual  
27 mei, Amsterdam  
Colloquium Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde
- D. Hilhorst-Goldman (TW) - Sur une classe de perturbations de problèmes à frontière libre  
28 mei, Aussois, Frankrijk  
Colloque d'Analyse Numérique
- A.E. Brouwer (ZW) - Geometry and groups  
29 mei, Berlijn  
Festkolloquium ter ere van prof.dr. H. Lenz
- R.D. Gill (MS) - Martingale methods and censoring  
1-5 juni, Kuusama, Finland  
Serie voordrachten in Summerschool for Probabilists
- T.H. Koornwinder (ZW) - Some remarks about semisimple affine symmetric spaces of rank one  
2 juni, Le Kleebach, Frankrijk  
Colloque sur l'analyse harmonique sur les espaces symétriques

- J.K. Lenstra (MB) - Scheduling jobs in fixed intervals on two types of machines  
2 juni, Rome, Italië  
Istituto di Analisi dei Sistemi ed Informatica
- R. Helmers & W.R. van Zwet (beiden MS) - The Berry-Esseen bound for U-statistics  
5 juni, Purdue, USA  
Symposium on Statistical Decision Functions and Related Topics
- A.M. Cohen (ZW) - On the points and lines of metasymplectic spaces  
8 juni, Rome, Italië  
Conference on Combinatorial Geometries and their Applications
- J.W. de Bakker (AI) - A sound and complete proof system for partial program correctness  
9 juni, Rome, Italië  
Colloquium Istituto Mauro Picone
- J.W. de Bakker (AI) - Semantics and termination of nondeterministic recursive programs  
- Correctness of programs with function procedures  
10 juni, Rome, Italië  
Colloquium Universiteit van Rome
- A.H. Veen (AI) - Reconciling data flow machines and conventional languages  
10 juni, Nürnberg, BRD  
CONPAR 81

- P. Groeneboom (MS) - Asymptotic behaviour of tests based on convex minorants of empirical distribution functions  
17 juni, Victoria, Canada  
I.M.S. meeting
- A.W.J. Kolen (MB) - Minimum cost tree location problems  
17 juni, Skodsborg, Denemarken  
2nd International Conference on Locational Decisions
- D. Hilhorst-Goldman (TW) - Variational analysis of a class of perturbed free boundary problems  
23 juni, Montecatini, Italië  
Free Boundary Problems: Theory and Applications
- P.J. van der Houwen (NW) - On the time integration of parabolic differential equations  
23 juni, Dundee, Schotland  
Biennial Conference on Numerical Analysis
- H.J.J. te Riele (NW) - Collocation methods for weakly singular second kind Volterra integral equations  
23 juni, Dundee, Schotland  
Biennial Conference on Numerical Analysis
- P.H.M. Wolkenfelt (NW) - Linear multilag methods for Volterra integral equations  
23 juni, Dundee, Schotland  
Biennial Conference on Numerical Analysis



- J.G. Verwer (NW) - An analysis of Rosenbrock methods for a class of non-linear stiff differential equations  
24 juni, Dundee, Schotland  
Biennial Conference on Numerical Analysis
- J. Grasman (TW),  
H. Nijmeijer (MB) &  
E.J.M. Veling (TW) - Singular perturbations and symbolic dynamics for the forced Van der Pol relaxation oscillator  
25 juni, Enschede  
Euromech Colloquium 141
- N.M. Temme (TW) - Uniform asymptotic expansion of a class of integrals related to cumulative distribution functions  
25 juni, Knoxville, Tennessee, USA  
9 juli, Winnipeg, Canada
- H. Nijmeijer (MB) - Controlled invariance for nonlinear systems  
30 juni, Rome, Italië  
Workshop on Feedback and Synthesis of Linear and Nonlinear Systems
- P.J. van der Houwen (NW) - A-stable Runge-Kutta methods for Volterra integral equations of the second kind  
3 juli, Oberwolfach, BRD  
Tagung "Numerische Verfahren zum Lösen von steifen Anfangswertproblemen"
- J.K. Lenstra (MB) - Computational complexity of combinatorial problems

- Single machine scheduling to minimize maximum cost  
6, 9 juli, Durham, UK  
Advanced Study Institute on Deterministic and Stochastic Scheduling
- A.H. Veen (AI)
  - Implementation techniques for data structures
  - Issues in code generation for data flow machines
  - 7, 8 juli, Cambridge, USA  
Workshop on Instruction Set Design and Code Generation for Data-Driven Computing, MIT
- J.W. de Bakker (AI)
  - Correctness of programs with function procedures  
8 juli, Rehovot, Israël  
Pre-ICALP Dutch-Israelian Conference, Weizmann Institute
- J.C.P. Bus (MB)
  - Descent secant update algorithms for nonlinear equations  
15 juli, Cambridge, UK  
Advanced Research Institute on Nonlinear Optimization
- J.K. Lenstra (MB)
  - Two lines least squares  
23 juli, Hamburg, BRD  
9th IFORS Conference
- A. van Wijngaarden
  - Languageless programming  
3 augustus, Boulder, Colorado, USA  
Relationship between Numerical Computation and Programming Languages

- J. Grasman (TW) - On a class of sensitive cheap control problems  
6 augustus, Santa Monica, California, USA  
International Symposium on Mathematical Theory of Network and Systems
- P.W. Hemker (NW) - Defect correction and two-level analysis  
- Incomplete LU-relaxation  
- Multi-grid convergence theory  
  
10, 11 en 12 augustus, Palo Alto, USA  
Multi-Grid Workshop
- D. Hilhorst-Goldman (TW) - Variational analysis of a perturbed free boundary problem  
17 augustus, Oberwolfach, BRD  
Tagung "Singuläre Störungstheorie mit Anwendungen"
- P.W. Hemker (NW) - An accurate method without directional bias for the numerical solution of a 2-D elliptic singular perturbation problem  
21 augustus, Oberwolfach, BRD  
Tagung "Singuläre Störungstheorie mit Anwendungen"

- J.G. Verwer (NW) - A Rosenbrock method with a time-lagged Jacobian for the numerical solution of nonlinear stiff differential equations  
25 augustus, Bratislava, Tsjechoslowakije  
Equadiff 5 Czechoslovak Conference on Differential Equations and their Applications
- O. Diekmann (TW) - A duality principle for delay equations  
27 augustus, Bratislava, Tsjechoslowakije  
Equadiff 5 Czechoslovak Conference on Differential Equations and their Applications
- J.K. Lenstra (MB) - Scheduling subject to resource constraints: classification and complexity  
Two lines least squares  
27 augustus, Stirling, UK  
Combinatorial Optimization '81
- J.H. van Schuppen (MB) - The probabilistic realization problem for finite dimensional Gaussian random variables  
27 augustus, 's-Gravenhage  
European Conference on Circuit Theory and Design
- J. de Vries (ZW) - Glicksberg's theorem for G-spaces  
27 augustus, Praag, Tsjechoslowakije  
Fifth Prague Topological Symposium
- H. Nijmeijer (MB) - Controllability and observability of nonlinear systems by means of invariant distributions  
1 september, Edzell, Schotland  
Workshop on Systems Theory

- J.K. Lenstra (MB) - Machine scheduling with precedence constraints I, II  
 - The acyclic subgraph problem  
 2, 3, 9 september, Banff, Canada  
 Symposium on Ordered Sets
- A. Schornagel (MB) - A general Markov programming method to compute the optimal dispatching strategy in a transportation problem  
 2 september, New York, USA  
 10th IFIP Conference on System Modelling and Optimization
- J.M. Anthonisse (MB) - Voorbeelden besliskundig werk  
 4 september, Amsterdam  
 MC
- J.C. van Vliet (AI) - Programming environments  
 7 september, Glasgow, UK  
 University of Strathclyde
- A. Schornagel (MB) - A two-machine preventive repair problem  
 8 september, Newark, USA  
 University of Delaware
- P.J.W. ten Hagen (AI) - Graphics standards: Where are we?  
 10 september, Darmstadt, BRD  
 Eurographics 81 Conference

- R.D. Gill (MS) - Cox's regression model for censored survival data  
17 september, Bressanone, Italië  
European Young Statisticians Meeting
- C.A.J. Klaassen (MS) - Location estimators and spread  
18 september, Bressanone, Italië  
European Young Statisticians Meeting
- P.J.W. ten Hagen (AI) - Graphics dialogue programming  
29 september, Didcot, UK  
Symposium on Computer Graphics, Rutherford Laboratory
- P. Klint (AI) - De toren van Babel, of De rol van dialecten in de Informatica  
2 oktober, Enschede  
Lustrum HIO Enschede
- J. Grasman (TW) - An interval mapping related to the forced Van der Pol relaxation oscillator  
5 oktober, Vancouver, Canada  
University of British Columbia
- J.K. Lenstra (MB) - Scheduling subject to resource constraints: classification and complexity  
9 oktober, Austin, USA  
University of Texas
- B.F. Schriever (MS) - Correspondence analysis and bivariate dependence  
10 oktober, Dubrovnik, Joegoslavië  
Conference on Multidimensional Data Analysis

- T.H. Koornwinder (ZW) - Analyse op pseudo-Riemannse  
symmetrische ruimten  
14 oktober, Nijmegen  
Wiskunde Colloquium, KU  
Nijmegen
- P.W. Hemker (NW) - Multi-grid methods and the  
defect correction principle  
15 oktober, Antwerpen, België  
Contact Group on Applied  
Mathematics
- J.K. Lenstra (MB) - Computer aided complexity  
classification of combinatorial  
problems  
15 oktober, Gainesville, USA  
University of Florida
- T.H. Koornwinder (ZW) - A global approach to the  
representation theory of  $SL(2, \mathbb{R})$   
20 oktober, Toronto, Canada  
Math. Colloquium, University  
of Toronto
- J.K. Lenstra (MB) - Computer aided complexity  
classification of combinatorial  
problems  
20 oktober, Atlanta, USA  
Georgia Institute of Technology
- H.J. Sint (AI) - MIDL-A Micro Instruction  
Description Language  
24 oktober, Chatham, USA  
14th Annual Workshop on  
Microprogramming
- T.H. Koornwinder (ZW) - Analysis on pseudo-Riemannian  
symmetric spaces of rank one  
26 oktober, Toronto, Canada  
Analysis Seminar, University of  
Toronto

- P. Klint (AI) - Formal language definitions can be made practical  
26 oktober, Amsterdam  
International Symposium on Algorithmic Languages, MC
- L.G.L.T. Meertens (AI) - Issues in the design of a beginners' programming language  
27 oktober, Amsterdam  
International Symposium on Algorithmic Languages, MC
- D. Grune (AI) - From VW-grammar to ALEPH  
28 oktober, Amsterdam  
International Symposium on Algorithmic Languages, MC
- H.B.M. Jonkers (AI) - Abstract storage structures  
28 oktober, Amsterdam  
International Symposium on Algorithmic Languages, MC
- R. Kuiper (AI) - An operational semantics for bounded nondeterminism equivalent to a denotational one  
29 oktober, Amsterdam  
International Symposium on Algorithmic Languages, MC
- T.H. Koornwinder (ZW) - A global approach to the representation theory of  $SL(2, \mathbb{R})$   
3 november, Minneapolis, USA  
Mathematical Physics Seminar, University of Minnesota
- T.H. Koornwinder (ZW) - A global approach to the representation theory of  $SL(2, \mathbb{R})$   
5 november, St. Louis, USA  
Math. Colloquium, Washington University



- E.J.M. Veling (TW) - Singuliere storingsrekening en de afbeelding van een interval op zichzelf voor de aangedreven Van der Pol relaxatie-oscillator  
5 november, Utrecht  
Werkseminarium Toegepaste Analyse
- J.W. de Bakker (AI) - Correctness of programs with function procedures  
13 november, Enschede  
Werkgemeenschap Theoretische Informatica, TH Twente
- A.H. Veen (AI) - Analyse van de dataflow in programma's  
16 november, Utrecht  
Werkgemeenschap  
Programmatuur en Architectuur
- J.M. Anthonisse (MB) - Political and geographical proportional representation in a regional council  
18 november, Brussel, België  
Vrije Universiteit
- P.J.W. ten Hagen (AI) - Grafische standaards  
18 november, Nijmegen  
NGI Themadag over Computer grafiek
- J.K. Lenstra (MB) - Complexiteit van machinevolgordeproblemen  
18 november, Amsterdam  
Wiskunde Colloquium, Univ. van Amsterdam
- A.E. Brouwer (ZW) - On near hexagons  
20 november, Gent, België  
Belgian Combinatorial Contact Group

- P.J. van der Houwen (NW) - Defect correction iteration and splitting methods for time-dependent partial differential equations  
20 november, Lausanne, Zwitserland  
Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne
- P. Klint (AI) - Experimentele computerarchitectuur  
20 november, Utrecht  
Stichting Hogere Informaticaopleidingen, NGI
- J.K. Lenstra (MB) - Complexity of scheduling problems  
20 november, Berlijn, BRD  
Technische Universität Berlin
- E.J.M. Veling (TW) - Singuliere storingsrekening en symbolische dynamica toegepast op de aangedreven Van der Pol relaxatie-oscillator  
20 november, Amsterdam  
Niet-lineaire Analysedag, MC
- O. Diekmann (TW) - Volterra integral equations and the dynamics of age-structured populations  
23 november, Oberwolfach, BRD  
Mathematische Modelle in der Biologie
- P.W. Hemker (NW) - The application of a MG method for a class of 2-D singular perturbation problems  
25 november, Keulen, BRD  
Conference on Multi-Grid Methods

- E.J. van Asselt (NW) - The MG method and artificial viscosity  
27 november, Keulen, BRD  
Conference on Multi-Grid  
Methods
- J. Grasman (TW) - Dynamical systems which  
generate chaos  
27 november, Vancouver,  
Canada  
Ecology Department of the  
University of British Columbia
- D. Hilhorst-Goldman (TW) - On some nonlinear problems  
arising in the physics of ionized  
gases  
30 november, Leiden  
Mathematisch Instituut, RU  
Leiden
- J. Grasman (TW) - Relaxation oscillations: its  
mathematics and its  
applications  
3 december, Victoria, Canada  
University of Victoria
- O. Diekmann (TW) - Volterra integraalvergelijkingen  
en (populatie) dynamische  
systemen  
8 december, Groningen  
Mathematisch Instituut, RU  
Groningen
- P.J. van der Houwen (NW) - A fourth order ADI method  
14 december, Bonn, BRD  
Universiteit van Bonn
- R.D. Gill (MS) - Understanding Cox's regression  
model  
15 december, Heidelberg, BRD  
2nd. Heidelberg Symposium on  
Clinical Trials in Early Breast  
Cancer

Tijdens het *Zeventiende Nederlands Mathematisch Congres*, dat

gehouden werd op 15 en 16 april resp. aan het Mathematisch Instituut van de Universiteit van Amsterdam en aan het Mathematisch Centrum, werden door personeelsleden van het IMC de volgende voordrachten gehouden:

- |  |   |
|--|---|
| E.J. van Asselt (NW)   | - Application of one sided difference schemes and the full multi-grid method to a two dimensional nonlinear elliptic equation |
| R. de Bruin (TW)   | - Een viervoudige integraalvergelijking uit de electrostatica   |
| A.M. Cohen (ZW)  | - Enkele opmerkingen over meta-symplectische ruimten  |
| J. Grasman (TW)  | - Optimale besturingsproblemen met een bijna kostenvrije oplossing  |
| P.W. Hemker (NW)   | - Some aspects of multi-grid methods  |
| D. Hilhorst-Goldman (TW)   | - Een vrij randwaardeprobleem uit de fysica van geïoniseerde gassen   |
| C.A.J. Klaassen (MS)   | - Schatters en spreiding  |
| A.W.J. Kolen (MB)  | - Een polynomiale algoritme voor een speciaal "set covering" probleem   |
| A.K. Lenstra (AI)  | - Roosters en het factorizeren van polynomen  |
| J. van de Lune (ZW),<br>H.J.J. te Riele & D.T.<br>Winter (beiden NW) | - Snelle numerieke verificatie van de Riemann-hypothese   |
| W.J.A. Mol (NW)  | - Berekeningen van stromingen rond een cylinder en Karman-Treffitz profiel  |

- |  |  |
|--|--|
| H. Nijmeijer (MB)                                | - Regelbaarheidsdeelruimten voor niet-lineaire systemen  |
| H.J.J. te Riele (NW)                             | - Collocatiemethoden voor Volterra-integraalvergelijkingen van de 2e soort met zwak-singuliere kern                |
| H. Schippers (NW)                                | - On the regularity of the principal value of the double layer potential   |
| A. Schornagel (MB)                               | - Een optimale vertrekstrategie voor voertuigen in een transportsysteem m.b.v. Algemene Markov Programming         |
| J.H. van Schuppen (MB)                           | - De constructie van toestandsruimten in de stochastische realisatietheorie  |
| B.P. Sommeijer & P.J. van der Houwen (beiden NW) | - Een speciale klasse van meerstaps, m-punts Runge-Kutta methoden met stabiliteitsintervallen ter grootte $O(m^2)$ |
| L. Stougie (MB)                                  | - Hiërarchische vrachtwagenrouteringsmodellen  |
| N.M. Temme (TW)                                  | - Asymptotiek van een klasse van integralen  |
| E.J.M. Veling (TW)                               | - Over het puntspectrum van een singulier Sturm-Liouville probleem   |
| J.G. Verwer (NW)                                 | - Begrensdheideigenschappen van Runge-Kutta-Rosenbrockmethoden   |

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| H.B. de Vries (NW)          | - Preconditioneren en grof rooster correcties bij het oplossen van het beginwaarde-probleem voor niet-lineaire partiële differentiaalvergelijkingen |
| H.A. Wilbrink (ZW)          | - Karakterisering van unitals   |
| P.H.M. Wolkenfelt (NW)      | - De repetitiefactor en numerieke stabiliteit van directe kwadratuurmethoden voor Volterra-integraalvergelijkingen van de tweede soort              |
| J.C.S.P. van der Woude (ZW) | - Twintig minuten topologische dynamica   |
| P.M. de Zeeuw (NW)          | - Experimental research compared with Fourier-analysis of the multi-grid method   |

## ALGEMENE DIENST

De leiding van de Algemene Dienst berustte bij de directeur beheerszaken drs. J. Nuis. Voor de samenstelling van deze dienst per 31 december 1981, zowel organisatorisch als wat betreft het personeel, zie pag. 303 e.v.

### a. *Secretariaat*

Naast het verrichten van secretariële werkzaamheden t.b.v. de afdelingen en diensten behoorden tot de taak van het secretariaat de verkoop en distributie van door het MC verzorgde publikaties, de coördinatie bij de samenstelling en het typen van het jaarverslag, assistentie bij de distributie van de inkomende post, enz. Het Secretariaat werd ook ingeschakeld bij de organisatorische werkzaamheden ten behoeve van cursussen, colloquia e.d. en verzorgde diverse brochures en aankondigingen, alsmede in samenwerking met de dienst O&O het voor- en najaarsrooster van wetenschappelijke activiteiten op educatief gebied. Verschenen MC-publikaties werden ter recensie aangeboden aan diverse tijdschriften in binnen- en buitenland. Bovendien werd medewerking verleend bij de verzorging van een aantal secretariaten van verenigingen, commissies en andere organen. Tot de taak van het Secretariaat behoorden ook de verzending en de abonnementenadministratie van het Nieuw Archief voor Wiskunde en de verzorging van de Mededelingen van het Wiskundig Genootschap. Verder verleende het Secretariaat medewerking bij de verzorging van mededelingen-bulletins van enkele werkgemeenschappen (in oprichting).

Mw. M.R. Roquas en mw. L. Vasmel-Kaarsemaker werden per 1 januari aan het Secretariaat toegevoegd. Voorheen waren zij resp. verbonden aan de dienst O&O en de Personeelsdienst.

Mw. S.M. Greene verliet de dienst per 31 december.

### b. *Publikatiedienst*

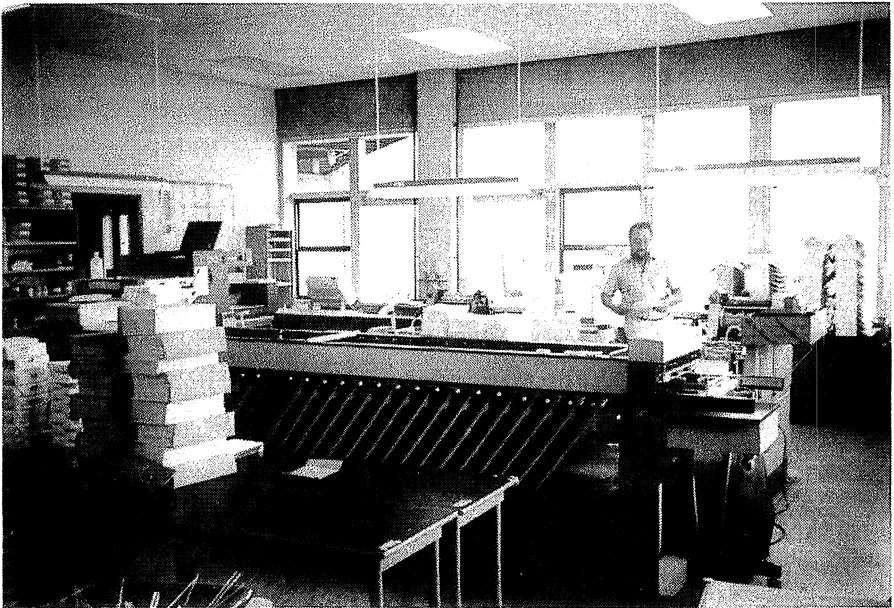
De taak van de Publikatiedienst, onderverdeeld in de Typekamer en Reproductie/Ontwerp, bestond uit het grafisch verzorgen, typen en het reproduceren van rapporten, tracts, syllabi, proefschriften, periodieken, bijzondere uitgaven, alsook uit de verzorging van drukwerk voor derden.

Reproduktiewerkzaamheden voor derden bestonden o.a. uit de verzorging van de periodieken Nieuw Archief voor Wiskunde en het

Mededelingenblad van het Wiskundig Genootschap, en het drukken van rapporten, jaarverslagen, proefschriften, etc.

Verder werden fotografische opdrachten uitgevoerd zowel in kleur als zwart/wit, en werd zorg gedragen voor de fotografische afwerking van materiaal aangeleverd door middel van een Harris fototypesetter.

Mw. N. Kemmink-Koetsier werd aangesteld als typiste per 19 januari.



*Reproductie*

c. *Personeelsdienst*

De Personeelsdienst was belast met de behartiging van de personele zaken en de daaraan verbonden administratie en correspondentie, alsook ingeschakeld bij de opstelling van de begroting van de personele lasten. Bij de uitvoering van enkele taakonderdelen wordt



gebruik gemaakt van de beschikbare computerfaciliteiten. De automatische verwerking van de salarissen geschiedt bij Centraal Beheer-CEA.

Per 1 januari 1980 is de pensioenverzekering van het personeel bij Centraal Beheer Pensioenverzekering overgegaan naar het Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds.

Voor de personeelsleden, die tot 1 januari 1980 deelnemer waren van de pensioenverzekering bij Centraal Beheer Pensioenverzekering, zijn de daaraan tot 1 januari 1980 ontleende aanspraken veilig gesteld. Voor hen gelden dus vanaf genoemde datum twee verzekeringen. De hieraan verbonden administratie en correspondentie werd eveneens door de Personeelsdienst verzorgd.

Tevens verzorgde de Personeelsdienst o.a. de voorbereidende werkzaamheden verbonden aan bezoeken van personeelsleden aan binnen- en buitenlandse conferenties, congressen, cursussen etc. en verleende bemiddeling bij de ontvangst en huisvesting van buitenlandse gasten.

Per 1 januari ging mw. L. Vasmel-Kaarsemaker over van de Personeelsdienst naar het Secretariaat en de heer G.M.A. Reniers van de Financiële Dienst naar de Personeelsdienst (was reeds voor een deel van de tijd in 1980 aan deze dienst verbonden).

d. *Financiële Dienst*

De Financiële Dienst voerde de administratie van alle financiële zaken en daarmee samenhangende correspondentie van het Mathematisch Centrum en de gemeenschappelijke voorzieningen van het Wetenschappelijk Centrum Watergraafsmeer (WCW). Tot het takenpakket behoort ook het verzorgen van de inkoop van goederen en diensten alsmede het materieelbeheer. Verder heeft de dienst een belangrijk aandeel in het opstellen van begrotingen en de jaarlijkse rekening en verantwoording. Daarnaast behoort tot de taakvervulling de administratief-financiële begeleiding van het wetenschappelijk onderzoek en van de opdrachten voor derden. Bij de uitvoering van deze taken wordt veelvuldig gebruik gemaakt van de beschikbare computerfaciliteiten.

Bij de dienst werden aangesteld de heer E.E. Tiendalli en mw. J.A. Vermeulen resp. per 1 september en 1 december. Eerstgenoemde werd in het bijzonder belast met de behandeling van de inkoop.

De heer D.C. Peen verliet de dienst per 29 januari en de heer H.W. Simons per 31 augustus. Zoals reeds onder c. is vermeld, ging de heer G.M.A. Reniers per 1 januari over naar de Personeelsdienst.

e. *Receptie*

De Receptie verzorgde de inkomende en uitgaande interlokale telefoongesprekken en verleende haar diensten bij de ontvangst van bezoekers. Tevens behandelde de Receptie de uitgaande post en de uitgaande telexberichten en verleende zij assistentie bij diverse administratieve werkzaamheden.

De dames M. du Moulin en A.J. Minnema (beiden receptioniste/telefoniste) verlieten de dienst resp. per 28 februari en 27 oktober.

Per 1 april werd mw. M.B. Goosen aangesteld als receptioniste/telefoniste.

f. *Huishoudelijke Dienst*

De taak van de Huishoudelijke Dienst bestond o.a. uit het mede toezicht houden op het gebouw, het verrichten van kleine onderhoudswerkzaamheden, het distribueren van de binnenkomende post, enz. De schoonmaak van het gebouw was uitbesteed aan een schoonmaakbedrijf, dat dit werk in de avonduren uitvoerde.

De assistente mw. T.G.M. van Campenhout-Hesseling verliet de dienst per 30 april.

g. *Bibliotheek*

In het verslagjaar heeft de Bibliotheekcommissie (samenstelling: prof.dr. H.A. Lauwerier (voorzitter), L.J.M. Geurts (AI), dr. R. Helmers (MS), dr. J.K. Lenstra (MB), dr.ir. H.J.J. te Riele (NW), dr. N.M. Temme (TW) en dr. J. de Vries (ZW)) o.m. adviezen uitgebracht aangaande:

- de voortgang van de automatisering van de catalogisering
- het beleid t.a.v. de ontsluiting van de collecties van de MC-bibliotheek

- de vorming van handboekenrijen (depôts) t.b.v. de wetenschappelijke afdelingen
- te beëindigen tijdschriftabbonnementen.

De Bibliotheekcommissie kwam in het verslagjaar zeven maal bijeen; de vergaderingen werden q.q. door de bibliothecaris bijgewoond; mw. S.J.P.S. Kuipers-Hoekstra trad tot 28 april op als notuliste, daarna werd deze taak overgenomen door mw. J. Sterringa.

Drukke werkzaamheden bij de dienst O&O veroorzaakten ook in 1981 ernstige vertraging bij de automatisering van de catalogisering. Eind november kon echter gestart worden met de herindeling van de TW-collectie. Gereed kwam verder de programmatuur voor de PDP 11/34 t.b.v. de invoer van catalogus-gegevens en de handleiding voor de titelbeschrijving.

Gepubliceerd werden de index op de "Mathematics Subject Classification 1980" (MSC) en een losbladige gids t.b.v. bibliotheekgebruikers.

De volgende projecten werden in het verslagjaar gerealiseerd:

- de collecties TW en SA/BA werden voorzien van MSC-classificatiecodes
- de rapportencollecties, die in het oude gebouw verspreid stonden opgesteld, werden geïntegreerd en beter toegankelijk gemaakt
- de namen van instanties en instellingen (corporatieve auteurs), die als ingang (zullen) fungeren in de catalogus werden gestandaardiseerd.

Ter gelegenheid van de officiële opening op 20 mei werd o.a. een boektentoonstelling georganiseerd.

Ten behoeve van de microfiche collectie werd een dupliceremachine AM OP-10 aangeschaft.

Evenals in het vorige verslagjaar werden de volgende activiteiten gecontinueerd:

- a. de verzorging van ruil van wiskundige publikaties tussen de wiskundige instituten in Nederland (en België). In totaal werden 351 (v.j. 303) rapporten en andere publikaties gedistribueerd;
- b. de uitgave van de door de Bibliotheek verzorgde aanwinstenlijsten van boeken en rapporten (AW en AR series);
- c. de publikatie van overzichten van dictaten en syllabi van universiteiten en hogescholen en andere instellingen in Nederland, cursusjaar 1980/81 (OD 7/80);
- d. de productie van abstracts ondervond stagnatie als gevolg van de overgang naar het tekstverwerkende systeem, wel werd het bestand van belangstellenden uitgebreid met 54 nieuwe adressen;
- e. het houden van een tentoonstelling van boeken en tijdschriften

tijdens de Vakantiecursus voor leraren in Amsterdam en Eindhoven. Dit werd gerealiseerd in samenwerking met de bibliotheek van het Mathematisch Instituut van de Universiteit van Amsterdam, alsmede enkele boekhandelaren en uitgevers.

Via het interbibliothecair leenverkeer zijn 3363 aanvragen (v.j. 2982) binnengekomen, waarvan 2106 (v.j. 1890) gehonoreerd konden worden. Van de aanvragen, die niet gehonoreerd konden worden, bleek het overgrote deel (674) (nog) niet aanwezig te zijn in de collectie. Daarnaast werden aan bezoekers van buiten het MC 472 titels uitgeleend en aan eigen medewerkers 1791 titels.

De informatiemedewerker S.I. Thé was belast, o.a. met de ondersteuning van de wetenschappelijke afdelingen bij het verzamelen van informatie (o.a. door gebruikmaking van externe bestanden) ten behoeve van het wetenschappelijk onderzoek.

De collectie van de Bibliotheek werd uitgebreid met 882 boeken (v.j. 1232), 3713 rapporten (v.j. 3617) en 38 nieuwe tijdschriftabbonnementen (v.j. 35), waarvan er 12 door ruil werden verworven. Enkele nieuwe tijdschrifttitels zijn:

ALLC Journal

(Association for Literary and Linguistic Computing, Hull)

American Journal of Mathematical and Management Sciences

(American Sciences Press, Columbus (OH))

Cahiers du Séminaire d'Histoire des Mathématiques

(Université Pierre et Marie Curie, Paris)

Combinatorica; an International Journal of the Janos Bolyai Mathematical Society

(Akadémiai Kiadó, Budapest)

Computing Journal Abstracts

(National Computing Centre, Manchester)

Control Systems Magazine

(IEEE, New York)

Ergodic Theory and Dynamical Systems

(Cambridge University Press, Cambridge)

IEEE Micro

(IEEE, Los Angeles)

International Journal for Numerical Methods in Fluids  
(Wiley, Chichester)

Journal of the Korean Mathematical Society  
(Korean Mathematical Society, Seoul)

Journal of Time Series Analysis  
(Tieto, Clevedon)

Performance Evaluation  
(North-Holland, Amsterdam)

Perspectives in Computing  
(IBM, New York)

Soviet Journal of Contemporary Mathematical Analysis  
(Allerton, New York)

Systems & Control Letters  
(North-Holland, Amsterdam).

Op 12 en 13 februari bezochten mw. P.L. Bowden en A.B.A. Schippers (bibliothecaris) de SWB-conferentie over "Onderwerpscatalogi in de centrale wetenschappelijke bibliotheken" te Wageningen. Een informeel gesprek over de verkrijgbaarheid van NTIS-rapporten in Nederland werd op 26 augustus bijgewoond door A.B.A. Schippers.

Gedurende het studiejaar 1980-1981 volgde A.B.A. Schippers de opleiding tot wetenschappelijk bibliothecaris aan de Universiteit van Amsterdam en behaalde J.G. Klein het GO-A3 diploma.

Wegens vertrek naar het buitenland verliet de medewerkster mw. P.L. Bowden de Bibliotheek per 31 oktober.

h. *Dienst Optrachten en Ondersteuning (O&O)*

- 1 Tot deze dienst behoren een aantal medewerkers, de niet tot een wetenschappelijke afdeling behorende projectprogrammeurs, alsmede de datatypistes. Per 1 september werd de heer F. Thomas als junior-programmeur aangesteld. Het informaticalaboratorium, tot 1 september tot de afdeling Informatica behorend, werd per die datum een onderdeel van O&O. De naam werd gewijzigd in computerlaboratorium.

Ook werd de naam van de dienst gewijzigd, en wel van Opdrachten en Onderwijs in Opdrachten en Ondersteuning.

De programmeurswerkzaamheden voor externe opdrachten en interne ondersteuning werden uitgevoerd door een staf van 15 programmeurs en technici.

## 2 **Opdrachten**

Bij het uitvoeren van de werkzaamheden was het SARA Cyber-systeem met de daarop beschikbare programmatuur (NUMAL, STATAL, SPSS etc.) een belangrijk hulpmiddel. Regelmatige samenwerking vond plaats met de afdeling MS, teneinde de vele statistisch georiënteerde projecten op verantwoorde wijze te kunnen uitvoeren. Ook werden onder verantwoordelijkheid van en in samenwerking met de afdeling MB opdrachten uitgevoerd.

De opdrachten waren afkomstig van wetenschappelijke instellingen, overheidsinstellingen, banken, advies- en organisatiebureaus en het bedrijfsleven. De verleende diensten waren van velerlei aard.

### **Lijst van opdrachten van derden, uitgevoerd door of met medewerking van de sectie Opdrachten van de Dienst O&O.**

In dit overzicht worden alleen de wat omvangrijker projecten genoemd. Ook opdrachten, waarbij uitsluitend gebruik gemaakt werd van SPSS-standaard-programmatuur voor beschrijvende statistiek, blijven hier onvermeld.

Berekening tabellen voor persoonlijke leningen (een bankinstelling)  
 Ecologisch onderzoek van psychisch gestoorden (een sociaalpsycholoog)  
 Diffusieproblemen (een industrie)  
 Basisonderzoek kostenstructuur ziekenhuizen (een overheidsinstituut)  
 Woningmarktonderzoek in Noord-Holland (een overheidsinstelling)  
 Verwerking consumentenonderzoeken (een instituut)  
 Onderzoek woningzoekenden Haarlemmermeer (een bureau)  
 Rendementsoverzichten van obligaties (een bankinstelling)  
 Verwerking onderzoeksgegevens (een psychologisch laboratorium)

- Basisonderzoek kostenstructuur ziekenhuizen (een overheidsinstituut)  
 Woningmarktonderzoek in Noord-Holland (een overheidsinstelling)  
 Verwerking consumentenonderzoeken (een instituut)  
 Onderzoek woningzoekenden Haarlemmermeer (een bureau)  
 Rendementsoverzichten van obligaties (een bankinstelling)  
 Verwerking onderzoeksgegevens (een psychologisch laboratorium)  
 Basisonderzoek kostenstructuur verpleeghuizen (een overheidsinstituut)  
 Registratie medische specialisten (een overheidsinstituut)  
 Verwerking financiële en personele statistiek (een overheidsinstituut)  
 Verwerking meetgegevens Oosterschelde (een overheidsinstituut)  
 Annuïteitenberekening (een overheidsinstelling)  
 Onderzoek voedingstoestand Bosland-Creolen in Suriname (een overheidsstichting)  
 Atlas van intramurale gezondheidszorg (een overheidsinstituut)  
 Archivering van chemische analyses (een universitair instituut)  
 Onderzoek behoefte verpleeghuisbedden (een overheidsinstituut)  
 Categoriële registratie (een overheidsbureau)  
 Uniformering diverse jaarbestanden (een overheidsinstituut)  
 Verbetering tekstverwerkende programmatuur (een faculteit)  
 Onderzoek kostenontwikkeling (een overheidsinstituut)  
 Onderzoek tijd-ruimte gebruik IJsselmeerpolders (een overheidsstichting)  
 Conversie programmatuur voor fysische analyses (een laboratorium)  
 Intoxicatieonderzoek (een overheidsinstituut)  
 Analyses van onderzoeksgegevens (een gezondheidsdienst)  
 Pollendiagrammen m.b.v. laserplotter (een universitair instituut)  
 Verwerking jaarcijfers ziekenhuizen (een overheidsinstituut)  
 Onderzoek wetenschappelijke produktie (een raad van advies)  
 Trajectberekeningen (een overheidsinstituut)  
 Een curve fitting probleem (een overheidsinstelling)  
 Evaluatie meetsystemen (een bedrijf)  
 Historisch-demografisch onderzoek (een universitair seminarium)  
 Kostenonderzoek wijziging verkeersaansprakelijkheidsrecht (een vereniging van assuradeuren)  
 Analyse van adviesorganen centrale overheid (een interuniversitair instituut)  
 Verwerking liquiditeitsmodel (een academisch ziekenhuis)  
 Schepen in dwarsstroom (een overheidsinstelling)  
 Evaluatie tentamen-en examengegevens (enkele instituten)

### 3 **Ondersteuning**

De interne ondersteuning betrof hoofdzakelijk programmeurs-werkzaamheden voor en begeleiding van reeds geïntroduceerde faciliteiten bij de diverse diensten van de Algemene Dienst. De aanschaf van een fototypesetter maakte het nodig programma-tuur aan te passen of te maken. Voor het dagelijks laten func-tioneren van de electronische apparatuur speelden de program-meurs en technici van het computerlaboratorium een belangrijke rol.

Van de faciliteit voor het automatisch verwerken van de MC-adressenbestanden werd veel gebruik gemaakt. De invoering van het data-entry systeem bij de Ponskamer bleek een succes, mede doordat dit systeem het mogelijk maakte de ingevoerde data direct bij SARA op schijf beschikbaar te stellen.

#### i. *Kantine*

De kantine is een gemeenschappelijke voorziening voor het WCW complex en verzorgde als zodanig de koffie- en thee ronden op het MC en de lunches en recepties voor zowel het MC als voor de overige WCW partners. Ook droeg zij zorg voor de diverse automa-ten die in het MC zijn opgesteld. De exploitatie is in handen van het MC.

In tijdelijke dienst trad op 1 mei mw. B. Borsboom. Op 1 december werd mw. T.G.M. van Campenhout-Hesseling aangesteld.



## OVERZICHT VAN COMMISSIES, BESTUREN e.d.

Hieronder volgt een overzicht van commissies, besturen e.d. van instellingen, organisaties en organen op wetenschappelijk, onderwijskundig of technisch gebied, waarin personeelsleden en adviseurs van het Mathematisch Centrum zitting hadden. In enkele gevallen is een korte toelichting gegeven op de werkzaamheden. Ook het lidmaatschap van enkele redactiecommissies is in het overzicht opgenomen.

1. *Bataafsche Genootschap*
  - prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (lid)
2. *Benelux Meeting on System and Control Theory 1982*
  - dr. J.H. van Schuppen (lid organisatiecommissie)
3. *Commissie Persoonlijke Archieven Wiskundigen*
  - prof.dr. P.C. Baayen (lid)
  - drs. J. Nuis (lid)
4. *Commissie van Voorbereiding PAO in de Informatica*
  - prof.dr. J.W. de Bakker (lid)
  - dr. J.C. van Vliet (plaatsvervangend lid)
5. *Coördinatiecommissie Landelijk Samenwerkingsverband Algebra en Meetkunde*
  - prof.dr. P.C. Baayen (lid)
6. *Discreet Nederland*

Ir. P.J. Hoogendoorn was redactiesecretaris van dit informatiebulletin van de Werkgemeenschap Discrete Wiskunde.

7. *Een Gemeenschappelijke Noemer*
  - dr. A.M. Cohen (redactiesecretaris)
8. *European Association for Computer Graphics*
  - drs. P.J.W. ten Hagen (member executive committee)
9. *Europese Associatie voor Theoretische Informatica*
  - prof.dr. J.W. de Bakker (vice-president)
10. *Fourth Advanced Course on the Foundations of Computer Science, Amsterdam, 1982*
  - prof.dr. J.W. de Bakker (directeur)
11. *The Institute of Mathematics and its Applications (IMA)*
  - dr. P.W. Hemker (associate fellow)
  - prof.dr. P.J. van der Houwen (associate fellow)
  - drs. J. Kok (associate fellow)
12. *Instituut voor Perceptie Onderzoek (IPO)*
  - prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (lid van de Wetenschappelijke Raad)
13. *Instituut TNO voor Wiskunde, Informatieverwerking en Statistiek (IWIS-TNO)*
  - prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (lid van de Raad van Advies)
14. *International Federation of Information Processing (IFIP)*

Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden en L.G.L.T. Meertens waren lid van Working Group 2.1 on ALGOL. Tevens waren zij lid van Working Group 2.1 Standing Subcommittee on ALGOL 68 Support, waarvan ook lid waren drs. D. Grune en dr. J.C. van Vliet (secretaris tot mei 1981; daarna lid).

Prof.dr. J.W. de Bakker en prof.dr.ir. A. van Wijngaarden waren lid van Working Group 2.2 on Formal Description of Programming Concepts.

Drs. P.J.W. ten Hagen was lid van Working Group 5.2 on Computer Aided Design.

15. *ISO/TC 97/SC 5/Working Group 2 on Graphics*
  - drs. P.J.W. ten Hagen (convenor)
16. *Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW)*
  - prof.dr. J.H. van Lint (adviseur ZW; gewoon lid van de Sectie Wiskunde)
  - prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (lid en voorzitter van de Vrije Sectie en adviserend lid van de Sectie Wiskunde (van de afdeling Natuurkunde) en lid van de Commissie van Toezicht op de Werkgroep Frequentieonderzoek van het Nederlands (van de afdeling Letterkunde))
  - prof.dr. W.R. van Zwet (adviseur MS; gewoon lid van de Sectie Wiskunde)
17. *Landelijk Colloquium Optimalisering*
  - dr. J.K. Lenstra (secretaris)
18. *Landelijke Werkgemeenschap Systeem- en Regeltheorie*
  - dr. J.C.P. Bus (lid Commissie Programmatuur)
19. *Mathematical Programming Society (MPS)*
  - dr. J.C.P. Bus (lid Committee on Algorithms)
20. *Advanced Study & Research Institute on Deterministic and Stochastic Scheduling, Durham, England, 1981*
  - dr. J.K. Lenstra (co-director)

21. *Nederlandse Commissie voor de Analyse (NCA)*

- dr. O. Diekmann (lid)
- dr. T.H. Koornwinder (lid)

22. *Nederlandse Commissie Loopbaanontwikkeling Wiskunde en Informatica*

- prof.dr. P.C. Baayen (lid)

23. *Nederlandse Commissie voor de Wiskunde (NCW)*

Van deze in 1977 opgerichte commissie van de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen waren lid prof.dr. P.C. Baayen (tevens contactpersoon namens ZWO) en prof.dr. J.W. de Bakker, alsmede de adviseurs prof.dr. J.H. van Lint, prof.dr.ir. L.A. Peletier en prof.dr. W.R. van Zwet.

24. *Nederlands Genootschap voor Informatica (NGI)*

Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden is lid van verdienste.

25. *Nederlands Instituut voor Registeraccountants (NIVRA)*

- J.M. Anthonisse (lid examencommissie keuzerichting wiskundige methoden)

26. *Nederlands Normalisatie Instituut (NNI)*

Drs. P.J.W. ten Hagen en prof.dr.ir. A. van Wijngaarden waren lid van Subcommissie 300 53 050 voor Programmeertalen. Bovendien had prof.dr.ir. A. van Wijngaarden zitting in Subcommissie 53/1 voor Terminologie.

27. *Nederlandse Werkgroep Computer Grafiek*

- drs. P.J.W. ten Hagen (voorzitter)

28. *Nieuws Analyse*

Dr. T.H. Koornwinder maakte deel uit van de redactie van dit informatiebulletin voor de Analyse in Nederland; hij verzorgde ook het redactiesecretariaat.

29. *Het Nummer*

Dr. P.W. Hemker maakte deel uit van de redactie van dit informatiebulletin voor de Numerieke Wiskunde in Nederland; hij verzorgde ook het redactiesecretariaat.

30. *Organization Committee I.S.I. Meeting, Amsterdam, 1985*

- prof.dr. W.R. van Zwet (adviseur MS; voorzitter)

31. *Organizing Committee Symposium Algorithmic Languages, Amsterdam, 1981*

- prof.dr. J.W. de Bakker (voorzitter)

- dr. J.C. van Vliet (secretaris)

32. *Organizing Committee Symposium Current Trends in Programming Methodology, Utrecht 1981*

- dr. J.C. van Vliet (voorzitter)

33. *Overlegorgaan Nederlandse Commissie voor de Wiskunde (NCW) — Stichting Mathematisch Centrum (SMC)*

Namens de NCW hadden zitting: prof.dr. W.T. van Est, prof.dr. A.H.M. Levelt, prof.dr. F. Oort, prof.dr. R. Tijdeman en prof.dr. W.R. van Zwet.

Van de zijde van de SMC namen aan het overleg deel: prof.dr. P.C. Baayen, prof.dr. F. van der Blij, drs. J. Nuis en prof.dr. J.J. Seidel.

34. *(Pre)-werkgemeenschap Analyse*

Dr. T.H. Koornwinder was tot april 1981 secretaris van de pre-werkgemeenschap en daarna lid van de werkgemeenschapscommissie.

35. *Program Committee 8th International Colloquium on Automata, Languages and Programming, Haifa, 1981*
  - prof.dr. J.W. de Bakker (lid)
36. *Program Committee 9th International Colloquium on Automata, Languages and Programming, Aarhus, 1982*
  - prof.dr. J.W. de Bakker (lid)
37. *Program Committee Eurographics 81*
  - drs. P.J.W. ten Hagen (lid)
38. *Program Committee European Young Statisticians Meeting, Bresanone, 1981*
  - dr. R.D. Gill (lid)
39. *Program Committee IFIP TC2 Working Conference II on Formal Description of Programming Concepts, Garmisch-Partenkirchen, 1982*
  - prof.dr. J.W. de Bakker (lid)
40. *Program Committee International Conference on ALGOL 68, Bochum, 1981*
  - dr. J.C. van Vliet (voorzitter)
41. *Program Committee International Conference on ALGOL 68, Cambridge, 1982*
  - dr. J.C. van Vliet (voorzitter)
42. *Program Committee Symposium Algorithmic Languages, Amsterdam, 1981*
  - dr. J.C. van Vliet (secretaris)

43. *Program Committee Third Prague Symposium on Asymptotic Statistics, 1983*
- dr. R. Helmers (lid)
44. *Promotiecommissies*
- dr. J.K. Lenstra (A.W.J. Kolen, UvA, maart 1982)
  - dr. J.H. van Schuppen (J.M. Schumacher, VUA, 27 augustus 1981)
45. *Sectie CAD/CAM van het Nederlands Genootschap voor Informatica*
- drs. P.J.W. ten Hagen (bestuurslid)
46. *Stichting Academisch Rekencentrum Amsterdam (SARA)*

De door het MC benoemde leden van het SARA-bestuur waren prof.dr. R.J. Lunbeck, curator en drs. J. Nuis, directeur beheerszaken.

De vergaderingen van het bestuur werden bijgewoond door de contactpersoon van het MC, drs. E. Slagt.

In het Adviescollege van SARA (ADSARA) hadden namens het MC zitting: dr. R. van Dantzig (NIKHEF-K), drs. P.J.W. ten Hagen, W.J. Mol, drs. E. Slagt (contactpersoon) en dr. H. Weyma (ZWO). Per 1 december traden de twee eerstgenoemden als lid van dit adviescollege af. Zij werden opgevolgd door drs. F. Dijkstra (AMOLF) en drs. T. Hagen. De nog openstaande vacature werd eveneens per 1 december opgevuld door drs. B.J. Lageweg.

Van de subcommissie Numerieke Programmatuur was prof.dr. P.J. van der Houwen voorzitter en dr. P.W. Hemker lid.

Mw. E.P. Reckman-van Kampen was lid van de in 1974 opgerichte Adviescommissie voor het personeelsbeleid, welke het bestuur van SARA adviseert omtrent personeelsaangelegenheden.

Drs. E. Opperdoes was voorzitter en drs. B.F. Schriever lid van de door ADSARA ingestelde subcommissie Statistische Routines. Deze subcommissie heeft tot taak te adviseren welke statistische programmatuur door SARA aan de gebruikers ter beschikking gesteld moet worden en specificaties te geven voor de ontwikkeling van statistische routines.

Van de door ADSARA ingestelde Data Base Management Commissie maakte W.J. Mol namens het MC deel uit.

Drs. E. Slagt was voorzitter en drs. P.J.W. ten Hagen lid van de door ADSARA ingestelde ad hoc commissie Tekstverwerking, welke tot taak had ADSARA advies uit te brengen over onder auspiciën van SARA te creëren technische faciliteiten voor een doelmatige tekstverwerking bij de Stichters of hun derden. Wegens verblijf in het buitenland werd drs. ten Hagen voor het merendeel der bijeenkomsten vervangen door drs. H. Noot. In de loop van het verslagjaar sloot de commissie haar werkzaamheden af met de publikatie van een rapport.

47. *Stichting ARTEC, Instituut voor Experimenten op het raakvlak van kunst, wetenschap en techniek*

Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden was lid van de Commissie van Advies.

48. *Stichting Compositio Mathematica*

- prof.dr. P.C. Baayen (bestuurslid)

49. *Stichting voor Hoger Onderwijs in de Toegepaste Wiskunde*

- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (secretaris)

50. *Stichting Informatica Onderzoek Nederland (in oprichting) (SION i.o.)*

- prof.dr. J.W. de Bakker (lid voorlopig bestuur)  
- dr. J.C. van Vliet (ambtelijk secretaris)



51. *Stichting Het Nederlands Studiecentrum voor Informatica (NOVI)*

L.J.M. Geurts was lid van de examencommissie P.1 van de P-sectorgroep van de Leerplancommissie Cursorisch Informatica-onderwijs.

52. *Subcommissie C (onderzoek) Academische Raad Sectie Informatica*

- prof.dr. J.W. de Bakker (lid)

53. *Subcommittee on Training in Data Processing of the Committee on Research and Education in Science and Technology of the European Commission*

- dr.ir. P.M.B. Vitányi (lid)

54. *TIMS XXVI International Meeting, Copenhagen, June 1984*

- dr. J.K. Lenstra (European program chairman)

55. *Vereniging voor Statistiek (VVS)*

Prof.dr. J. Hemelrijk is erelid van de VVS.

Ir. A. Schornagel was bestuurslid van de Sectie Operationele Research (SOR).

Drs. E. Opperdoes was lid van de subgroep "Opzet van statistische pakketten in het algemeen" van de contactgroep Statistische Programmatuur.

Dr. J.K. Lenstra was lid van de Jubileumcommissie SOR 25.

56. *Vorbereidingscommissie Conferentie van Numeriek Wiskundigen*

- dr. J.G. Verwer (secretaris)

- prof.dr. P.J. van der Houwen (lid)

57. *Werkgemeenschap Discrete Wiskunde*

Het bestuur van de werkgemeenschap wordt gevormd door prof.dr. J.H. van Lint (voorzitter) en dr. A.E. Brouwer (secretaris).

Ir. P.J. Hoogendoorn trad op als uitvoerend secretaris.

58. *Werkgemeenschap Interactieve Systemen*
- drs. P.J.W. ten Hagen (secretaris)
59. *Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie*
- dr. J.K. Lenstra (wetenschappelijk secretaris)
  - dr. J.H. van Schuppen (lid werkgemeenschapscommissie)
60. *Werkgemeenschap Programmatuur en Architectuur*
- dr. J.C. van Vliet (secretaris tot 16 november, daarna lid werkgemeenschapscommissie)
61. *Werkgemeenschap Stochastiek*
- prof.dr. W.R. van Zwet (adviseur MS; voorzitter)
  - dr. R. Helmers (lid werkgemeenschapscommissie)
62. *Werkgemeenschap Theoretische Informatica*
- prof.dr. J.W. de Bakker (voorzitter)
63. *Werkgemeenschapscolloquium Numerieke Wiskunde*
- Prof.dr. P.J. van der Houwen en dr. J.G. Verwer (secretaris) maakten deel uit van de organisatiecommissie van dit landelijk colloquium op het gebied van de Numerieke Wiskunde.
64. *Werkgemeenschapscommissie Numerieke Wiskunde*
- dr. P.W. Hemker (secretaris)
  - prof.dr. P.J. van der Houwen (lid)
65. *Werkgroep (zelf-)Evaluatie Instituten*
- De werkgroep werd op 21 mei 1981 opgericht. Drs. J. Nuis is vanuit de beta- en de ZWO-instituten lid van de werkgroep.

66. *Werkgroep Frequentie-onderzoek van het Nederlands*
- prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (lid)
67. *Wetenschappelijke tijdschriften*
- a. Applied Scientific Research
    - prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (Governing Board)
    - prof.dr. H.A. Lauwerier (Editorial Board)
  - b. Fundamenta Informaticae
    - prof.dr. J.W. de Bakker (Editorial Board)
  - c. Informaticabundels (Samsom, Alphen aan de Rijn)
    - J.M. Anthonisse (redacteur Bundel Toegepaste Besliskunde)
  - d. International Statistical Review
    - prof.dr. W.R. van Zwet (adviseur MS; associate editor)
  - e. Journal of Computer and System Sciences
    - prof.dr. J.W. de Bakker (associate editor)
  - f. Management Science
    - dr. J.K. Lenstra (associate editor)
  - g. Nieuw Archief voor Wiskunde
    - prof.dr. H.A. Lauwerier (editor)

De uitgave van het Nieuw Archief voor Wiskunde van het Wiskundig Genootschap werd door het MC verzorgd. Redactionele werkzaamheden werden verricht

door D. Zwarst (Publikatiedienst), terwijl C.E. Thomson (Secretariaat) de abonnementenadministratie verzorgde.

- h. North-Holland Series in Applied Mathematics and Mechanics
  - prof.dr. H.A. Lauwerier (editor)
- i. Numerische Mathematik
  - prof.dr.ir. A. van Wijngaarden (Mitherausgeber)
- j. Operations Research
  - dr. J.K. Lenstra (associate editor)
- k. Revue Française d'Automatique, Informatique et Recherche Opérationnelle, série rouge (Informatique théorique)
  - prof.dr. J.W. de Bakker (Membre, comité de redaction)
- l. SCIMA Special Series
  - dr. J.K. Lenstra (Advisory Board)
- m. Statistica Neerlandica
  - prof.dr. G. de Leve (editor)
- n. Statistical Theory and Method Abstracts
  - prof.dr. J. Hemelrijk (regional editor)

De werkzaamheden bestonden uit het verzamelen en corrigeren van uittreksels en samenvattingen van statistische artikelen, verschenen in tijdschriften in de Beneluxlanden, om gepubliceerd te worden in

bovengenoemd tijdschrift. De administratieve werkzaamheden hiervoor werden verricht door H.A. Brozius (MS).

o. Theoretical Computer Science

- prof.dr. J.W. de Bakker (editor)

68. *Wetenschapscommissie SMC*

- dr. T.H. Koornwinder (lid)

- dr. J.K. Lenstra (lid)

- prof.dr. W.R. van Zwet (adviseur MS; lid)

69. *Wiskundig Genootschap (WG)*

Prof.dr. P.C. Baayen trad per 1 september van het verslagjaar af als lid van het bestuur van het WG en Inspecteur der Boekerij. Hij werd aangewezen als archivaris van het Wiskundig Genootschap.

Prof.dr. P.J. van der Houwen werd per 1 september benoemd tot Inspecteur van de Boekerij en daarmee tevens tot bestuurslid.

Prof.dr.ir. A. van Wijngaarden trad per 1 september af als voorzitter van de Permanente Adviescommissie voor Wetenschappelijk Rekenen en Informatica (PAWRI); hij bleef aan als lid van en vertegenwoordiger van de Nederlandse Genootschap voor Informatica in de PAWRI.

Prof.dr. P.J. van der Houwen vertegenwoordigde het WG in de PAWRI en nam het secretariaat waar.

In de plaatselijke examencommissie WRI te Amsterdam hadden van de zijde van het MC zitting: drs. F.J.M. Barning, dr.ir. J. Grasman, prof.dr. P.J. van der Houwen en drs. J. Kok (secretaris).

Het MC verzorgde ook weer in het verslagjaar de uitgave "Mededelingen van het Wiskundig Genootschap".

C.E. Thomson verrichtte hiervoor de secretariaatswerkzaamheden. Voor wat betreft de verzorging van het tijdschrift "Nieuw Archief voor Wiskunde", zie onder 67 g.

## GEBOUW/NIEUWBOUW

In de zomer van 1980 betrof het Mathematisch Centrum het nieuwe gebouw in het Wetenschappelijk Centrum Watergraafsmeer (W.C.W.). De officiële opening vond in het verslagjaar plaats en wel op 20 mei. De minister van Onderwijs en Wetenschappen, dr. A. Pais, opende op die dag de nieuwbouw van het W.C.W. Dr. J.H. Bannier, die vanaf het begin vanuit ZWO de contacten met het MC verzorgde, opende daarna het nieuwe instituutsgebouw. De "open dagen", bedoeld om het onderzoek dat in het W.C.W. plaatsvindt aan geïnteresseerden te tonen, moesten op grond van dreigende ordeverstoring en aangekondigde bezetting door leden van actiegroepen, worden afgelast.

De oprichting van een Stichting Beheer W.C.W. voor het beheer van de gemeenschappelijke voorzieningen van de instituten op het W.C.W. is in voorbereiding.

## COMPUTERAPPARATUUR

Hieronder volgt een overzicht van de bij het MC geïnstalleerde computer- en randapparatuur naar de stand per 31 december 1981. Onderstaande apparatuur valt onder het beheer van het computerlaboratorium (O&O):

### 1. Computerinstallaties

#### 1.1 *PDP 11/45*

bestaande uit:

geheugen van 256 K bytes

cachebuffer

2 disk-units (SMD) 2.5 M bytes

disk-unit (SMD) 67 M bytes

magneetbandeenheid (800/1600 bpi; 125 ips)

HRD-1 laser display/plotter

Summa Graphics digitizer

DEC LA 36 matrixprinter/terminal, console

1.2 *PDP 11/05*

bestaande uit:

1 grafisch eindstation type GT40  
geheugen van 16 K bytes

1.3 *VAX 11/780*

bestaande uit:

geheugen 3.75 M bytes  
2 disk-units (SMD) 65 M bytes  
disk-unit (SMD) 256 M bytes  
magneetbandeenheid (800/1600 bpi; 45 ips)  
LA 120 matrixprinter/terminal, console

1.4 *PDP 11/34*

bestaande uit:

geheugen 256 K bytes  
disk-unit (SMD) 65 M bytes  
2 disk-units (SMD en FMD) van elk 2.5 M bytes  
magneetbandeenheid (800/1600 bpi; 125 ips)  
Sprint Micro Twintrack daisywheel printer  
DEC LA 120 matrixprinter/terminal, console

1.5 *LSI PDP 11/03*

bestaande uit:

geheugen van 56 K bytes  
viervoudige floppy disk eenheid (dual density)

1.6 *LSI 11/03*

bestaande uit:

geheugen van 56 K bytes  
dual floppy disk eenheid (single density)

2. **Terminal apparatuur**

2.1 *Display terminals*

12 HP 2621P  
5 HP 2640A  
18 HP 2640B  
24 HP 2621A  
6 HP 2621B  
2 HP 2647A (grafische terminal)  
draagbare terminal

2.2 *Hard copy terminals*

5 daisy wheel printers  
5 LA 120 matrix printers  
5 CDC 711 synchroon terminals  
2 draagbare terminals

3. **Diverse randapparatuur**

5 cassette recorders  
2 regeldrukkers

4. **Verbindingsapparatuur**

16 300 Bd Modems V21  
1200 BD Modem V22  
27 LDA 120 linedrivers  
13 LDS 121 4-linedriver kaarten



MICOM poort selector met 248 lijnen/poorten  
synchroon modem  
2 VECOM autodialers

5. **Technische apparatuur**

2 oscilloscopen, audiogenerator, voltmeters, lijntester,  
LA 5000 logic analyzer, diverse electronica-gereedschappen

6. **Fotozetapparatuur**

Harris 7500 fototypesetter.

**Overige technische apparatuur**

Tot de aanschaf in 1981 behoorden:

1. apparatuur t.b.v. Reproductie:

Durst (model RCP20) ontwikkelmachine voor fotografische  
kleurafdrukken.

2. apparatuur voor algemeen gebruik:

De kopieermachines van Rank Xerox model 3107 en 3400  
zijn om economische redenen vervangen door model 3100 en  
3450, beide wederom in huur.

## WERKGEMEENSCHAPPEN EN LANDELIJKE SAMENWERKINGS- VERBANDEN

### Verslag van de werkgemeenschap Numerieke Wiskunde

#### *Bestuur*

prof.dr. G.W. Veltkamp      TH Eindhoven, voorzitter  
dr. P.W. Hemker              MC Amsterdam, secretaris

Voor de samenstelling van de werkgemeenschapscommissie, zie pag. 50.

#### *Algemeen*

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 de Nederlandse numerici.

#### *Bijeenkomsten en vergaderingen*

De werkgemeenschap organiseerde in het jaar 1981 de volgende bijeenkomsten:

a. De Conferentie Numerieke Wiskunde 1981

De zesde Conferentie Numerieke Wiskunde werd gehouden van maandag 12 oktober tot en met woensdag 14 oktober in het conferentieoord "Woudschoten" te Zeist. Evenals in voorgaande jaren waren er twee thema's:

- Stabyliteitstheorie voor stijve beginwaardeproblemen
- Aspecten van de eindige-elementenmethode

Voor ieder thema hielden drie buitenlandse sprekers één inleidende en één meer gespecialiseerde lezing. Deze sprekers waren voor de *Stabyliteitstheorie voor stijve beginwaardeproblemen*:

- prof.dr. R. Jeltsch (TH Aken)
- prof.dr. W. Liniger (IBM Yorktown Heights, USA)
- prof.dr. G. Wanner (Université de Genève, Zwitserland)

voor de *Aspecten van de eindige-elementenmethode*:

- prof.dr. J. Meinguet (Université Catholique de Louvain, België)
- prof.dr. K.W. Morton (University of Reading, UK)
- prof.dr. P.A. Raviart (CNRS-Université Pierre et Marie Curie, Parijs).

De organisatie was in handen van de voorbereidingscommissie bestaande uit:

prof.dr. P.J. van der Houwen (MC)  
 prof.dr. G.W. Veltkamp (TH Eindhoven)  
 prof.dr.ir. P. Wesseling (TH Delft)  
 dr. J.G. Verwer (MC)

en van het Mathematisch Centrum.

b. Het Colloquium van de werkgemeenschap Numerieke Wiskunde

In 1980/1981 werd in het kader van de werkgemeenschap een colloquium op het gebied van de numerieke wiskunde georganiseerd door prof. A.O.H. Axelsson (KU Nijmegen), prof. P. van der Houwen (MC), prof. P. Wesseling (TH Delft) en dr. J. Verwer (MC). Drie bijeenkomsten werden georganiseerd, elk gewijd aan een speciaal onderwerp.

De **eerste** bijeenkomst werd gehouden op donderdag 4 december 1980. Het thema luidde *Complexiteit van Numerieke Algoritmen*. Sprekers waren:

H. Wozniakowski, University of Warsaw:  
*Complexity and stability for solving large linear systems.*

F.J. Peters, Technische Hogeschool Eindhoven:  
*Sparse matrices and substructures.*

F. Sullivan, Katholieke Universiteit Nijmegen:  
*Complexity vs. performance on vector machines.*

C.G. van der Laan, Rijksuniversiteit Groningen:  
*Complexity vs. stability.*

De **tweede** bijeenkomst werd gehouden op woensdag 27 mei 1981. Tijdens deze bijeenkomst werd een vijftal voordrachten gehouden over het thema *Multigrid methoden*.

Sprekers waren:

P. Wesseling, Technische Hogeschool Delft:  
*Introduction.*

U. Trottenberg, Universität Bonn, BRD.  
*Development of very fast multigrid techniques.*

P.W. Hemker, Mathematisch Centrum Amsterdam:  
*Duality in convergence behaviour of the error and the residual in multigrid methods.*

W. Hackbusch, Universität Bochum, BRD.  
*Computation of eigenvalues and eigenfunctions.*

R. Kettler, Koninklijke/Shell Expl. & Prod. Laboratorium:  
*The multigrid method in reservoir simulation: difficulties and extensions.*

De **derde** bijeenkomst, op woensdag 16 december 1981, betrof het thema *Toepassingen van de Numerieke Wiskunde in de stromingsleer*.

Sprekers waren:

J. van Kan, Technische Hogeschool Delft:  
*Numerieke aspecten van bifurcatietheorie.*

H. Schippers, Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium:  
*Toepassingen van multiroostermethoden voor integraalvergelijkingen op twee problemen uit de stromingsleer.*

M. Deville, Université Catholique de Louvain, België:  
*Application of spectral methods in numerical fluid mechanics.*

H. van Wijngaarden, Philips Natuurkundig Laboratorium:  
*Numerieke berekening van kanaalstromingen van stollende polymeren.*

De drie colloquium bijeenkomsten vonden plaats in het Van het Hoff Instituut van de UvA.

c. Wetenschappelijke bijeenkomsten van de werkgemeenschap

Naast het colloquium vonden de wetenschappelijke bijeenkomsten van de werkgemeenschap gewoon doorgang. Zoals gebruikelijk vonden deze plaats in het wiskundegebouw van de RU Utrecht.

De *zevende* bijeenkomst van de werkgemeenschap op maandag 16 februari 1981, waar spraken

drs. A.J. Geurts, Technische Hogeschool Eindhoven:  
*Over de conditie van een probleem.*

dr. J.A. van de Griend, Rijksuniversiteit Leiden:  
*Intervalaritmietiek en haar toepassingen bij numerieke methoden.*

De *achtste* bijeenkomst van de werkgemeenschap op dinsdag 29 september 1981, waar ir. J.J.M. Cuppen, prof. T.J. Dekker, prof. A. van der Sluis en drs. H.A. van der Vorst verslag deden van de "Gatlinburg"-conferentie die van 5-11 juli te Oxford gehouden werd.

De *negende* bijeenkomst van de werkgemeenschap op maandag 16 november 1981, waar spraken

ir. J.J.M. Cuppen, Universiteit van Amsterdam:  
*On updating triangular products of Householder reflexions.*

drs. R.H. Mak, Universiteit van Amsterdam:  
*Simultane inverse iteratie.*

d. Bijeenkomsten van de Werkgemeenschapscommissie

1. Een formele bijeenkomst op 6 mei 1981, waarin een drietal projectaanvragen werd behandeld.

Over alle projecten werd (gedeeltelijk na toevoeging van additionele informatie) een positief advies uitgebracht. De projecten zijn vervolgens door de SMC overgenomen en na priorering naar ZWO doorgezonden.

Inmiddels is bericht ontvangen dat, in verband met beperkte subsidie-ruimte, alleen het project van prof. van Veldhuizen betreffende *Gestabiliseerde Galerkinmethoden voor stijve begin- en randwaardeproblemen* in 1982 voor subsidiëring in aanmerking komt.

2. Een informele bijeenkomst tijdens de Conferentie Numerieke Wiskunde, op 13 oktober 1981, waarbij de voorbereiding van de volgende conferentie besproken werd.

### *Onderzoeksterrein en aandachtsgebieden*

#### Omschrijving van het werkterrein der Numerieke Wiskunde

De numerieke wiskunde houdt zich bezig met ontwerp en onderzoek van methoden voor het vinden van benaderingen met voorgeschreven nauwkeurigheid voor wiskundig geformuleerde problemen door middel van algoritmen welke (als regel door computers) in een groot doch eindig aantal stappen kunnen worden uitgevoerd.

Belangrijke inspiratie- en toepassingsgebieden zijn met name de problemen uit de toepassingen der wiskunde die mathematisch hetzij in termen van differentiaal- 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 efficiënt en verantwoord computerprogramma voor het uitvoeren van een numerieke methode construeert; hier ligt een raakvlak met de informatica).

De Numerieke Wiskunde wordt aan alle universiteiten (m.u.v. Rotterdam en Limburg) en TH's door één of meer kroondocenten beoefend. Daarnaast wordt op dit gebied onderzoek verricht door de afdeling NW van het IMC. Bovendien worden in vele andere (in hoofdzaak natuurwetenschappelijke, technische, economische e.d.) disciplines numerieke methoden voor specifieke problemen gebruikt, ontworpen en onderzocht.

Gebieden binnen de numerieke wiskunde waaraan bij de verschillende instituten aandacht wordt geschonken zijn:

#### *Aandachtsgebieden*

Lineaire algebra  
 Approximatietheorie  
 Iteratieve methoden  
 Niet-lineaire stelsels & optimalisering  
 Problemen uit de stromingsleer  
 Eindige-elementen-methoden  
 Singuliere storingsproblemen

#### *Instituten en Instellingen*

THE, RUU, UvA, KUN  
 THT, RUG, TGE, RUU, IMC(TW)  
 RUL, THD, RUU, KUN, IMC(NW)  
 THT, RUL, THE, IMC(MB), KUN  
 WL, NLR, THD, KNMI, RUG  
 WL, THE, THD, THT, KUN  
 KUN, VU, IMC(NW)

Beginwaarde-problemen	RUL, IMC(NW), KUN
Randwaarde-problemen	THD, RUU, THT, THE, KUN, IMC(NW)
Multigridtechnieken	THD, IMC(NW), KUN
Volterra-vergelijkingen	IMC(NW)
Fredholm-vergelijkingen	UvA, THD, IMC(NW)
Numerieke getaltheorie	IMC(NW)
Numerieke programmatuur	UvA, RUG, THE, THT, THD
Algemene numerieke principes (stabiliteit, complexiteit, afrondfouten, interval arithmetiek e.d.)	THE, UvA, RUL

Naast het onderzoek verricht in het IMC werd in 1981 geen numeriek onderzoek via de SMC gesubsidieerd.

Voor de verslaglegging van de afdeling Numerieke Wiskunde van het IMC zij verwezen naar de betreffende verslagen van het Instituut Mathematisch Centrum.

#### *Diversen*

Onder redactie van prof.dr. G.W. Veltkamp en dr. P.W. Hemker verschenen in 1981 weer, volgens plan, 2 afleveringen van HET NUMMER, de nieuwsbrief van de Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde.

De technische realisatie van de uitgave werd verzorgd door het Mathematisch Centrum.

## Verslag van de Werkgemeenschap Stochastiek

### *Bestuur*

Voorzitter: prof.dr. W.R. van Zwet  
Afd. Toegepaste Wiskunde en Informatica RUL  
Postbus 9512  
2300 RA Leiden  
tel.: (071) 148333, tst. 5021

Secretaris: prof.dr. J.Th. Runnenberg  
Mathematisch Instituut UvA  
Postbus 20-239  
1000 HE Amsterdam  
tel.: (020) 5223096

Voor de samenstelling van de werkgemeenschapscommissie, zie pag. 51.

### *Doelstelling van de werkgemeenschap*

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 de beoordeling van onderzoeksprojecten, waarvoor subsidie wordt aangevraagd bij de SMC, het vaststellen van prioriteiten en het eventueel stimuleren van dergelijke aanvragen.

### *Bijeenkomsten / vergaderingen*

- 18 maart, vergadering van de werkgemeenschapscommissie; beoordeling en prioriteitsstelling van de vier nieuw ingediende aanvragen.
- 23 november 1981, vergadering van de werkgemeenschap. Belangrijkste agendapunt: verslag van een commissie ad hoc van een enquête over tweede-fase researchopleidingen in de wiskunde en het tweede-fase onderwijs in de stochastiek.



*Onderzoeksterrein / aandachtsgebieden*

Het onderzoeksterrein van de werkgemeenschap omvat de kansrekening en de statistiek.

Mathematische statistiek is de theorie van wiskundige modellen, die geschikt zijn voor praktische situaties waarvoor deterministische modellen tekort schieten. De wiskundige basis van de statistiek is de kansrekening. Bij de ontwikkeling van deze modellen wordt in het bijzonder gelet op de doeltreffendheid, robuustheid en de aanpassing aan de praktijk.

De mathematische statistiek is erop gericht methoden te ontwikkelen voor het aanpassen van modellen aan een beperkt aantal waarnemingen, maar ook asymptotische methoden zijn van groot belang. De opzet van experimenten in coördinatie met modelkeuze en statistische analyse van de resultaten vormt een apart hoofdstuk van de statistiek.

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.

De kansrekening kan, formeel wiskundig, opgevat worden als een gespecialiseerd onderdeel van de analyse, i.h.b. de maattheorie. Het eigen karakter van de kansrekening ligt vooral in de bijzondere heuristiek. Zo hebben de kanstheoretische toepassingen in o.a. potentiaaltheorie en ergodentheorie een diepere betekenis dan alleen maar een nieuwe wiskundige techniek: zij voegen een nieuwe dimensie toe aan het inzicht in deze onderwerpen.

Daarnaast vindt men ook toepassingen, die meer op klassieke analyse gebaseerd zijn. Dit geldt voor een groot deel van de mathematische statistiek, maar bijv. ook in de typisch kanstheoretische theorie van wachttijden.

Op het gebied van de mathematische statistiek zal worden voortgegaan met onderzoek aan *Verdelingsvrije methoden* en *Asymptotische Statistiek*. Daarnaast is meer toepassingsgericht onderzoek gaande over *Tijdreeksen* en *Multi-variate Analyse*. Gedacht wordt verder aan *Proefopzetten* en *Parameterschatting in lineaire systemen*.

In de kansrekening zal het onderzoek naar *Limietstellingen*, *Speciale stochastische processen* (zoals Puntprocessen, Stochastische wandelingen, Wachtijdtheorie) en *Stochastische systeemtheorie* worden voortgezet.

Verwacht wordt dat onderzoek van *Stochastische modellen in de natuurwetenschappen* van toenemend belang zal worden, waarbij wellicht ook statistische aspecten bestudeerd zullen worden. Andere richtingen, waarin onderzoek zal worden gestimuleerd, zijn *Stochastische meetkunde* en *Kansrekening op lineaire ruimten*.

*Voortgangsrapport over 1981 van het project "Meerdimensionale puntprocessen"*

Aanvrager: prof.dr. J. Fabius, onderzoeker: drs. P.C.T. van der Hoeven

In dit onderzoek streven wij ernaar voor puntprocessen op willekeurige ruimten een theorie op te bouwen analoog aan die van voorspelbaarheid op  $R_+$ . Dit resulteert in het begrip zichtbaarheid, waarbij de buitenzijde van verzamelingen de rol overneemt van het verleden.

In de loop van 1981 maakte drs. Van der Hoeven, die het onderzoek uitvoert, belangrijke theoretische vorderingen: Een zichtbare sectiestelling en zichtbare projectiestellingen werden bewezen en er werd aangetoond dat de voorwaardelijke intensiteit van een puntproces een versie is van de duale zichtbare projectie. Deze resultaten werden gepresenteerd in de landelijke werkgroep Statistische Mechanica en neergelegd in een manuscript, dat in december aan het Zeitschrift für Wahrscheinlichkeitstheorie und verwandte Gebiete is aangeboden.

Voorts werd over het onderzoek overlegd met prof.dr. K. Krickeberg (Parijs) tijdens een kort bezoek van drs. Van der Hoeven aan Parijs, dat mogelijk was gemaakt door het Centre National de la Recherche Scientifique.

*Voortgangsrapport over 1981 van het project "Mogelijk kwaliteitsverlies van klasieke statistische procedures bij toenemend aantal variabelen"*

Aanvrager: prof.dr. W. Schaafsma, onderzoeker: drs. A.G.M. Sterneman

Het project strekt zich uit over discriminant- en regressie-analyse. Over de discriminantanalyse is in 1981 een publikatie verschenen in IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics. Bewijzen zijn vervat in een begeleidend rapport dat ook in 1981 gereed is gekomen. In verband hiermee is aandacht besteed aan convergentie in totale variatie en Hellinger-metrieke en is er een lokale limietstelling afgeleid voor rijen gestandaardiseerde lineaire combinaties van niet-centraal  $X^2_1$ -verdeelde stochasten.

Wat de regressie-analyse betreft, is een begin gemaakt door totale variatie convergentie-eigenschappen af te leiden voor de niet-centrale F-verdeling, waarbij de niet-centraliteitsparameter een gamma-verdeling volgt. Hierbij was het nodig om quotiënten van normaal verdeelde stochasten te bestuderen, hetgeen een lokale limietstelling opleverde.

Rapporten over het een en ander zijn in voorbereiding.

*Lijst van publikaties*

- [1] W. Schaafsma, A.G.M. Steerneman (1981), Discriminant analysis when the number of features is unbounded; IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, vol. SMC-11, 144-151.
- [2] W. Schaafsma, A.G.M. Steerneman (1981), Discriminant analysis when the number of features is unbounded; Report TW-231, Mathematisch Instituut, Rijksuniversiteit Groningen.

Rapport [2] vormt de ondersteuning van [1].

*Diversen*

- a. Er is enig onbehagen over het nog niet bestaan van een reglement voor de werkgemeenschap.
- b. Tijdens de vergadering van 23 november 1981 werd besloten het bestuur over 1982 en 1983 te laten bestaan uit:

Voorzitter: prof.dr. J.Th. Runnenburg  
Secretaris: prof.dr. R. Doornbos  
Onderafdeling der Wiskunde en Informatica THE  
Postbus 513  
5600 MB Eindhoven  
tel.: (040) 472079

## Verslag van de werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie

### *Bestuur*

prof.dr. J. Wessels	TH Eindhoven, voorzitter
dr. J.K. Lenstra	MC Amsterdam, secretaris
prof.dr.ir. J.W. Cohen	RU Utrecht
drs. A.T. Langeveld	Kon./Shell Amsterdam
prof.dr.ir. J.C. Willems	RU Groningen

Voor de samenstelling van de werkgemeenschapscommissie, zie pag. 51.

### *Algemeen*

De werkgemeenschap heeft globaal gezien een tweeledige taak.

In de eerste plaats moet zij de wetenschappelijke activiteiten op haar gebied inventariseren, coördineren en stimuleren. Deze werkzaamheden hebben de afgelopen jaren al gestalte gekregen door het "leerstoelenoverleg" (thans de voorlopige werkgemeenschapscommissie), de uitgave van een Newsletter (met informatie over Nederlandse publikaties op het vakgebied), en de organisatie van wetenschappelijke bijeenkomsten zoals de conferenties in Lunteren, het Landelijk colloquium Optimalisering en de postdoctorale seminaria. Overleg over de wijze waarop het onderzoek op veelbelovende deelterreinen moet worden gestimuleerd is gaande.

In de tweede plaats moet de werkgemeenschap naar buiten optreden namens de onderzoekers. Dit impliceert het onderhouden van contacten met in de praktijk werkzame besliskundigen en systeemtheoretici, met andere werkgemeenschappen, en met "hogere" instanties zoals de Wetenschapscommissie van de SMC en ZWO. In het bijzonder is de werkgemeenschap al enige jaren betrokken bij het evalueren van via de SMC bij ZWO ingediende subsidieaanvragen voor wetenschappelijk onderzoek.

### *Bijeenkomsten en vergaderingen*

#### *Bestuursvergaderingen*

16 maart, 7 mei, 10 juni, 29 oktober.

Tijdens de bestuursvergaderingen werden o.a. twee subsidie-aanvragen voor nieuwe onderzoeksprojecten besproken en positief beoordeeld.

*Commissievergaderingen*

14 januari, 14 mei.

*Zesde bijeenkomst van Mathematisch Besliskundigen en Systeemtheoretici*

14-16 januari, Lunteren; zie pag. 141.

*Landelijk colloquium Optimalisering*

14 mei, Utrecht; zie pag. 148.

*Postdoctoraal seminarium Dualiteitstheorie van de Mathematische programmering en toepassingen*

januari-mei 1981, Utrecht; zie pag. 149.

*Postdoctoraal seminarium Recente trends in wachttijdanalyse*

februari-juni 1981, Utrecht; zie pag. 149.

*Onderzoeksterrein en aandachtsgebieden*

De *mathematische besliskunde* houdt zich bezig met de bestudering van wiskundige modellen van beslissingssituaties; centraal staat het analyseren van de resulterende problemen en het ontwerpen van oplossingsmethoden hiervoor. De *systeemtheorie* heeft de bestudering van dynamische verschijnselen tot doel; de belangrijkste problemen betreffen het construeren, bestuderen en waarnemen van systemen.

Bij het onderzoek worden enerzijds geen beperkingen opgelegd aan het gebruik van hulpmiddelen uit *andere deelgebieden* van de wiskunde. Anderzijds omvat het vakgebied ook diverse aspecten die voortkomen uit de duidelijke bindingen met de *praktijk*, met name:

- het entameren van theoretisch onderzoek voor praktisch relevante problemen;
- het praktisch toepasbaar maken van nieuwe theoretische resultaten.

Het interdisciplinaire karakter van het onderzoeksterrein brengt met zich mee dat de werkgemeenschap nauwe relaties zal onderhouden met werkgemeenschappen op andere gebieden, zoals *discrete wiskunde*, *stochastiek*, *informatica*, *meet- en regeltechniek*, *econometrie* en *bedrijfskunde*.

Een groot deel van het door Nederlandse besliskundigen en systeemtheoretici verrichte onderzoek is traditioneel van hoog niveau. Internationale erkenning is verkregen op een aantal deelgebieden zoals *wachttijdtheorie*, *dynamische programmering*, *combinatorische optimalisering* en *mathematische systeemtheorie*. De werkgemeenschap is voornemens het onderzoek op enige veelbelovende terreinen te coördineren en te stimuleren, ter aansluiting aan internationale ontwikkelingen en bestaande praktische behoeften; hierbij wordt met name gedacht aan *netwerken van wachtrijen*, *betrouwbaarheids-* en

*risicoanalyse en parallelle algoritmen.*

*Via de SMC gesubsidieerde onderzoeksprojecten*

*Markov beslissingsketens*

Projectleider: prof.dr. A. Hordijk (RU Leiden)  
 Onderzoeker: drs. R. Dekker  
 Aanvangsdatum: 1 januari 1981

De simultane Doeblinvoorwaarde is bestudeerd. Het was bekend dat deze voorwaarde tezamen met de begrensdsheid van de onmiddellijke opbrengsten voldoende is voor de existentie van gemiddeld optimale strategieën in het aftelbare model (aftelbare toestandsruimte en eindige verzamelingen van beslissingen) indien de kernfuik-structuur enkelvoudig of communicerend is.

Het vermoeden bestond dat ook voor de meervoudige kernfuik-structuur de simultane Doeblinvoorwaarde optimale strategieën garandeert. Middels een tegenvoorbeeld is aangetoond dat dit vermoeden onjuist is. Het tegenvoorbeeld gaf tevens het resultaat dat de uniforme quasi-compactheid van de overgangsoperatoren een echt sterkere voorwaarde is dan de simultane Doeblinvoorwaarde. Dit in afwijking van het speciale geval van één Markovketen waarvoor de Doeblinvoorwaarde wel equivalent is met quasi-compactheid van de overgangsoperator.

Er is een nieuwe methode ontwikkeld voor het berekenen van strategieën die niet alleen gemiddeld optimaal zijn maar ook optimaal zijn voor meer sensitieve criteria. Een simplex-achtige algoritme is ontworpen met als elementen in de tableaux de totale verdisconteerde opbrengsten voor de stationaire strategieën als rationale functies in het rente-percentage.

Voor het eindige model is deze algoritme eindig. De algoritme bepaalt een strategie die optimaal is voor alle verdisconteringsfactoren in een linkeromgeving van 1 (Blackwell-optimaal). Bovendien wordt de rationale functie berekend die bij deze optimale strategie behoort en het interval waarop de optimaliteit geldt kan worden bepaald. Hoewel B.L. Miller en A.F. Veinott Jr. reeds in 1969 een strategie-verbeteringsalgoritme publiceerden voor het bepalen van een Blackwell-optimale strategie, bestond er nog geen methode om het optimaliteits-interval te berekenen. De nieuwe algoritme geeft een lineaire programmeringsmethode in het lichaam van de rationale functies in plaats van de gebruikelijke reële getallen. Publikatie: A. Hordijk, R. Dekker, L.C.M. Kallenberg (1981) A simplex-like algorithm to compute a Blackwell-optimal policy.

Rapport 81-37. RU Leiden.

*Het gedrag bij hoge terugkoppeling en generieke eigenschappen van multivariabele regelsystemen*

Projectleider: prof.dr.ir. J.C. Willems (RU Groningen)  
Onderzoeker: drs. H. Trentelman  
Aanvangsdatum: 1 augustus 1981

Het onderzoek is tot nu toe voor een deel verkennend van aard geweest. Zo is een aantal preciese vraagstellingen geformuleerd en onderzocht, o.a. het probleem van bijna storingsontkoppeling met beperkingen (o.a. een vereiste roll-off bij hoge frequenties) op de gesloten kring en invloed van storingen op de control inputs. Ook is gewerkt - voorlopig zonder succes - aan het bewijzen van een aantrekkelijk vermoeden voor generieke poolplaatsing met geheugenloze terugkoppeling van het uitgangssignaal van een systeem. Onze recente aandacht richt zich op niet-interacterende regelingen d.m.v. dynamische terugkoppeling van de gemeten uitgang van het systeem. Dit leidt tot de vraagstelling wanneer een familie (A,B,C)-invariante deelruimten compatibel zijn en hoe deze compatibiliteit door uitbreiding van de toestandsruimte kan worden verkregen. Voorlopig hebben we alleen in het geval dat het om twee (A,B,C)-invariante deelruimten gaat, hier voorwaarden voor kunnen afleiden.

## Verslag van de werkgemeenschap Discrete Wiskunde

### *Bestuur*

prof.dr. J.H. van Lint      TH Eindhoven, voorzitter  
dr. A.E. Brouwer          MC Amsterdam, secretaris

Voor de samenstelling van de werkgemeenschapscommissie, zie pag. 52.

### *Algemeen*

De werkgemeenschap stelt zich ten doel het onderzoek op haar gebied te bevorderen. In het verleden is dit vooral gebeurd door de uitgave van een informatie-bulletin met gegevens over recent onderzoek, publikaties, bezoekers, bijeenkomsten, enz.

Er bestaat een goede samenwerking met Belgische collega's, die ook blijkt uit het aantal leden van de werkgemeenschap met de Belgische nationaliteit.

### *Bijeenkomsten en vergaderingen*

- tijdens het 17e Ned. Math. Congres, op 16 april 1981, vergaderde de werkgemeenschap
- op 6 mei 1981 is de werkgemeenschapscommissie bijeen geweest om een subsidie-aanvraag te beoordelen.

### *Diversen*

In het verslagjaar werden geen onderzoeksprojecten via de SMC gesubsidieerd.

Van het informatie-bulletin *Discreet Nederland* verschenen twee afleveringen.



## Verslag van de werkgemeenschap Analyse

### *Bestuur*

Het dagelijks bestuur van de werkgemeenschap bestaat uit:

- |                         |   |  |
|-------------------------|---|--|
| prof.dr. G.Y. Nieuwland | - | voorzitter                             |
| prof.dr. E.G.F. Thomas  | - | voorzitter Sectie Theoretische Analyse |
| prof.dr.ir. W. Eckhaus  | - | voorzitter Sectie Toegepaste Analyse   |

Eerstgenoemde is op de huishoudelijke vergadering van de werkgemeenschap van 16 april 1981 voor een periode van 2 jaar gekozen, de anderen zijn eveneens voor een periode van 2 jaar gekozen door en uit de leden van de werkgemeenschaps-sub-commissies, die allen op 16 april 1981 zijn gekozen voor een periode van 2 jaar.

Voor de samenstelling van de Werkgemeenschaps(-sub-)commissie(s), zie pag. 53.

### *Algemeen*

Het werkterrein van de Werkgemeenschap Analyse betreft de mathematische analyse, inclusief zijn vertakkingen in andere deelgebieden van de wiskunde en zijn toepassingen in andere vakgebieden, voorzover de nadruk daarbij op de analytische methode ligt. Aangezien het bij de beoordeling van onderzoek op dit vakgebied van wezenlijk belang is of de motivering daarvan intrinsiek wiskundig is (theoretische analyse), dan wel juist de gerichtheid op andere vakgebieden (toegepaste analyse), is dit accentverschil in de organisatievorm van de werkgemeenschap tot uitdrukking gebracht. De werkgemeenschap bezit aldus secties voor theoretische analyse en voor toegepaste analyse, en corresponderende sub-commissies van de werkgemeenschapscommissie.

Op 29 juni 1981 ontving de werkgemeenschap het bericht, door het bestuur van ZWO te zijn toegelaten tot de Stichting Mathematisch Centrum.

De Werkgemeenschap Analyse telt 159 leden, waarvan 41 als lid van de sectie theoretische analyse, 52 als lid van de sectie toegepaste analyse en 66 als lid van beide secties.

### *Bijeenkomsten*

De werkgemeenschap vergaderde plenair op 13 februari en op 17 april. Op de

eerste, constituerende, vergadering werd de structuurschets, die voorlopig het functioneren van de werkgemeenschap regelt, aanvaard en kandidaten voor de sub-commissies van de werkgemeenschapscommissie en de functie van voorzitter gesteld.

De werkgemeenschapscommissie werd in de tweede vergadering gekozen.

De werkgemeenschapscommissie vergaderde op 14 mei en 19 november. Op de eerste vergadering werden enkele interne procedures t.a.v. de werkwijze van werkgemeenschapscommissies en zijn sub-commissies, en t.a.v. de beoordeling van projecten voorlopig vastgesteld. Vervolgens werden vier projecten beoordeeld.

De tweede genoemde vergadering was gewijd aan een nabeschuiving over de gang van zaken bij de projectaanvragen 1981, een nadere discussie van de positie van onderzoeksprojecten met een duidelijke toepassingsgerichte signatuur, en een eerste oriëntatie op de overige door de werkgemeenschap in de toekomst te vervullen taken.

### *Onderzoeksterrein*

Het onderzoeksterrein van de werkgemeenschap bestrijkt, naar ook blijkt uit de lopende projecten, het gehele terrein van de mathematische analyse, inclusief zijn toepassingen.

De discussie over een eventueel door de werkgemeenschap te voeren inhoudelijk beleid moet nog geheel op gang komen. Vooralsnog is bij de werkgemeenschapscommissie de neiging te bespeuren, eerder kwalitatieve dan inhoudelijke argumenten bij de beoordeling de doorslag te doen geven. Spreiding van de projecten over het geheel van theoretische en toegepaste analyse heeft echter zeker de aandacht van de commissie.

### *Onderzoekprojecten 1981*

De volgende rechtstreeks door ZWO gesteunde onderzoeken, die passen binnen de Werkgemeenschap Analyse zijn met instemming van de aanvragers overgebracht naar de Nederlandse Stichting voor de Wiskunde SMC.

10-70-01 Van der Put/Braaksma, Formele en asymptotische eigenschappen van analytische differentievergelijkingen

10-70-03 Van Dijk, Analyse op Liegroepen

10-70-05 Korevaar, Analytische functies van meer veranderlijken

10-70-06 De Graaf, Uitbouw en toepassingen van een theorie van gegeneraliseerde functies gebaseerd op holomorfe semi-groepen

10-70-08 Van Rooij, Uitbreiding van Riesz-homomorfismen.

Blijkens mededeling van de projectleiders aan het bestuur van de werkgemeenschap - naast directe rapportering aan de SMC - hebben deze projecten goede voortgang gemaakt (het project van Van Dijk is eerst in oktober aangevangen).

10-75-05 Sparenberg, Functionaalanalyse en optimaliseringsproblemen in de hydrodynamica van de voortstuwing.

Sinds 1 september 1981 is drs. H.P. Urbach bezig met onderzoek aan genoemd project. Na een inwerktijd in de theorie en na het leren programmeren van de computer heeft hij zich met 2 onderwerpen bezig gehouden.

1. Het opzetten van een mathematisch goed gefundeerde gelineariseerde theorie over de stroming opgewekt door een singuliere uitwendige kracht werkend op een niet-visceuze en incompressibele vloeistof (functie van Green), met behulp van distributietheorie. Dit onderzoek is in een gevorderd stadium.
2. Het met behulp van de computer berekenen van een optimale profielbeweging bij voorgeschreven stuwkracht. De existentie van de optimale beweging was bewezen in een artikel door E.G.F. Thomas en J.A. Sparenberg. Voor dit werk wordt op het ogenblik een programma geschreven en getest.

Voor de volgende projecten zijn in het najaar van 1981 subsidies toegekend, deze zullen in 1982 aanvangen:

10-70-04 Kaashoek c.s., Spectraalanalyse van Wiener-Hopf integraalvergelijkingen met operatorwaardige kernen en operatormatrices in Toeplitzform.

10-75-01 Eckhaus c.s., Asymptotische methoden voor de analyse van singuliere storingen en dynamische systemen.

### *Diversen*

In het verslagjaar verschenen twee afleveringen van het informatie-bulletin *Nieuws Analyse*. De redactie was in handen van T.H. Koornwinder, C.G. Lekkerkerker en F. Verhulst.

## Verslag van het Landelijk Samenwerkingsverband Algebra en Meetkunde

1981 was het eerste jaar waarin het L.S.V. Algebra en Meetkunde als orgaan binnen de Nederlandse Stichting voor de Wiskunde S.M.C. functioneerde. Doordat bewust gekozen was voor een samenwerkingsverband in plaats van een werkgemeenschap, was er een ruimere keus uit werkvormen beschikbaar. Gekozen werd voor een efficiënte en informele wijze van werken, die betrokkenen goed voldeed.

### *Bestuur*

Het samenwerkingsverband wordt geleid door een coördinatiecommissie die in 1981 bestond uit

prof.dr. P.C. Baayen	Mathematisch Centrum en Vrije Universiteit
prof.dr. H.W. Lenstra jr.	Universiteit van Amsterdam
prof.dr. E.J.N. Looijenga	Katholieke Universiteit Nijmegen
prof.dr. F. Oort	Rijksuniversiteit Utrecht (voorzitter)
prof.dr. R. Tijdeman	Rijksuniversiteit Leiden (secretaris)

### *Algemeen*

De coördinatiecommissie stond in 1981 voor de opgave een passende werkwijze te ontwikkelen voor het behandelen van subsidie-aanvragen. Nadat in januari en februari hulp gegeven was bij het voorbereiden van de aanvragen, werden begin april de voor advies door de Stichting doorgezonden aanvragen door de coördinatiecommissie besproken. In enkele gevallen werd besloten met de aanvrager(s) contact op te nemen om de aanvraag op bepaalde punten te verbeteren. Voor elke aanvraag werden verder suggesties gedaan voor geschikte referenten in binnen- en buitenland.

Tenslotte werd een beoordelingscommissie, bestaande uit prof.dr. F. van der Blij (RUU), prof.dr. A.H.M. Levelt (KUN) en mevr. prof.dr. A.B. Paalman-de Miranda (UvA), voorgesteld om met behulp van de aanvragen en refereerapporten een voorstel aan de wetenschapscommissie van de Stichting te doen. De beoordelingscommissie was zo samengesteld, dat ze geacht kon worden een kundig en evenwichtig oordeel over de aanvragen te kunnen vellen. (Elk van de leden van de coördinatiecommissie was bij één of meer aanvragen betrokken.)

In de praktijk bleek de Wetenschapscommissie minstens zo goed te kunnen werken met op deze wijze tot stand gekomen adviezen als met de door de werkgemeenschappen gegeven adviezen.

Een andere taak van de coördinatiecommissie was het stimuleren van interuniversitaire contacten. Onder de naam *Een gemeenschappelijke noemer* werd een bulletin voor alle leden van het samenwerkingsverband uitgegeven. Dit bulletin verscheen in 1981 tweemaal. Het werd geredigeerd door dr. A.M. Cohen (MC) en verder op het Mathematisch Centrum verzorgd. Verder stimuleerde de commissie tot en assisteerde zij bij de organisatie van landelijke samenkomsten en een symposium tijdens het Nederlands Wiskundig Congres in april in Amsterdam.

Op 8 april kwam de coördinatiecommissie bijeen in verband met de subsidieaanvragen, zoals hierboven beschreven. Verder werden de zaken telefonisch en schriftelijk afgehandeld.

Prof. Looijenga en prof. Tijdeman waren in het verslagjaar lid van de wetenschapscommissie van de Stichting op grond van hun lidmaatschap van het samenwerkingsverband. Uit anderen hoofde waren ook prof. Baayen en prof. Lenstra lid van deze commissie.

### *Onderzoeksgebied*

Het onderzoeksgebied van het L.S.V. is algebra en meetkunde met inbegrip van getaltheorie en topologie. Onderzoek op dit gebied wordt verricht aan vrijwel alle Nederlandse universiteiten en hogescholen. In een aantal gevallen werd de samenwerking van wiskundigen verbonden aan verschillende instellingen geformaliseerd. Vooral bij de grote SMC-projecten, Singulariteitentheorie en Moduli maakten de gemeenschappelijke samenkomsten een integrerend deel uit van deze projecten.

De groep *singulariteitentheorie* kwam tweewekelijks samen, beurtelings in Leiden, Utrecht en Nijmegen, met voordrachten 's morgens en 's middags. In het verslagjaar werden voordrachten gehouden door Villamayor (Buenos Aires), Knörrer (Leiden), Janssen (Nijmegen), Brieskorn (Bonn), Bruce (Cork), Duplessis (Aarhus), Giusti (Parijs), Zucker (Indiana), Nakamura (tijd. Bonn), Van der Lek (Nijmegen), Steenbrink (Leiden), Brylinski (Parijs), Langevin (Dijon), Wall (Liverpool), Ebeling (Bonn) en Menting (Nijmegen).

De groep *moduli* kwam twee-wekelijks beurtelings samen in Leiden, Utrecht en Amsterdam vanaf 18 september 1981. Voordrachten werden gehouden door Carlson (Utah), Peters (Leiden), Knörrer (Leiden), Murre (Leiden), Van Geemen (Utrecht), Van der Geer (Amsterdam) en Conte (Turijn). In het eerste half jaar van 1981 was hieraan een interuniversitair seminarium o.l.v. prof.dr. F. Oort en dr. G.B.M. van der Geer vooraf gegaan.

De *getaltheoretici* hadden twee samenkomsten van één dag. Op 26 februari werden in Eindhoven voordrachten gehouden door Beukers (Leiden),

Bundschuh (Keulen), Wüstholtz (Wuppertal) en Waldschmidt (Parijs).

Op 3 juni werd in Amsterdam voorgedragen door Van der Kallen (Utrecht), Cornell (Storrs, USA), Washington (College Park, USA) en Van der Put (Groningen).

Tijdens het Nederlands Mathematisch Congres in Amsterdam werd op 16 april een symposium door het L.S.V. georganiseerd. Sprekers waren Bochnak (Amsterdam) en Knörrer (Leiden). Het najaarssymposium van het Wiskundig Genootschap werd op 21 november in Leiden gehouden. Wall (Liverpool) en Langevin (Dijon) spraken over *singulariteiten van differentieerbare afbeeldingen*.

Verder zijn er in 1981 nog enkele seminaria gehouden als gemeenschappelijke activiteit van tenminste twee instellingen, zoals het seminarium "Algebra" vanuit MC en UvA en het seminarium "Kardinaalinvarianten in de topologie" vanuit VU en UvA. Tenslotte willen we nog vermelden dat ook in 1981 een groot aantal buitenlanders, al of niet op uitnodiging, ons land bezochten en voordrachten hielden op het gebied van het landelijk samenwerkingsverband.

Deze contacten zijn zeer waardevol en waren mede mogelijk dankzij de zg. vertrouwenscommissie.

### *Onderzoeksprojecten*

In het verslagjaar werden vier onderzoeksprojecten op het gebied van het samenwerkingsverband door de Stichting gesubsidieerd.

Het project *singulariteitentheorie* is op 1 oktober 1980 van start gegaan. Het staat onder leiding van prof.dr. E.J.N. Looijenga (KUN), prof.dr. D. Sierma (RUU) en prof.dr. J.H.M. Steenbrink (RUL). Doel van het project is het tot stand brengen van een onderzoeksgroep die singulariteiten vanuit diverse invalshoeken bestudeert. Het gaat hier om singulariteiten van differentieerbare afbeeldingen en analytische ruimten. Centrum van de activiteiten van de projectgroep is het reeds genoemde tweewekelijkse seminarium. Hieraan wordt door veertien wiskundigen deelgenomen, drie uit Leiden, vier uit Nijmegen en zeven uit Utrecht. Verder waren er vijftien buitenlandse bezoekers, waaronder zeer vooraanstaande, die door voordrachten tijdens het seminarium en persoonlijke contacten het onderzoek stimuleerden. Siersma en Cox onderzochten deformaties van singulariteiten, Janssen, Knörrer, Van der Lek, Pellikaan, Steenbrink en Stevens de topologie van deformaties en Looijenga en Steenbrink de analytische structuur van deformaties. Stratifikaties en stabiele afbeeldingen werden bestudeerd door Looijenga en Menting, terwijl speciale typen singulariteiten werden geklassificeerd door Lorist, Siersma en Steenbrink. Het inwerken van de promovendi is geslaagd.

De door de subsidie mogelijk geworden bezoeken van buitenlanders hebben een zeer gunstige invloed gehad evenals het congresbezoek, met name een singulariteitencongres in de zomer in Arcata, USA.

Omdat in 1981 geen geschikte nieuwe promovendus gevonden kon worden, wordt omzetting van een promotieplaats in een post-doc plaats overwogen.

Projectmedewerkers in dienst van ZWO:

Drs. Janssen (wetenschappelijk assistent) KU Nijmegen,

Drs. Pellikaan (wetenschappelijk assistent) RU Utrecht, vanaf 1-2-1981.

Het project *moduli* is op 1 september 1981 van start gegaan en wordt geleid door dr. G.B.M. van der Geer (UvA), prof.dr. F. Oort (RUU) en dr. C.A.M. Peters (RUL). De activiteiten in het afgelopen half jaar betroffen voornamelijk de volgende thema's.

1. Families van krommen over krommen (eindigheidsstellingen)
2. Prym-variëteiten
3. Modulaire variëteiten (zowel vanuit analytisch als vanuit getaltheoretisch standpunt).

De werkzaamheden concentreerden zich rond de tweewekelijkse bijeenkomsten. Hieraan werd deelgenomen door de deelnemers aan het project, enkele andere binnenlandse wiskundigen en de buitenlandse bezoekers Carlson, Conte en Collino. Het bezoek van de laatstgenoemde resulteerde in twee publikaties. Onderwerp (1) werd behandeld door Van Geemen, Oort en Peters, (2) door Van der Geer en Murre en (3) door Van Geemen, van der Geer en Oort.

Een belangrijke schakel bij thema (3) vormen de seminaria "Modulaire krommen" (1980/81) en "Cyclotomische lichamen" (1981/82) die in Amsterdam plaatsvonden. Hoewel het project nog maar kort loopt, is het duidelijk dat het de samenwerking tussen de deelnemers en van de deelnemers met anderen heeft gestimuleerd.

Projectmedewerker in dienst van ZWO: Drs. B. van Geemen (wetenschappelijk assistent), RU Utrecht, vanaf 1 september 1981.

Het project *Euclidische ringen met twee priemenvormen in oneindig* wordt geleid door prof.dr. H.W. Lenstra jr. (UvA) en uitgevoerd door drs. F.J. van der Linden. Het ging in 1979 van start. Drie taken kunnen worden onderscheiden:

- (a) Het volledig afhandelen van het geval dat  $K$  imaginair kwadratisch is.
- (b) Het onderzoeken van de overige gevallen.
- (c) Het verwerken van de resultaten in een proefschrift en een tijdschriftartikel.

Onderdeel (a), het voornaamste doel van het onderzoek, is inmiddels voltooid met behulp van een verscheidenheid aan wiskundige technieken. In onderdeel (b) is reeds een eerste resultaat behaald. De reikwijdte en implicaties van de

hierbij gebruikte technieken worden op het ogenblik nader onderzocht. Gehoopt wordt dat dit zal leiden tot een substantiële verbetering van de bestaande resultaten op dit gebied. Met (c) is een aanvang gemaakt. Een rapport waarin de resultaten van (a) en de voornaamste bewijstechnieken zijn samengevat is in manuscript voltooid. Dit zal naar verwachting spoedig verschijnen. Met het voorbereiden van een concept voor het proefschrift worden goede vorderingen gemaakt. Enkele artikelen zijn inmiddels geaccepteerd en ook heeft drs. Van der Linden tijdens een congres in Oberwolfach een lezing over zijn onderzoek gehouden. Projectmedewerker in dienst van ZWO:

Drs. F.J. van der Linden (wetenschappelijk assistent).

Het project *Studie van lineaire differentiaalvergelijkingen met behulp van algebraïsche methoden* staat onder leiding van prof.dr. A.H.M. Levelt (KUN) en wordt uitgevoerd door dr. A.R.P. van den Essen. Het ging op 1 maart 1981 van start. Om een beter inzicht in de structuur van Fuchse-modulen te krijgen (wat van belang lijkt i.v.m. de bestudering van de cokern van een Fuchs-moduul onder de operatoren  $\partial_n$ ) werd in het eerste kwartaal van 1981 begonnen met een onderzoek naar mogelijke structuurstellingen (Jordanvorm) voor Fuchse-modulen in twee veranderlijken.

Het vermoeden was het volgende: Zij  $M$  een Fuchs  $D_2$ -moduul dat gelijktijdig een vrij  $O_f$ -moduul van eindig type is, dan bestaat er een  $O_f$ -basis  $(e)$  van  $M$  zodanig dat  $\text{Mat}(f\partial_x, (e))$  en  $\text{Mat}(f\partial_y, (e))$  matrices met constante coëfficiënten zijn.

In maart 1981 werd door Van den Essen, in samenwerking met drs. R.H. Rexwinkel een tegenvoorbeeld voor dit vermoeden gevonden. Na dit onderzoek werd gekeken naar de cokern van holonomische  $D_n$ -modulen onder de operator  $\partial_n$ .

Een belangrijk probleem, gesteld in de aanvraag van dit project werd toen opgelost. Precieser, er werd bewezen:

Zij  $M$  een holonomisch  $D_n$ -moduul (zonder  $O_n$ -torsie) en zodanig dat zijn singulariteitenverzameling in  $x_n$ -generieke positie is. Dan is het torsievrije gedeelte van de cokern van  $M$  onder de operator  $\partial_n$  een holonomisch  $D_{(n-1)}$ -moduul. (Dit resultaat verschijnt in Springer Lecture Notes, editor M.P. Malliavin). Dit resultaat is alleen bewezen voor formele machtreksen.

N.a.v. een brief van prof. Malgrange en prof. Björk werd toen begonnen met een onderzoek naar een eventuele convergentieversie van bovenstaande stelling. Dit onderzoek loopt nog steeds.

Tenslotte zij vermeld dat Van den Essen op 29 september 1981 aan het Mathematisch Centrum een voordracht heeft gehouden getiteld: "Enige resultaten uit de theorie der Fuchse-modulen".

Projectmedewerker in dienst van ZWO: Dr. A.R.P. van den Essen (wetenschappelijk medewerker).



*Publikaties*(a) *Singulariteitentheorie*

E.J.N. Looijenga & C. Peters, Torelli theorems for Kähler K3 surfaces, *Compositio Math.* 42 (1981), 145-186.

E.J.N. Looijenga, Rational surfaces with an anticanonical cycle, *Ann. Math.* 114 (1981), 267-322.

E.J.N. Looijenga, A Torelli theorem for Kähler-Einstein K3 surfaces, *Proc. Geometry symposium Utrecht 1980*, Springer L.N. Math. 894 (1981), 107-112.

D. Siersma, Singularities of functions of boundaries, corners etc., *Quart. J. Math. Oxford* (2), 32 (1981), 119-127.

J.H.M. Steenbrink, Cohomologically insignificant degenerations, *Compositio Math.* 42 (1981), 315-320.

(b) *Moduli*

E.J.N. Looijenga & C. Peters, Torelli theorems for Kähler K3 surfaces *Compositio Math.* 42 (1981), 145-186.

F. Oort & C. Peters, A Campedelli surface with torsion group  $Z/2$ , *Indag. Math.* 43 (1981), 399-407.

(c) *Onderzoek van (1978-80)*

*Meerdimensionale kettingbreuken* (61-76) A.J. Brentjes, Multi-dimensional continued fraction algorithms, *Proefschrift RU Leiden*, 1981. Ook verschenen als MC Tract 145.

A.J. Brentjes, A two-dimensional continued fraction algorithm for best approximations with an application in cubic number fields, *J. Reine Angew. Math.* 326 (1981), 18-44.

*Diversen*

Het lijkt goed enige voorzichtige conclusies in dit eerste jaarverslag te trekken. Bij het project Singulariteitentheorie, maar ook reeds bij het project Moduli, blijkt dat de groot opgezette projecten een grote stimulans zijn voor interuniversitaire en internationale samenwerking en tot onderzoeksresultaten

van hoog niveau leiden. De kleinere projecten blijken ook in een behoefte te voorzien en dragen bij tot goed onderzoek. Bij beschouwing van het uiteindelijke toewijzingsresultaat van de in 1981 ingediende aanvragen, de vooruitzichten voor latere jaren en de snel teruglopende aantallen wetenschappelijke assistenten in dienst van universiteiten en hogescholen is er niettemin reden tot ernstige bezorgdheid of de grotere inspanning om onderzoek gefinancierd te krijgen wel zal resulteren in beter onderzoek.

## Verslag van het landelijk samenwerkingsverband Logica en Grondslagen van de Wiskunde

Voor de samenstelling van de coördinatie- en beoordelingscommissie, zie pag. 54.

De formele contacten van het landelijk samenwerkingsverband zijn alle gerealiseerd in de regelmatige bijeenkomsten van het *Intercity Seminar*. In het afgelopen jaar zijn de volgende bijeenkomsten gehouden.

27-2	M. Beeson (Utrecht)	Some examples in recursive analysis
13-3	J. Lodder (Utrecht)	Lawless sequences generated by dependent generic sets
3-4	J. Bergstra (Leiden)	Metamathematics of program correctness
10-4	N. Greenleaf (Boulder)	Liberal constructive set theory
8-5	J.F.A.K. van Benthem (Groningen)	Volledigheidsstellingen en onvolledigheidsstellingen in de modale logica
22-5	A.S. Troelstra (Amsterdam)	The search for order completions on $\mathbb{R}$ in constructive mathematics
25-9	R.J. Grayson (Münster)	Modified realizability toposes
9-10	E. Casari (Florence)	Bemerkungen über einige Zwischensysteme der Prädikatenlogik
23-10	G. Renardel (Amsterdam)	Intuitionistic metamathematics in a type-free system
6-11	M. Löb (Amsterdam)	Partial continuous functionals
20-11	A. Prestel (Konstanz)	Model theory of fields
23-11	P. Aczel (Manchester)	Some classical formal languages that avoid Russell's paradox
27-11	P. Aczel	Martin-Löf's languages for constructive mathematics.

Op 31-1 en 1-2 vond het Second Anglo-Dutch logic colloquium, dedicated to the memory of Professor A. Heyting, plaats te Utrecht. De volgende sprekers hielden een voordracht (op uitnodiging):

A.S. Troelstra (Amsterdam)	Arend Heyting's contribution to Intuitionism
----------------------------	--

D. Isaacson (Oxford)	Intuition and objectivity
D.S. Scott (Oxford)	Are sets necessary?
R. Gandy (Oxford)	Sequential approximations of continuous functionals by basic functionals
J. Terlouw (Utrecht)	The use of bar-recursive functionals in solving functional equations
H.P. Barendregt (Utrecht)	Completeness for type assignment
G.F. van der Hoeven (Amsterdam)	Projections of lawless sequences
S.D. Comer (Oxford)	The unsolvability of inflation
J. Lambek (Montreal)	Topos theory and intuitionism.

Door zijn geringe omvang heeft het landelijk samenwerkingsverband weinig behoefte gehad aan formele regelingen, vrijwel alle zakelijke punten werden in direct persoonlijk contact geregeld. In het voorjaar van 1982 zal het landelijk samenwerkingsverband een wat grotere bijeenkomst organiseren ter behandeling van de huishoudelijke zaken.

### *Onderzoekprojecten*

In 1981 werd door de SMC één onderzoekproject gesubsidieerd, te weten "Interpretaties van intuïtionistische systemen met zelf-applicatie". Dit project is gestart op 1 september 1979; projectleider is prof.dr. A.S. Troelstra, uitvoerder is drs. G.R. Renardel de Lavalette.

De subsidie-aanvraag voor een in 1982 te starten onderzoekproject "Intuitionistische metamathematica en toepassingen", aanvragers A.S. Troelstra en D. van Dalen, werd gedeeltelijk gehonoreerd (één medewerker vanaf 1 september 1982).

## Overzicht van landelijke onderzoeksprojecten op 31 december 1981

Hieronder volgt een overzicht van de onderzoeksprojecten die op 31 december 1981 in het kader van de onder de Stichting ressorterende werkgemeenschappen en landelijke samenwerkingsverbanden door de SMC werden gesubdieerd.

### *Werkgemeenschap Numerieke Wiskunde*

Geen.

### *Werkgemeenschap Stochastiek*

Titel:

Meerdimensionale Puntprocessen.

Aanvrager:

prof.dr. J. Fabius

Uitvoerder:

drs. P.C.T. van der Hoeven

Plaats van uitvoering:

Mathematisch Instituut, RU Leiden

Samenvatting van de probleem- en doelstelling:

Doel is het bestuderen van puntprocessen (of, algemener, stochastische maten) op meerdimensionale ruimten. Speciaal gaat het om de vraag welke klassen stochastische maten analoog aan de voorspelbare maten bij één-dimensionale tijd in een Doob-Meyer ontbinding kunnen optreden.

Titel:

Mogelijk kwaliteitsverlies van klassieke statistische procedures bij toenemend aantal variabelen.

Aanvrager:

prof.dr. W. Schaafsma

Uitvoerder:

drs. A.G.M. Steerneman

Plaats van uitvoering:

Mathematisch Instituut, RU Groningen

Samenvatting van de probleem- en doelstelling:

Bij het gebruiken van een klassieke statistische procedure kan het gebeuren dat bij het uitbreiden van het aantal variabelen bij vaste steekproefgrootte de kwaliteit gaat afnemen. Modificaties van klassieke procedures moeten met elkaar worden vergeleken aan de hand van kwaliteitscriteria die op natuurlijke wijze voortvloeien uit de specifieke doelstellingen van de toepasser.

*Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie*

Titel:

Markov beslissingsketens

Aanvrager:

prof.dr. A. Hordijk

Uitvoerder:

drs. R. Dekker

Plaats van uitvoering:

Mathematisch Instituut, RU Leiden

Samenvatting van de probleem-en doelstelling:

Existentie van optimale strategieën in dynamische systemen met aftelbaar veel toestanden. Optimaliteitsvergelijkingen voor het gemiddelde opbrengstkriterium; existentie en éénduidigheid van oplossingen.

Titel:

Het gedrag bij hoge terugkoppeling en generieke eigenschappen van multivariabele systemen.

Aanvrager:

prof.dr.ir. J.C. Willems

Uitvoerder:

drs. H.L. Trentelman

Plaats van uitvoering:

Mathematisch Instituut, RU Groningen

Samenvatting van de probleem- en doelstelling:

Het voorgestelde onderzoek beoogt twee met elkaar verband houdende vraagstellingen in de multivariabele regeltheorie. Het eerste probleemgebied gaat over het gedrag van multivariabele systemen bij hoge terugkoppelingsfactor. Het doel is dit te analyseren gebruik makende van de begrippen van bijna invariante deelruimten. Het tweede deelgebied gaat over de generieke eigenschappen van multivariabele systemen. Onze aanpak hier bestaat uit het bestuderen van de situatie in de welke de systeemmatrices tot een algebraïsche variëteit behoren en het doel is om expliciete voorwaarden af te leiden voor generieke oplosbaarheid (of

omgekeerd, generieke onoplosbaarheid) van eigenschappen als regelbaarheid waarneembaarheid, minimaliteit, storingsontkoppeling, set point regulatie, etc.

*Werkgemeenschap Discrete Wiskunde*

Geen.

*Werkgemeenschap Analyse*

Titel:

Formele en asymptotische eigenschappen van analytische differentiaalvergelijkingen.

Aanvragers:

prof.dr. B.L.J. Braaksma

prof.dr. M. van der Put

Uitvoerder:

drs. C. Praagman

Plaats van uitvoering:

Mathematisch Instituut, RU Groningen

Samenvatting van de probleem- en doelstelling:

De interesse in dit onderzoek vloeit voort uit de theorie van de meromorfe differentiaalvergelijkingen. Deze laatste theorie heeft nieuwe impulsen gekregen, onder meer door het werk van Malgrange, Ramis, Gérard en Sibuya, Jurkat, Van den Essen, Levelt en Bertrand. Doorwerking van deze nieuwe aanpak in de theorie van differentievergelijkingen is er nog weinig. Met ons onderzoek willen wij voor een deel in deze lacune voorzien.

Titel:

Analyse op Lie-groepen.

Aanvrager:

prof.dr. G. van Dijk

Uitvoerder:

drs. W.A. Kusters

Plaats van uitvoering:

Mathematisch Instituut, RU Leiden

Samenvatting van de probleem- en doelstelling:

Verband tussen speciale functies en groepentheorie; classificatie van de irreducibele unitaire representaties van speciale halfkervvoldige Lie-groepen met globale methoden; harmonische analyse op (pseudo-) Riemannse symmetrische ruimten.

Titel:

Analytische functies van meer veranderlijken

Aanvrager:

prof.dr. J. Korevaar

Uitvoerder:

drs. J.J.O.O. Wiegerinck

Plaats van uitvoering:

Mathematisch Instituut, Univ. van Amsterdam

Samenvatting van de probleem- en doelstelling:

Doel:

Het ontwikkelen van expertise in Nederland op het gebied van functietheorie in  $C^n$ .

Aanvankelijk onderzoeksgebied:

Nulverzamelingen van analytische functies en approximatieproblemen.

Latere onderzoeksgebieden:

Complex-analytische aspecten van harmonische analyse, Lie-groepen, partiële differentiaalvergelijkingen en differentiaalmeetkunde (gebieden van belang voor de fysica).

Titel:

Uitbouw en toepassingen van een theorie van gegeneraliseerde functies gebaseerd op holomorfe semi-groepen.

Aanvrager:

prof.dr.ir. J. de Graaf

Uitvoerder:

ir. S.J.L. van Eijndhoven

Plaats van uitvoering:

Onderafdeling der Wiskunde en Informatica, TH Eindhoven

Samenvatting van de probleem- en doelstelling:

De theorie van gegeneraliseerde functies op  $R^n$  zoals ontwikkeld door N.G. de Bruijn wordt heropgezet, gegeneraliseerd en verder ontwikkeld op basis van zelfgeadjungeerde semi-groepen van Hilbertruimte-operatoren. Het onderzoek betreft vooral de studie van operatoren in de aldus verkregen distributieruimten.



## Titel:

Uitbreiding van Rieszhomomorfismen.

## Aanvrager:

prof.dr. A.C.M. van Rooij

## Uitvoerder:

drs. G.J.H.M. Buskes

## Plaats van uitvoering:

Mathematisch Instituut, KU Nijmegen

## Samenvatting van de probleem- en doelstelling:

De vraag is, wanneer een Rieszhomomorfisme, gegeven op een deelruimte van een vaste Rieszruimte, kan worden uitgebreid tot een grotere deelruimte. Secundair wordt gezocht naar overeenkomsten en verbanden tussen Riesz- en algebra-homomorfismen van geordende algebra's.

## Titel:

De dynamica van pijl en boog.

## Aanvrager:

prof.dr. J.A. Sparenberg

## Uitvoerder:

ir. B.W. Kooi

## Plaats van uitvoering:

Mathematisch Instituut, RU Groningen

## Titel:

Functionaalanalyse en optimaliseringsproblemen in de hydrodynamica van de voortstuwing.

## Aanvrager:

prof.dr. J.A. Sparenberg

## Uitvoerder:

drs. H.P. Urbach

## Plaats van uitvoering:

Mathematisch Instituut, RU Groningen

## Samenvatting van de probleem- en doelstelling:

Voor sommige optimaliseringsproblemen in de theorie van de voortstuwing is het noodzakelijk eerst met behulp van functionaal-analytische methoden na te gaan of optimale oplossingen bestaan. Het is de bedoeling dit voor een aantal gevallen te onderzoeken. Ook zal gepoogd worden de algemene optimaliseringstheorie voor systemen van dragende vlakken een strengere wiskundige basis te geven.

*Landelijk Samenwerkingsverband Algebra en Meetkunde*

## Titel:

Euclidische ringen met twee priemenvrijen in oneindig.

## Aanvrager:

prof.dr. H.W. Lenstra jr.

## Uitvoerder:

drs. F.J. van der Linden

## Plaats van uitvoering:

Mathematisch Instituut, Univ. van Amsterdam

## Samenvatting van de probleem- en doelstelling:

Een ring met twee priemenvrijen in oneindig kan beschreven worden als een deelring  $R$  van een globaal lichaam  $K$  waarvan de eenheidengroep modulo torsie oneindig cyclisch is. Het doel van het onderzoek is het bepalen van al dergelijke  $R$  die euclidisch zijn ten opzichte van de functie  $N$  gedefinieerd door  $N(x) = \#(R/Rx)$  voor  $x$  in  $R$  ongelijk aan nul, in het bijzonder in het geval dat  $K$  imaginair kwadratisch is.

## Titel:

Moduli

## Aanvragers:

dr. G. van der Geer

prof.dr. F. Oort

dr. C. Peters

## Uitvoerder:

drs. L. van Geemen

## Plaats van uitvoering:

Mathematisch Instituut, RU Utrecht

## Samenvatting van de probleem- en doelstelling:

Het bevorderen van het onderzoek aan moduli-ruimten van algebraïsche variëteiten en de daarmee verband houdende arithmetische problemen.

## Titel:

Singulariteitentheorie

## Aanvragers:

prof.dr. E.J.N. Looijenga

prof.dr. D. Siersma

prof.dr. J.H.M. Steenbrink

## Uitvoerders:

drs. W.A.M. Janssen

drs. G.R. Pellikaan

## Plaats van uitvoering:

Mathematisch Instituut, KU Nijmegen

Mathematisch Instituut, RU Utrecht

## Samenvatting van de probleem- en doelstelling:

Bestudering van singulariteiten van differentieerbare afbeeldingen en analytische ruimten zowel vanuit topologisch als vanuit analytisch en algebraïsch-meetkundig gezichtspunt.

## Titel:

Studie van stelsels lineaire differentiaalvergelijkingen met behulp van algebraïsche methoden.

## Aanvrager:

prof.dr. A.H.M. Levelt

## Uitvoerder:

dr. A.R.P. van den Essen

## Plaats van uitvoering:

Mathematisch Instituut, KU Nijmegen

## Samenvatting van de probleem- en doelstelling:

Het onderzoek beoogt het bestuderen van het gedrag van holonomische en Fuchsse modulen onder directe beelden.

*Landelijk Samenwerkingsverband Logica en Grondslagen van de Wiskunde***Titel:**

Interpretaties van intuïtionistische formele systemen met zelf-applicatie.

**Aanvrager:**

prof.dr. A.S. Troelstra

**Uitvoerder:**

drs. G.R. Renardel de Lavalette

**Plaats van uitvoering:**

Mathematisch Instituut, Univ. van Amsterdam

**Samenvatting van de probleem- en doelstelling:**

Het bestuderen van de verbanden tussen verschillende interpretaties (zoals realiseerbaarheid, Dialectica-interpretatie en forcing) en hun verschijningsvorm in diverse formalisering van intuïtionistische wiskunde (met speciale aandacht voor systemen met zelf-applicatie) en het toepassen van de daarbij behaalde resultaten bij het beantwoorden van metamathematische problemen (betreffende bijv. consistentie, conservativiteit en onafhankelijkheid) aangaande deze formele systemen.

## LIJST VAN PUBLIKATIES

### 1. INSTITUUT MATHEMATISCH CENTRUM

Hieronder volgt een overzicht van de diverse publikaties, die in de loop van 1981 van de hand van personeelsleden van het IMC zijn verschenen, in enkele gevallen ook coproducties met auteurs van buiten of werk van anderen, gepubliceerd met medewerking van het IMC. Achtereenvolgens zijn vermeld de uitgaven in de serie MC Tracts, de serie MC Syllabus, NUMAL-manual, STATAL-manual, OPERAL-manual, de serie MC Rapporten en een aantal buiten deze serie verschenen publikaties.

### SERIE MC TRACTS

In de serie MC Tracts, die sinds 1964 door het IMC wordt uitgegeven, waren aan het eind van het verslagjaar in totaal 140 delen verschenen. De publikaties in deze serie betreffen voor een belangrijk deel onderwerpen die verband houden met dissertaties en ander wetenschappelijk onderzoek, zowel van eigen personeelsleden als van anderen, terwijl ook proceedings van door het IMC georganiseerde congressen als tract worden uitgegeven. De MC Tracts zijn geschreven in de Engelse taal.

In diverse wiskundige tijdschriften, die boeken recenseren, worden besprekingen van de MC Tracts opgenomen. In 1981 verschenen de volgende 15 delen:

90	L.P.J. Groenewegen	Characterization of optimal strategies in dynamic games, 110 pp.
133	C.A.J. Klaassen	Statistical performance of location estimators, 100 pp.
134	J.C. van Vliet & H. Wupper (eds)	Proceedings international conference on ALGOL 68, 232 pp.
135	J.A.G. Groenendijk, T.M.V. Janssen & M.B.J. Stokhof (eds)	Formal methods in the study of language, Part I, 322 pp.

- 136 J.A.G. Groenendijk,  
T.M.V. Janssen &  
M.B.J. Stokhof (eds) Formal methods in the study of  
language, Part II,  
277 pp.
- 137 J. Telgen Redundancy and linear  
programs,  
125 pp.
- 138 H.A. Lauwerier Mathematical models of  
epidemics,  
121 pp.
- 139 J. van der Wal Stochastic dynamic  
programming; successive  
approximations and nearly  
optimal strategies for Markov  
decision processes and Markov  
games,  
251 pp.
- 140 J.H. van Geldrop A mathematical theory of pure  
exchange economies without the  
no-critical-point hypothesis,  
108 pp.
- 141 C.E. Welters Abel-Jacobi isogenies for certain  
types of Fano threefolds,  
139 pp.
- 142 H.R. Bennett &  
D.J. Lutzer (eds) Topology and order structures,  
Part I,  
184 pp.
- 143 J.M. Schumacher Dynamic feedback in finite- and  
infinite-dimensional linear  
systems,  
175 pp.
- 144 P. Eijgenraam The solution of initial value  
problems using interval  
arithmetic; formulation and  
analysis of an algorithm,  
185 pp.

- |     |                    |  |
|-----|--------------------|--|
| 145 | A.J. Brentjes      | Multi-dimensional continued fraction algorithms, 183 pp.         |
| 146 | C.V.M. van der Mee | Semigroup and factorization methods in transport theory, 167 pp. |

### SERIE MC SYLLABUS

In de serie MC Syllabus, die door het IMC wordt uitgegeven sinds 1965, waren aan het eind van 1981 in totaal 78 delen verschenen. De serie MC Syllabus bevat hoofdzakelijk verslagen van door het IMC georganiseerde colloquia, handleidingen bij cursussen van het IMC, alsmede een aantal bewerkingen van collegedictaten. In de loop van 1981 zijn de volgende delen verschenen:

- |      |   |  |
|------|---|--|
| 46.1 | P.M.G. Apers (red.)   | Colloquium Databankorganisatie, deel I, 174 pp.  |
| 46.2 | P.M.G. Apers (red.)   | Colloquium Databankorganisatie, deel II, 237 pp.   |
| 47.  | NUMAL-programmatheek, bestaande uit de volgende 7 manual-delen: |  |
| 47.1 | P.W. Hemker (ed.)   | NUMAL, Numerical procedures in ALGOL 60, General information and indices, 77 pp.                             |
| 47.2 | P.W. Hemker (ed.)   | NUMAL, Numerical procedures in ALGOL 60, vol.1, Elementary procedures, vol.2, Algebraic evaluations, 198 pp. |

- |      |                   |  |
|------|-------------------|--|
| 47.3 | P.W. Hemker (ed.) | NUMAL, Numerical procedures in ALGOL 60, vol.3a, Linear algebra, part I, 185 pp.   |
| 47.4 | P.W. Hemker (ed.) | NUMAL, Numerical procedures in ALGOL 60, vol.3b, Linear algebra, part II, 230 pp.  |
| 47.5 | P.W. Hemker (ed.) | NUMAL, Numerical procedures in ALGOL 60, vol.4, Analytical evaluations, vol. 5a, Analytical problems, part I, 187 pp.            |
| 47.6 | P.W. Hemker (ed.) | NUMAL, Numerical procedures in ALGOL 60, vol.5b, Analytical problems, part II, 190 pp.   |
| 47.7 | P.W. Hemker (ed.) | NUMAL, Numerical procedures in ALGOL 60, vol.6, Special functions and constants, vol.7, Interpolation and approximation, 187 pp. |

## NUMAL-MANUAL

De laatste revisie van het NUMAL-manual verscheen in de serie MC-Syllabus (zie boven).

## STATAL-MANUAL

Het STATAL-reference manual, dat verschijnt als losbladige uitgave, is bedoeld als handleiding voor gebruikers van de STATAL programmatuur



samengesteld door de afdeling Mathematische Statistiek. Het manual bestaat uit 5 hoofdstukken:

- 0 - Algemene informatie, index en kwic-index
- 1 - Statistische procedures, o.a. kansverdelingen, toetsingsgrootheden, correlatiecoëfficiënten, multivariate technieken, sorteren, combinaties en permutaties, aselechte trekkingen uit verdelingen tabellen en plaatjes
- 2 - Statistische programma's, o.a. een-, twee-, en k-steekproevenprobleem, regressieanalyse, variantieanalyse, factoranalyse, principale componentenanalyse, clusteranalyse en item- en schaalanalyse
- 3 - Theoretische achtergrond van de procedures
- 4 - Theoretische achtergrond van de programma's

In oktober werd een herziening van het manual uitgebracht. Deze bevatte naast een groot aantal wijzigingen ook de beschrijvingen van drie nieuwe programma's. Eind 1981 telde het manual 159 ALGOL 60 procedures en 12 ALGOL 60 programma's.

## **OPERAL-MANUAL**

De bibliotheek OPERAL bevat 112 ALGOL 60 procedures op besliskundig gebied, verdeeld in tien hoofdgroepen, o.a. lineaire programmering, discrete programmering, netwerk-programmering, combinatorische programmering, speltheorie.

De documentatie bestaat uit drie delen:

- 1 - Index en algemene informatie
- 2 - Beschrijvingen van de procedures
- 3 - Sourceteksten van de procedures

Listings van de delen 1 en 2 zijn beschikbaar.

**SERIE MC RAPPORTEN**

Resultaten van wetenschappelijk onderzoek worden veelal vastgelegd in de vorm van rapporten. Publikatie geschiedt sinds enkele jaren in een viertal serie, t.w.:

- a. W-serie - wetenschappelijk representatieve rapporten (deels preprints m.b.t. aangeboden tijdschriftartikelen)
- b. N-serie - voorlopige publikaties, notities, vertrouwelijke rapporten e.d.
- c. C-serie - uitgaven ten behoeve van cursussen, colloquia e.d.
- d. D-serie - overige rapporten

**Afdeling Zuivere Wiskunde***a. ZW-serie*

ZW 150	A.E. Brouwer	An inequality in binary vector spaces, februari 1981, 3 pp.
ZW 151	A.E. Brouwer & A. Neumaier	Strongly regular graphs where $\mu$ equals two and $\lambda$ is large, maart 1981, 7 pp.
ZW 152	A.E. Brouwer	Some lotto numbers from an extension of Turan's theorem, maart 1981, 6 pp.
ZW 153	T.H. Koornwinder	Invariant differential operators on non-reductive homogeneous spaces, maart 1981, 15 pp.
ZW 154	A.E. Brouwer	The uniqueness of the near hexagon on 759 points, maart 1981, 14 pp.

- ZW 155      A.E. Brouwer      Some unitals on 28 points and their embedding in projective planes of order 9, preprint, maart 1981, 9 pp.
- ZW 156      T.H. Koornwinder      Krawtchouk polynomials, a unification of two different group theoretic interpretations, preprint, maart 1981, 20 pp.
- ZW 157      H.A. Wilbrink      A characterization of the classical unitals, preprint, maart 1981, 10 pp.
- ZW 158      A.E. Brouwer      Polarities of G. Higman's symmetric design and a strongly regular graph on 176 vertices, preprint, maart 1981, 7 pp.
- ZW 159      A.M. Cohen      On the points and lines of metasymplectic spaces, preprint, april 1981, 20 pp.
- ZW 160      T.H. Koornwinder      Clebsch-Gordan coefficients for SU(2) and Hahn polynomials, preprint, maart 1981, 16 pp.
- ZW 161      M.T. Kusters      Special distribution on an exceptional hyperbolic space of type  $F_4$ , preprint, april 1981, 44 pp.
- ZW 162      A.E. Brouwer      The uniqueness of the near hexagon on 729 points, preprint, juli 1981, 10 pp.
- ZW 163      A.E. Brouwer      The nonexistence of a regular near hexagon on 1408 points, preprint, juli 1981, 8 pp.
- ZW 164      A.E. Brouwer      Regular near polygons do contain hexes, preprint, september 1981, 9 pp.

- ZW 165      A.M. Cohen      A characterization of subspaces of given rank in a projective space, preprint, september 1981, 33 pp.
- ZW 166      J. de Vries      On the G-compactification of products, preprint, oktober 1981, 28 pp.
- ZW 167      J. van de Lune      A note on the zeros of Flett's function, oktober 1981, 15 pp.
- ZW 168      A.M. Cohen      A synopsis of known distance-regular graphs with large diameters, november 1981, 30 pp.
- ZW 169      A.M. Cohen      Exceptional presentations of three generalized hexagons of order 2, preprint, december 1981, 12pp.
- ZW 170      J. van de Lune & M. Voorhoeve      On the values of a function related to Euler's gamma function, december 1981, 9 pp.
- b. *ZN-serie*
- ZN 100      T.M.V. Janssen      Montague grammar and functional grammar, maart 1981, 25 pp.
- ZN 101      A.M. Cohen      A characterization by order of the generalized hexagons and a near octagon whose lines have length three, april 1981, 16 pp.

- ZN 102      A.E. Brouwer &  
H.A. Wilbrink      Ovoids and fans in the  
generalized quadrangle GQ  
(4,2),  
oktober 1981, 5 pp.

**Afdeling Toegepaste Wiskunde**

a. *TW-serie*

- TW 212      N.M. Temme      The uniform asymptotic  
expansion of a class of integrals  
related to cumulative  
distribution functions,  
preprint, februari 1981, 21 pp.
- TW 213      J.P. Pauwelussen      One way traffic of pulses in a  
neuron,  
preprint, maart 1981, 31 pp.
- TW 214      J. Grasman      Dips and slidings of the forced  
van der Pol relaxation  
oscillator,  
maart 1981, 12 pp.
- TW 215      O. Diekmann &  
R. Montijn      Prelude to Hopf bifurcation in  
an epidemic model: analysis of  
a characteristic equation  
associated with a nonlinear  
Volterra integral equation,  
preprint, maart 1981, 15 pp.
- TW 216      N.M. Temme &  
R. de Bruin      Quadruple integral equations  
for the charged disc and  
coplanar annulus,  
juli 1981, 20 pp.
- TW 217      J.P. Pauwelussen      Existence and uniqueness for a  
nonlinear diffusion problem  
arising in neurophysiology,  
september 1981, 25 pp.

- |                    |                                |   |
|--------------------|--------------------------------|---|
| TW 218             | E.J.M. Veling                  | Optimal lower bounds for the spectrum of a second order linear differential equation with a P-integrable coefficient, preprint, september 1981, 9 pp. |
| TW 219             | O. Diekmann &<br>S.A. van Gils | Invariant manifolds for Volterra integral equations of convolution type, preprint, oktober 1981, 57 pp.   |
| TW 220             | O. Diekmann &<br>D. Hilhorst   | Variational analysis of a perturbed free boundary problem, preprint, oktober 1981, 31 pp.   |
| TW 222             | R. de Bruin                    | A semi infinite trumpet-shaped model of the cochlea, november 1981, 14 pp.  |
| b. <i>TN-serie</i> |                                |   |
| TN 97              | J. Grasman                     | The mathematical modelling of entrainment in physiological systems, preprint, maart 1981, 8 pp.   |
| TN 98              | J. Grasman                     | Random perturbations, periodicity and chaotic behaviour in nonlinear systems, juni 1981, 7 pp.  |
| TN 99              | J. Grasman                     | On a class of sensitive cheap control problems, juni 1981, 3 pp.  |
| TN 100             | O. Diekmann                    | A duality principle for delay equations, preprint, september 1981, 3 pp.  |
| TN 101             | E. Flipse &<br>E.J.M. Veling   | An application of the Leslie matrix model to the population dynamics of the Hooded Seal, augustus 1981, 22 pp.  |

**Afdeling Mathematische Statistiek**a. *SW-serie*

- |       |   |   |
|-------|---|---|
| SW 71 | R.J.M.M. Does   | Berry-Esseen theorems for simple linear rank statistics under the null-hypothesis, preprint, april 1981, 16 pp.                           |
| SW 72 | P.K. Andersen,<br>Ø. Borgan,<br>R.D. Gill &<br>N. Keiding | Linear nonparametric tests for comparison of counting processes, with applications to censored survival data, preprint, juli 1981, 38 pp. |
| SW 73 | P.K. Andersen &<br>R.D. Gill                              | Cox's regression model for counting processes: a large sample study, preprint juli 1981, 38 pp.   |
| SW 74 | R.D. Gill   | Large sample behaviour of the product-limit estimator on the whole line, preprint, augustus 1981, 21 pp.                                  |
| SW 75 | R. Helmers &<br>W.R. van Zwet                             | The Berry-Esseen bound for U-statistics, preprint, september 1981, 14 pp.   |
| SW 76 | R.J.M.M. Does &<br>C.A.J. Klaassen                        | A Berry-Esseen theorem for functions of uniform spacings, preprint, september 1981, 16 pp.  |
| SW 77 | D.R. Truax  | Bayes tests for locally asymptotically normal families, preprint, oktober 1981, 21 pp.  |
| SW 78 | R.J.M.M. Does   | An Edgeworth expansion for simple linear rank statistics under the null-hypothesis, preprint, december 1981, 31 pp.                       |

- SW 79            C.A.J. Klaassen            A note on an inequality of Chernoff, preprint, december 1981, 5 pp.

**Afdeling Mathematische Besliskunde**

a. *BW-serie*

- BW 132            E.L. Lawler            Preemptive scheduling of precedence-constrained jobs on parallel machines, preprint, november 1981, 23 pp.
- BW 134            A.K. Lenstra,  
J.K. Lenstra,  
A.H.G. Rinnooy Kan &  
T.J. Wansbeek            Two lines least squares, preprint, januari 1981, 14 pp.
- BW 135            H.C. Tijms &  
M.H. van Hoorn            Computational methods for single-server and multi-server queues with Markovian input and general service times, januari 1981, 25 pp.
- BW 136            H. Nijmeijer &  
A. van der Schaft            Controlled invariance for nonlinear systems, preprint, februari 1981, 29 pp.
- BW 137            B.J. Lageweg,  
E.L. Lawler,  
J.K. Lenstra &  
A.H.G. Rinnooy Kan            Computer aided complexity classification of combinatorial problems, preprint, maart 1981, 13 pp.
- BW 138            B.J. Lageweg,  
E.L. Lawler,  
J.K. Lenstra &  
A.H.G. Rinnooy Kan            Computer aided complexity classification of deterministic scheduling problems, maart 1981, 20 pp.
- BW 139            R.W. Brockett            Nonlinear systems and nonlinear estimation theory, preprint, maart 1981, 37 pp.



- |        |  |   |
|--------|--|---|
| BW 140 | H. Nijmeijer   | Controllability distributions for nonlinear control systems, april 1981, 12 pp.   |
| BW 141 | J.H. van Schuppen  | The probabilistic realization problem for finite dimensional Gaussian random variables, preprint, mei 1981, 5 pp.                     |
| BW 142 | M.A.H. Dempster,<br>M.L. Fisher, L. Jansen,<br>B.J. Lageweg,<br>J.K. Lenstra &<br>A.H.G. Rinnooy Kan | Analysis of heuristics for stochastic programming: results for hierarchical scheduling problems, preprint, juni 1981, 23 pp.          |
| BW 143 | A.M.A. Hariri &<br>C.N. Potts  | An algorithm for single machine sequencing with release dates to minimise total weighted completion time, preprint, juni 1981, 14 pp. |
| BW 144 | M.H. van Hoorn &<br>H.C. Tijms   | Approximations for the waiting time distribution of the M/G/c queue, preprint, juni 1981, 11 pp.                                      |
| BW 145 | M.L. Fisher,<br>B.J. Lageweg,<br>J.K. Lenstra &<br>A.H.G. Rinnooy Kan                                | Surrogate duality relaxation for job-shop scheduling, preprint, augustus 1981, 17 pp.   |
| BW 146 | E.L. Lawler,<br>J.K. Lenstra &<br>A.H.G. Rinnooy Kan   | Recent developments in deterministic sequencing and scheduling: a survey, preprint, augustus 1981, 39 pp.                             |
| BW 147 | A.W.J. Kolen   | A polynomial-time algorithm for solving the set covering problem on a totally- balanced matrix, september 1981, 12 pp.                |



## Afdeling Numerieke Wiskunde

### a. *NW-serie*

- |        |                                      |  |
|--------|--------------------------------------|--|
| NW 100 | J.G. Verwer                          | Instructive experiments with some Runge-Kutta-Rosenbrock methods, preprint, maart 1981, 22 pp.   |
| NW 101 | J.G. Verwer                          | On the practical value of the notion of BN-stability, preprint, maart 1981, 9 pp.  |
| NW 102 | P.P.N. de Groen                      | The construction of an accurate lower bound for the real parts of the eigenvalues of an M-matrix, preprint, april 1981, 5 pp.  |
| NW 103 | E.J. van Asselt                      | Application of the Osher-Engquist difference scheme and the full multigrid method to a two dimensional nonlinear elliptic model equation, preprint, april 1981, 15 pp. |
| NW 104 | H. Schippers                         | On the regularity of the principal value of the double layer potential, preprint, april 1981, 23 pp.   |
| NW 105 | P.J. van der Houwen & B.P. Sommeijer | Analysis of Richardson iteration in multigrid methods for nonlinear parabolic differential equations, preprint, april 1981, 38 pp.                                     |
| NW 106 | P.J. van der Houwen & B.P. Sommeijer | A special class of multistep Runge-Kutta methods with extended real stability interval, preprint, mei 1981, 30 pp.   |

- |        |   |  |
|--------|---|--|
| NW 107 | W.J.A. Mol  | On the choice of suitable operators and parameters in multigrid methods, juni 1981, 48 pp.   |
| NW 108 | P.H.M. Wolkenfelt   | Modified multilag methods for Volterra functional equations, preprint, juni 1981, 30 pp.   |
| NW 109 | S. Amini, C.T.H. Baker, P.J. van der Houwen & P.H.M. Wolkenfelt | Stability analysis of numerical methods for Volterra integral equations with polynomial convolution kernels, preprint, augustus 1981, 25 pp. |
| NW 110 | W.J.A. Mol  | Smoothing and coarse grid approximation properties of multigrid methods, september 1981, 18 pp.  |
| NW 111 | H. Schippers  | Application of multigrid methods for integral equations to two problems from fluid dynamics, preprint, september 1981, 24 pp.                |
| NW 112 | J.G. Verwer   | On the contractivity of a complex Runge-Kutta scheme, preprint, oktober 1981, 4 pp.  |
| NW 113 | J. van de Lune, H.J.J. te Riele & D.T. Winter                   | Rigorous high speed separation of zeros of Riemann's zeta function, oktober 1981, 35 pp.   |
| NW 114 | W.J.A. Mol  | Computation of flows around a Karman-Trefftz profile, preprint, oktober 1981, 50 pp.   |
| NW 115 | H.J.J. te Riele   | Collocation methods for weakly singular second kind Volterra integral equations with non-smooth solution, preprint, november 1981, 19 pp.    |

- NW 116 P.J. van der Houwen Defect correction iteration and splitting methods for time-dependent partial differential equations, preprint, november 1981, 24 pp.
- NW 117 P.W. Hemker An accurate method without directional bias for the numerical solution of a 2-D elliptic singular perturbation problem, preprint, december 1981, 15 pp.

b. *NN-serie*

- NN 23 P.W. Hemker A note on defect correction processes with an approximate inverse of deficient rank, juni 1981, 6 pp.
- NN 24 P.W. Hemker Lecture notes of a seminar on multiple grid methods, september 1981, 94 pp.

**Afdeling Informatica**

a. *IW serie*

- IW 157 G. Florijn & G. Rolf PGEN - a general purpose parser generator, januari 1981, 46 pp.
- IW 158 H.B.M. Jonkers Abstract storage structures, preprint, januari 1981, 31 pp.
- IW 159 P. Klint Formal language definitions can be made practical, preprint, februari 1981, 16 pp.
- IW 160 J.A. Bergstra & J.V. Tucker Hoare's logic and Peano's arithmetic, preprint, februari 1981, 27 pp.

- IW 161      L.G.L.T. Meertens      Issues in the design of a beginners' programming language, preprint, februari 1981, 19 pp.
- IW 162      D. Grune      From VW-grammar to ALEPH, preprint, maart 1981, 15 pp.
- IW 163      A. de Bruin      On the existence of Cook semantics, preprint, april 1981, 35 pp.
- IW 164      P.J.W. ten Hagen      The GKS reviewing process, preprint, april 1981, 19 pp.
- IW 165      J.A. Bergstra & J.V. Tucker      Two theorems about the completeness of Hoare's logic, preprint, april 1981, 13 pp.
- IW 166      P.J.W. ten Hagen      Communicating graphics, preprint, april 1981, 11 pp.
- IW 167      P.M.B. Vitányi      Efficient implementations of multcounter machines on oblivious Turing machines, acyclic logic networks, and VLSI, preprint, mei 1981, 21 pp.
- IW 168      L.G.L.T. Meertens & J.C. van Vliet      ALGOL 68+, a superlanguage of ALGOL 68 for processing the standard-prelude, juni 1981, 15 pp.
- IW 169      R. Kuiper      An operational semantics for bounded nondeterminism equivalent to a denotational one, preprint, juli 1981, 27 pp.
- IW 170      J.W. de Bakker, J.W. Klop & J. -J.Ch. Meyer      Correctness of programs with function procedures, preprint, juli 1981, 18 pp.

- |        |                                       |   |
|--------|---------------------------------------|---|
| IW 171 | J.C. van Vliet &<br>L.G.L.T. Meertens | An underlying context-free grammar of ALGOL 68, september 1981, 18 pp.  |
| IW 172 | P.W.E. Verhelst &<br>N.F. Verster     | PEP: an interactive programming system with an ALGOL-like programming language, preprint, augustus 1981, 19 pp.   |
| IW 173 | L.G.L.T. Meertens &<br>J.C. van Vliet | An operator-priority grammar for ALGOL 68+, augustus 1981, 24 pp.   |
| IW 174 | P.W.E. Verhelst                       | Some thoughts on a tuple oriented programming system, augustus 1981, 14 pp.   |
| IW 175 | J.A. Bergstra &<br>J.W. Klop          | A formalized proof system for total correctness of <b>WHILE</b> programs, preprint, oktober 1981, 16 pp.  |
| IW 176 | J.A. Bergstra &<br>J.W. Klop          | Proving program inclusion using Hoare's logic, preprint, oktober 1981, 60 pp.   |
| IW 177 | A.B. Tol                              | The B-representation of piecewise polynomial parametric curves and local adaption, augustus 1981, 60 pp.  |
| IW 178 | D. Lehmann                            | Another proof for the completeness of a rule for the fair termination, of guarded command and another rule for their just termination preprint, september 1981, 6 pp. |
| IW 179 | A.H. Veen                             | A formal model for data flow programs with token coloring, preprint, oktober 1981, 25 pp.   |

- |        |                                       |  |
|--------|---------------------------------------|--|
| IW 180 | L.G.L.T. Meertens &<br>J.C. van Vliet | Making ALGOL 68+ texts conform to an operator-priority grammar, oktober 1981, 24 pp.   |
| IW 181 | A. van Wijngaarden                    | Languageless programming, preprint, november 1981, 12 pp.  |
| IW 182 | J.C. van Vliet                        | On top-down parsing of ALGOL 68+, november 1981, 19 pp.  |
| IW 183 | J.A. Bergstra &<br>J.W. Klop          | Algebraic specifications for parametrized data types with minimal parameter and target algebras, preprint, november 1981, 22 pp. |
| IW 184 | P.R.J. Asveld &<br>J. Engelfriet      | A note on non-generators of full AFL's, preprint, december 1981, 5 pp.   |
| IW 185 | J. Heering & P. Klint                 | Towards monolingual programming environments, preprint, december 1981, 27 pp.  |
| IW 186 | J.A. Bergstra &<br>J.W. Klop          | Initial algebra specifications for parametrized data types, december 1981, 20 pp.  |
| IW 187 | H.J. Sint                             | MIDL - a microinstruction description language, preprint, december 1981, 22 pp.  |
| IW 188 | L.G.L.T. Meertens                     | Definition of an abstract ALGOL 68 machine, december 1981, 33 pp.  |
| IW 189 | L.G.L.T. Meertens &<br>J.C. van Vliet | On the MC ALGOL 68 compiler, december 1981, 6 pp.  |



IW 190      A.K. Lenstra      Lattices and factorization of  
polynomials,  
preprint, december 1981, 23 pp.

b. *IN-serie*

IN 19      A.C. Veldkamp,  
T. Hagen &  
J.D. van der Woude      Laser plotting of Pollen  
diagrams,  
januari 1981, 3 pp.

**PUBLIKATIES IN WETENSCHAPPELIJKE TIJDSCHRIFTEN, PROCEEDINGS EN BOEKEN**

Indien een publikatie tevens als MC-rapport verschenen is, zijn onder de naam van de auteur(s), tussen haakjes het betreffende rapportnummer en de laatste twee cijfers van het jaar van verschijnen van het rapport vermeld. Enkele van de publikaties kwamen tot stand in samenwerking met derden.

**Afdeling Zuivere Wiskunde**

- |  |   |   |
|--|---|---|
| A.E. Brouwer<br>(ZW 155/81)                  | - | Some unitals on 28 points and their embedding in projective planes of order 9.<br>Geometries and Groups (M. Aigner & D. Jungnickel, eds), Springer Lecture Notes in Mathematics 893, Springer Verlag (1981) 183-188.                |
| A.E. Brouwer &<br>R. Tijdeman<br>(ZW 122/79) | - | On the edge-colouring problem for unions of complete uniform hypergraphs.<br>Discr. Math. <b>34</b> (1981) 241-260.   |
| A.E. Brouwer &<br>H. Lenz                    | - | Subspaces of linear spaces of line size 4.<br>Eur. J. Comb. <b>2</b> (1981) 323-330.  |
| A.M. Cohen<br>(ZW 139/80)                    | - | Geometries originating from certain distance-regular graphs. Finite Geometries and Designs, (P.J. Cameron, J.W.P. Hirschfeld & D.R. Hughes, eds), Proc. 2nd. Isle of Thorns Conference, (1980), Cambridge Univ. Press (1981) 81-87. |

- A.M. Cohen & H.A. Wilbrink (ZW 135/80) - The stabilizer of Dye's spread on a hyperbolic quadric in  $PG(4n-1,2)$  within the orthogonal group. *Rendiconti dell'Accademia Nazionale dei Lincei* **69** (1980) 22-25.
- A.M. Cohen (ZN 92/79) - A new partial geometry with parameters  $(s,t,\alpha)=(7,8,4)$ . *J. of Geometry* **16** (1981) 181-186.
- T.H. Koornwinder (ZW 160/81) - Clebsch-Gordan coefficients for  $SU(2)$  and Hahn polynomials. *Nieuw Archief voor Wiskunde* (3) **29** (1981), 140-155.
- J. Auslander & J.C.S.P. van der Woude - Maximally highly proximal generators of minimal flows. Technical report TR 81-30, Univ. of Maryland, USA.

#### Afdeling Toegepaste Wiskunde

- J.G. Blom, R. de Bruin, J. Grasman & J.G. Verwer (TW 201/80) - Forced prey-predator oscillations. *J. Math. Biology* **12** (1981) 141-152.
- O. Diekmann & S.A. van Gils - Limiting equations and unstable manifolds associated with nonlinear Volterra integral equations of convolution types. *Delft Progress Report* **6** (1981) 79-82.

- O. Diekmann & S.A. van Gils (TW 206/80) - A variation of constants formula for nonlinear Volterra integral equations of convolution type. *Nonlinear Differential Equations, Invariance, Stability and Bifurcations* (P. de Mottoni & L. Salvadori, eds), Academic Press (1981) 133-143.
- J. Grasman (TN 97/81) - The mathematical modelling of entrainment in physiological systems. *Proceedings of Meeting on Oscillatory Phenomena in Physiological Systems*, Rotterdam 1981.
- J. Grasman (TN 99/81) - On a class of sensitive cheap control problems. *International symposium on Mathematical Theory of Network and Systems* (N. Levan, ed.), *Western Periodicals* 4 (1981) 84-86.
- D. Hilhorst-Goldman, H.J. Hilhorst & E. Marode (TN 96/80) - Rigorous results on a time-dependent inhomogeneous Coulomb gas problem. *Phys. Lett.* 84A (1981) 424-426.
- J.P. Pauwelussen & L.A. Peletier (TW 200/80) - Clines in the presence of asymmetric migration. *J. Math. Biology* 11 (1981) 207-233.
- J.P. Pauwelussen (TW 203/80) - Nerve impulse propagation in a branching nerve system: a simple model. *Physica* 4D (1981) 67-88.

- J.P. Pauwelussen - Failure of nerve impulse propagation for nonuniform nerve axons.  
Analytic and Numerical Approaches to Asymptotic Problems in Analysis (O. Axelsson, L.S. Frank & A. van der Sluis, eds), North-Holland Publ. Co. (1981).
- N.M. Temme (TW 192/79) - On the expansion of confluent hypergeometric functions in terms of Bessel functions.  
J. Comput. Appl. Math. 7 (1981) 27-32.
- E.J.M. Veling - Convergence to a travelling wave in an initial-boundary value problem.  
Ordinary and Partial Differential Equations (W.N. Everitt & B.D. Sleman, eds), Proceedings, Dundee, Scotland, 1981.
- E.J.M. Veling (TW 198/80) - Travelling waves in an initial-boundary value problem.  
Proc. Roy. Soc. Edinb. 90A (1981) 41-61.

#### **Afdeling Mathematische Statistiek**

- P.K. Andersen & R.D. Gill - Discussion of paper by D. Oakes.  
International Statistical Review 49 (1981) 253-255.
- P.J. Bickel, D.M. Chibisov & W.R. van Zwet (SW 69/80) - On efficiency of first and second order.  
International Statistical Review 49 (1981) 169-175.

- J.M. Buhrman & F.H. Ruymgaart - An application of linearization in nonparametric multivariate analysis. *the Indian Journal of Statistics, Series A, Sankhya* **43** (1981) 52-66.
- R.D. Gill (SW 57/80) - Testing with replacement and the product limit estimator. *Annals of Statistics* **9** (1981) 853-860.
- P. Groeneboom & J. Oosterhoff (SW 68/80) - Bahadur efficiency and small-sample efficiency. *International Statistical Review* **49** (1981) 127-141.
- P. Groeneboom & G.R. Shorack - Large deviations of goodness of fit statistics and linear combinations of order statistics. *Annals of Probability* **9** (1981) 971-988.
- R. Helmers (SW 54/77) - A Berry-Esseen theorem for linear combinations of order statistics. *Annals of Probability* **9** (1981) 342-347.

#### **Afdeling Mathematische Besliskunde**

- L.G. Chalmet, R.L. Francis & A. Kolen - Finding efficient solutions for rectilinear distance location problems efficiently. *European J. Oper. Res.* **6** (1981) 117-124.

- M.A.H. Dempster,  
M.L. Fisher,  
L. Jansen,  
B.J. Lageweg,  
J.K. Lenstra &  
A.H.G. Rinnooy Kan  
(BW 118/80) - Analytical evaluation of  
hierarchical planning systems.  
Oper. Res. **29** (1981) 707-716.
- A. Kolen  
(BW 103/79) - Equivalence between the direct  
search approach and the cut  
approach to the rectilinear  
distance location problem.  
Oper. Res. **29** (1981) 616-620.
- P.R. Kumar &  
J.H. van Schuppen - On the optimal control of  
stochastic systems with an  
exponential-of-integral  
performance index.  
J. Math. Anal. Appl. **80** (1981)  
312-332.
- E.L. Lawler, J.K. Lenstra  
& A.H.G. Rinnooy Kan  
(BW 112/79) - Minimizing maximum lateness  
in a two-machine open shop.  
Oper. Res. **6** (1981) 153-158.
- J.K. Lenstra &  
A.H.G. Rinnooy Kan  
(BW 116/80) - A recursive approach to the  
implementation of enumerative  
methods.  
Analysis and Design of  
Algorithms in Combinatorial  
Optimization (G. Ausiello,  
M. Lucertini, eds)  
CISM Courses and Lectures  
266, Springer Verlag, (1981) 65-  
83.
- J.K. Lenstra &  
A.H.G. Rinnooy Kan  
(BW 111/79) - Complexity of vehicle routing  
and scheduling problems.  
Networks **11** (1981) 221-227.
- J.K. Lenstra &  
A.H.G. Rinnooy Kan  
(BW 121/80) - An introduction to  
multiprocessor scheduling.  
Qüestiió **5** (1981) 49-57.

- H. Nijmeijer  
(BW 133/80) - Controlled invariance for affine control systems. *Internat. J. Control* **34** (1981) 825-833.
- J.H. van Schuppen  
(BW 141/81) - The probabilistic realization problem for finite dimensional Gaussian random variables. *Circuit Theory and Design* (R. Boite, P. Dewilde, eds) Delft University Press, (1981) 748-752.
- H.C. Tijms  
(BW 94/78) - An algorithm for average costs denumerable state semi-Markov decision problems with applications to controlled production and queueing systems. *Recent Developments in Markov Decision Processes* (R. Hartley, L. Thomas, D.J. White, eds) Academic Press, (1981) 143-179.
- H.C. Tijms &  
M.H. van Hoorn  
(BW 120/80) - Algorithms for the state probabilities and waiting times in single server queueing systems with random and quasirandom input and phase-type service times. *OR Spektrum* **2** (1981) 145-152.
- H.C. Tijms,  
M.H. van Hoorn &  
A. Federgruen  
(BW 109/79) - Approximations for the steady-state probabilities in the M/G/c queue. *Adv. in Appl. Probab.* **13** (1981) 186-206.



### Afdeling Numerieke Wiskunde

- J.G. Blom,  
R. de Bruin,  
J. Grasman &  
J.G. Verwer  
(TW 201/80) - Forced prey-predator  
oscillations.  
J. Math. Biology **12** (1981) 141-  
152.
- K. Dekker - Stability of linear multistep  
(NW 85/80) methods on the imaginary axis.  
BIT **21** (1981) 66-79.
- K. Dekker - Formula manipulation in  
ALGOL 68 and application to  
Routh's algorithm.  
Computing **26** (1981) 167-187.  
(ook verschenen als rapport 80-  
01, Instituut voor Toepassingen  
van de Wiskunde, Univ. van  
Amsterdam).
- P.W. Hemker - Introduction to multigrid  
methods.  
Nieuw Archief v. Wisk. **29**  
(1981) 71-101.
- P.W. Hemker &  
H. Schippers - Multiple grid methods for the  
(NW 75/79) solution of Fredholm integral  
equations of the second kind.  
Math. Comp. **36** (1981) 215-  
232.
- P.J. van der Houwen &  
H.J.J. te Riele - Backward differentiation type  
(gedeeltelijk gebaseerd op formulas for Volterra integral  
NW 48/77, NW 57/78 en equations of the second kind.  
NW 63/78) Numer. Math. **37** (1981) 205-  
217.

- P.J. van der Houwen,  
P.H.M. Wolkenfelt &  
C.T.H. Baker  
(NW 96/80) - Convergence and stability  
analysis for modified Runge-  
Kutta methods in the numerical  
treatment of second kind.  
Volterra integral equations.  
IMA J. Numer. Anal. **1** (1980)  
303-328.
- P.J. van der Houwen - Modified Nyström methods for  
(NW 78/80) semi-discrete hyperbolic  
differential equations.  
SIAM J. Numer. Anal. **18**  
(1981) 1081-1097.
- P.J. van der Houwen - A-stable Runge-Kutta methods  
for Volterra integral equations  
of the second kind.  
Numerical Methods for Solving  
Stiff Initial Value Problems  
(G. Dahlquist & R. Jeltsch,  
eds), Proceedings, Oberwolfach  
(1981).
- H.J.J. te Riele - Hyperperfect numbers with  
(gebaseerd op NW 87/80) three different prime factors.  
Math. Comp. **36** (1981) 297-  
298.
- H. Schippers - Application of multigrid  
methods for integral equations  
to two problems from fluid  
dynamics.  
Proc. NASA-Symposium  
"Multigrid Methods",  
Oct. 21-22, 1981, NASA  
Conference Publication 2002.
- B.P. Sommeijer - On the treatment of time-  
P.J. van der Houwen & dependent boundary conditions  
J.G. Verwer in splitting methods for  
(NW 68/79) parabolic differential equations.  
Int. J. Num. Math. Eng. **17**  
(1981) 335-346.

- B.P. Sommeijer,  
P.J. van der Houwen  
(NW 74/79) - On the economization of  
stabilized Runge-Kutta methods  
with applications to parabolic  
initial value problems.  
ZAMM **61** (1981) 105-114.
- J.G. Verwer  
(NW 101/81) - On the practical value of the  
notion of BN-stability.  
BIT **21** (1981) 355-361.
- J.G. Verwer &  
S. Scholz  
(NW 82/80) - Rosenbrock methods and time-  
lagged Jacobian matrices.  
Beiträge zur Numer. Math. **11**  
(1981).
- P.H.M. Wolkenfelt,  
P.J. van der Houwen &  
C.T.H. Baker  
(NW 71/79) - Analysis of numerical methods  
for second kind Volterra  
equations by imbedding  
techniques.  
J. Integral Eq. **3** (1981) 61-82.
- P.H.M. Wolkenfelt - On the numerical stability of  
reducible quadrature methods  
for second kind Volterra  
integral equations.  
ZAMM **61** (1981) 399-401.
- P.H.M. Wolkenfelt  
(gedeelte van NW 76/79) - Reducible quadrature methods  
for Volterra integral equations  
of the first kind.  
BIT **21** (1981) 232-241.

### Afdeling Informatica

- P.R.J. Asveld  
(IW 141/80) - Time and space complexity of  
inside-out macro languages.  
Int. J. Computer Math. **10**  
(1981) 3-14.
- R.J.R. Back  
(IW 153/80) - On correct refinement of  
programs.  
J. Comp. System Sciences **23**  
(1981) 49-68.

- R.J.R. Back  
(IW 150/80) - Proving total correctness of  
nondeterministic programs in  
infinitary logic.  
Acta Informatica **15** (1981)  
233-250.
- J.W. de Bakker &  
J.C. van Vliet (eds) - Algorithmic languages.  
Proc.Int. Symposium  
Algorithmic Languages,  
Participants edition,  
North-Holland Publ. Co., (1981)  
26 + 431 pp.
- J.W. de Bakker &  
J.I. Zucker - Derivatives of programs.  
(IW 116/79) Mathematical Logic in  
Computer Science. Colloquia  
Mathematica Societatis Janos  
Bolyai, 26  
North-Holland Publ. Co.,  
Amsterdam (1981) 321-343.
- D. Grune - From VW-grammar to ALEPH.  
(IW 162/81) Algorithmic Languages, North-  
Holland Publ. Co. (1981) 185-  
202.
- P.J.W. ten Hagen - The GKS Reviewing Process.  
(IW 164/81) Geräteunabhängige Systemen,  
(J.L. Encarnação & W. Strasser,  
eds),  
Drittes Darmstadter  
Kolloquium, Oldenbourg (1981)  
75-96.
- P.J.W. ten Hagen - Graphics Standards, where are  
we?  
Proc. Eurographics 81  
Conference,  
North-Holland Publ. Co., (1981)  
71-77.

- P.J.W. ten Hagen - The impact of graphics standards on CAD/CAM developments.  
Proc. IFIP WG 5.2-SUCECU Conference,  
North-Holland Publ. Co., (1981).
- H.B.M. Jonkers (IW 158/81) - Abstract storage structures.  
Algorithmic Languages, North-Holland Publ. Co. (1981) 321-344.
- P. Klint (IW 159/81) - Formal language definitions can be made practical.  
Algorithmic Languages (1981) 115-132.
- P. Klint (IW 110/79) - Interpretation techniques.  
Software Practice and Experience II (1981) 963-973.
- P. Klint - De toren van Babel, of de rol van dialecten in de informatica.  
Lustrumboek Hogere Informatica Opleiding, Enschede (1981).
- R. Kuiper (IW 169/81) - An operational semantics for bounded nondeterminism equivalent to a denotational one.  
Algorithmic Languages, North-Holland Publ. Co. (1981) 373-398.
- A.K. Lenstra (IW 190/81) - Lattices and factorization of polynomials.  
SIGSAM Bulletin 15 (1981) 15-16.

- L.G.L.T. Meertens  
(IW 161/81) - Issues in the design of a beginners' programming language. Algorithmic Languages, North-Holland Publ. Co. (1981) 167-184.
- L.G.L.T. Meertens - On the design of an abstract machine for a portable ALGOL 68 compiler. Proc. Int. Conf. on ALGOL 68, 1981 (J.C. van Vliet & H. Wupper, eds). MC Tracts 134, Mathematisch Centrum, (1981) 97-117.
- H.J. Sint  
(IW 187/81) - MIDL - a micro instruction description language. Proc. 14th Annual Workshop on Microprogramming, IEEE Computer Society Press (1981) 95-108.
- A.H. Veen  
(IW 146/80) - Reconciling data flow machines and conventional languages. Proc. CONPAR 81 (W. Händler, ed.), Lecture Notes in Computer Science 111, Springer Verlag, (1981) 127-140.
- P.M.B. Vitányi  
(IW 81/77) - How well can a graph be n-colored? Discrete Mathematics **34** (1981) 69-80.
- P.M.B. Vitányi - A note on DPDA transductions of  $\{0,1\}$  and inverse DPDA transductions of the Dijsk set. Int. J. of Computer Math. **9** (1981) 131-137.

## OVERIGE PUBLIKATIES VAN OF MET MEDEWERKING VAN HET IMC

Hieronder worden de publikaties vermeld die niet of minder goed in een van de vorige categorieën zijn onder te brengen. Deze betreffen hoofdzakelijk proefschriften, rapporten van MC-medewerkers die uitgekomen zijn bij bevriende instellingen, alsmede publikaties van anderen, waaraan MC-medewerkers inhoudelijk hebben bijgedragen.

MC Varia 1, - L.E.J. Brouwer: over de  
D. van Dalen (red.) grondslagen der wiskunde.  
1981, 267 pp.

### Afdeling Toegepaste Wiskunde

D. Hilhorst-Goldman - On some nonlinear problem  
arising in the physics of ionized  
games.  
Academisch proefschrift  
(Rijksuniversiteit Leiden),  
Mathematisch Centrum (1981)  
133 pp.

J.P. Pauwelussen - Waves in reaction-diffusion.  
Academisch proefschrift  
(Rijksuniversiteit Leiden),  
Mathematisch Centrum (1981)  
213 pp.

### Afdeling Mathematische Statistiek

P.D. Bezemer - Referentiewaarden.  
Academisch proefschrift  
(Vrije Universiteit Amsterdam).

J.D. Bos - Immunological aspects of  
syphilis.  
Academisch proefschrift  
(Universiteit van Amsterdam).

- J.M. Blokdijk - Steekproeftheorie.  
Klynveld Kraayenhof & Co.,  
Amsterdam.
- P.H.C. van Drunen &  
A.P.W.P. van Montfort - Econometrische analyses in het  
kader van het basisonderzoek  
Kostenstructuur Verpleeghuizen,  
deel 3, Totale Kosten, kosten  
per verpleegdag en  
personeelsbezetting per 100  
beschikbare bedden.  
Rapport 81.237, Nationaal  
Ziekenhuis Instituut, Utrecht.
- R.D. Gill &  
B.F. Schriever - Multivariate analyse methoden  
voor discrete variabelen. Kijken  
naar geheime bestanden ?  
Kwantitatieve methoden 2, nr. 3  
(1981) 82-84.
- R.D. Gill - Effect of adjuvant levamisol  
treatment of breast cancer.  
Consultation Report 79-8,  
Statistical Research Unit,  
Kopenhagen (1981) 61 pp.
- R.D. Gill - Painters and pre-senile  
dementia: A new possibility for  
retrospective case-control  
studies ?  
Consultation report 80-27,  
Statistical Research Unit,  
Kopenhagen (1981) 11 pp.
- P. Groeneboom &  
R. Pijke - Asymptotic normality of  
statistics based on the convex  
minomarts of empirical  
distribution functions.  
Technical Report no. 5, juli  
1981, Department of  
Statistics, University of  
Washington, Seattle, USA.



- P. Groeneboom - The concave majorant of Brownian motion. Technical Report no. 6, juli 1981, Department of Statistics, University of Washington, Seattle, USA.
- S. Mikkelsen - Demlus og Organiske Opløsningsmidler ? Medisch licentiaat proefschrift, Institute for Social Medicine, Kopenhagen.
- J. Renkema - De taal van Den Haag. Academisch proefschrift (Vrije Universiteit, Amsterdam), Staatsuitgeverij, 's-Gravenhage. Rapport GRAS-Commissie (Geldelijke Ramingen Ander Stelsel), uitgave Nederl. Vereniging voor Verkeersassuradeuren.
- A.H.B. Schuurs - Factors associated with regularity of dental attendance. An empirical-psychological investigation. Academisch proefschrift (Universiteit van Amsterdam).
- S. Weinberg - A comparison of local reef survey methods. Bijdrage tot de Dierkunde, 51 (2), 199-218.
- H.H. Tan - Het project Abcoude. Academisch proefschrift (Universiteit van Amsterdam).

**Afdeling Mathematische Besliskunde**

- J.K. Lenstra (ed.) - Newsletter on the Mathematics of Operations Research and Systems Theory in The Netherlands.  
April 1981, Mathematisch Centrum, Amsterdam.

**Afdeling Numerieke Wiskunde**

- P.H.M. Wolkenfelt - The numerical analysis of reducible quadrature methods for Volterra integral and integro-differential equations. Academisch proefschrift (Universiteit van Amsterdam), Mathematisch Centrum, Amsterdam (1981) 158 pp.

**Afdeling Informatica**

- J.L. Encarnação & P.J.W. ten Hagen - Raster Grafik und 3D. Rapport GRIS 1980, Technische Hochschule Darmstadt.
- H.G. Borufka, P.J.W. ten Hagen & H.W. Kuhlmann - Defining interaction by dialog cells. Res. & Dev. Report nr. GRIS 81-7, TH Darmstadt.
- H.G. Borufka, P.J.W. ten Hagen & H.W. Kuhlmann - Dialog cells, a method for Defining Interaction. Preprint, TH Darmstadt.
- L.G.L.T. Meertens - Draft proposal for the B programming language; semi-formal definition. Mathematisch Centrum, Amsterdam (1981) 88 pp.

Naast de hierboven genoemde, verschenen in het verslagjaar bij het IMC nog de volgende publikaties:

- a. Aanwinsten Bibliotheek Mathematisch Centrum,  
AW 32.1, AW 32.2, AW 32.3.4.
- Aanwinsten rapporten Bibliotheek Mathematisch Centrum,  
AR 9.1, AR 9.2, AR 9.3, AR 9.4, AR 9.5, AR 9.6, AR 9.7, AR 9.8.
- b. Najaarsrooster 1981, 25 pp.  
Voorjaarsrooster 1982, 26 pp.
- c. VC 35 J.H. van Bommel, Vakantiecursus 1981,  
B. Fokkema Oriëntatie op  
A. Hasman, informatica,  
P. Klint, augustus 1981, 149  
C.H.A. Koster, pp.  
R.P. van de Riet,  
G.A. Vonk &  
T.J. van Weert
- Boekenlijst Vakantiecursus 1981, 26 pp.
- d. Mathematisch Centrum Alphabetical Index to the 1980 Mathematics  
Subject Classification compiled by Peta L. Bowden, x + 114 pp.
- e. Bibliotheek/Library, Mathematisch Centrum:  
Gids/Guide, losbladig, 10 pp.
- f. OD 7 Overzicht van dictaten en syllabi van universiteiten,  
hogescholen en andere instellingen in Nederland  
betreffende de wiskunde en haar toepassingen;  
cursusjaar 1980/81, 42 pp.
- g. Stichting Mathematisch Centrum, Jaarverslag 1980, VI + 205 pp.

## 2. WERKGEMEENSCHAPPEN EN LANDELIJKE SAMENWERKINGS- VERBANDEN

Hieronder volgt een opsomming van de in 1981 verschenen publikaties (mede) van de hand van uitvoerders van de via de SMC gesubsidieerde onderzoekprojecten m.b.t. een drietal werkgemeenschappen.

### Werkgemeenschap Stochastiek

- |                                     |   |  |
|-------------------------------------|---|--|
| W. Schaafsma &<br>A.G.M. Steerneman | - | Discriminant analysis when the number of features is unbounded.<br>IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, vol. SMC-11 (1981) 144-151. |
| W. Schaafsma &<br>A.G.M. Steerneman | - | Discriminant analysis when the number of features is unbounded.<br>Report TW 231, Mathematisch Instituut, Rijksuniversiteit Groningen.             |

### Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie

- |  |   |  |
|--|---|--|
| A. Hordijk, R. Dekker &<br>L.C.M. Kallenberg | - | A simplex-like algorithm to compute a Blackwell-optimal policy.<br>Rapport 81-37, RU Leiden. |
|--|---|--|

**Werkgemeenschap Analyse**

- S.J.L. van Eijndhoven - A theory of generalized functions based on one parameter groups of unbounded self-adjoint operators.  
TH-report-81-WSK-03.
- J. Korevaar,  
J. Wiegerinck &  
R. Zeinstra - Minimal area of zero sets in tube domains on  $C^2$ .  
Math. Institute, Univ. of  
Amsterdam, Report 1981-13.

**PERSONEEL, ADVISEURS EN PROJECTMEDEWERKERS OP 31  
DECEMBER 1981**

1. **DIRECTIE**

prof.dr. P.C. Baayen	wetenschappelijk directeur
drs. F.J.M. Barning	adjunct-directeur
drs. J. Nuis	directeur beheerszaken
ir. P.J. Hoogendoorn (0,2)	medewerker

2. **INSTITUUT MATHEMATISCH CENTRUM**

**WETENSCHAPPELIJKE AFDELINGEN**

2.1 **Afdeling Zuivere Wiskunde**

adviseur:	prof.dr. J.H. van Lint
souschef:	dr. J. de Vries
wetenschappelijk medewerkers:	dr. A.E. Brouwer dr. A.M. Cohen drs. A.G. Helminck drs. B. Hoogenboom ir. P.J. Hoogendoorn (0,2) dr. T.H. Koornwinder drs. S. Lipnisky J. van de Lune, Ph.D. ir. H.A. Wilbrink drs. J.C.S.P. van der Woude
wetenschappelijk assistent:	F. Wiedijk

2.2 **Afdeling Toegepaste Wiskunde**

chef:	prof.dr. H.A. Lauwerier
adviseur:	prof.dr.ir. L.A. Peletier

souschef:	dr. N.M. Temme
wetenschappelijk medewerkers:	dr. O. Diekmann drs. B. Dijkhuis drs. S.A. van Gils dr.ir. J. Grasman drs. H.J.A.M. Heijmans mw. D. Hilhorst-Goldman, M.Sc. drs. J.V. Lankelma
wetenschappelijk assistenten:	drs. R. de Bruin J.J.E. van der Meer

### 2.3 Afdeling Mathematische Statistiek

chef:	prof.dr. J. Hemelrijk
adviseurs:	prof.dr. J. Oosterhoff prof.dr. C.L. Scheffer prof.dr. W.R. van Zwet
souschef:	dr. R. Helmers
wetenschappelijk medewerkers:	drs. A.W. Ambergen dr. H.C.P. Berbee dr. R.D. Gill dr. P. Groeneboom mw.dr. N.K. Kester-Koch dr. C.A.J. Klaassen drs. E. Opperdoes drs. B.F. Schriever
wetenschappelijk assistenten:	H.A. Brozius R. in 't Veld J. Wisse

#### 2.4 **Afdeling Mathematische Besliskunde**

chef:	prof.dr. G. de Leve
adviseurs:	prof.dr. H.C. Tijms prof.dr.ir. J.C. Willems
souschef:	dr. J.K. Lenstra
wetenschappelijk medewerkers:	J.M. Anthonisse dr. J.C.P. Bus dr. A.J.M. Kester ir. A.W.J. Kolen drs. B.J.B.M. Lageweg drs. H. Nijmeijer ir. A. Schornagel dr. J.H. van Schuppen drs. L. Stougie

#### 2.5 **Afdeling Numerieke Wiskunde**

chef:	prof.dr. P.J. van der Houwen
adviseur:	prof.dr.ir. P. Wesseling
souschef:	dr.ir. H.J.J. te Riele
wetenschappelijk medewerkers:	drs. E.J. van Asselt dr. K. Dekker dr. P.W. Hemker drs. J. Kok drs. H.J.P.M. Raemaekers dr. J.G. Verwer ir. H.B. de Vries
wetenschappelijk assistenten:	A.J.M. Kaaij Ph. Schroevers
programmeurs:	mw.drs. J.G. Blom mw.drs. M. Louter-Nool B.P. Sommeijer D.T. Winter drs. P.M. de Zeeuw



## 2.6 **Afdeling Informatica**

chef:	prof.dr. J.W. de Bakker
souschef:	dr. J.C. van Vliet
adviseur:	prof.dr. M. Rem
wetenschappelijk medewerkers:	drs. D. Grune drs. P.J.W. ten Hagen ir. H.B.M. Jonkers drs. P. Klint dr. J.W. Klop drs. A.K. Lenstra L.G.L.T. Meertens mw.drs. H.J. Sint A.H. Veen, M.Sc. dr.ir. P.M.B. Vitányi
doctoraal assistent:	drs. R. Kuiper
programmeurs:	F. van Dijk L.J.M. Geurts J. Heering drs. T.J.G. Krijnen
stagiair:	G. van Dorth

### ALGEMENE DIENST

## 2.7 **Secretariaat**

directie- secretarissen:	mw. J.J. Bruné-Streefkerk mw. S.J.P.S. Kuipers-Hoekstra
coördinator:	C.E. Thomson



**2.10 Personeelsdienst**

hoofd: mw. E.P. Reckman-van Kampen

medewerkers: P.W. den Hertog  
G.M.A. Reniers

**2.11 Receptie**

receptioniste/  
telefonistes: mw. E. Binnenmarsch-Nagtegaal  
mw. M.B. Goosen

**2.12 Huishoudelijke Dienst**

conciërge: P.B. de Groot

koffiedame: mw. W. Boerkoel (0,4)

**2.13 Bibliotheek**

hoofd: dr. A.B.A. Schippers

medewerkers: H.A. Meyer  
mw. A.L. Ong  
R.M. van Rooijen  
mw. P. Sprengers  
mw. J. Sterringa  
H.W. Stoffel

informatiemedewerker: S.I. Thé

assistenten: mw. S. de Groot Boersma-Boonstra  
mw. E.J. Herweijer  
J.G. Klein  
mw. E.M.J. van Schip

## 2.14 Dienst Opdrachten en Ondersteuning

hoofd:	drs. E. Slagt
medewerkers:	drs. M. Bakker drs. J. Wolleswinkel
projectleiders/ coördinatoren:	H.P. Dijkhuis drs. H. Noot
programmeurs:	F.J. Burger K. van 't Hoff R. van der Horst M.C. Nieuwland B.P. Rouwhorst A.G. Steenbeek F.M.J. Thomas N. Troiani A.C. Veldkamp G.J.F. Vinkesteyn E.W. Wolters A.C. IJsselstein

### 2.14.1 *Computerlaboratorium*

projectleider/ coördinator:	drs. T. Hagen
programmeurs:	J.N. Akkerhuis P. Beertema

### 2.14.2 *Ponskamer*

leiding:	mw. M. Homburg-Knieper
ponstypistes:	mw. T.G.H.M.E. Feijen-Collast mw. J. Kustina mw. M.C. Principaal-la Bast mw. Y.E. Samseer mw. S.E. Willemse

2.15 **Kantine W.C.W.**

beheerder: T.A.C. van Campenhout

assistenten: mw. W. Boerkoel (0,6)  
 mw. B. Borsboom  
 mw. T.G.M. van Campenhout-Hesseling  
 mw. B. Koerts  
 mw. M.P. Moria-Weernink  
 mw. M. Steehouder-van Nigtevegt

3. **WERKGEMEENSCHAPPEN EN LANDELIJKE SAMENWERKINGSVERBANDEN**

bureau-medewerker: ir. P.J. Hoogendoorn (0,6)

3.1 **Werkgemeenschap Stochastiek**

projectmedewerkers: drs. P.C.T. van der Hoeven  
 drs. A.G.M. Steerneman

3.2 **Werkgemeenschap Mathematische Besliskunde en Systeemtheorie**

projectmedewerkers: drs. R. Dekker  
 drs. H.L. Trentelman

3.3 **Werkgemeenschap Analyse**

projectmedewerkers: drs. G.J.H.M. Buskes  
 ir. S.J.L. van Eijndhoven  
 ir. B.W. Kooi  
 drs. W.A. Kusters  
 drs. C. Praagman  
 drs. H.P. Urbach  
 drs. J.J.O.O. Wiegerinck



## Balansen per 31 december 1981 en 1980

ACTIVA	1981	1980	PASSIVA	1981	1980
	f	f		f	f
1.1 Duurzame activa	p.m.	p.m.	2.1 Stichtingskapitaal	150,--	150,--
1.2 Belegde fondsen	73.335,--	73.370,--	2.2 Fondsen	83.288,76	76.387,99
1.3 Vordering op de gemeente Amsterdam	193.924,36	206.424,36	2.3 Lening Rijkspostspaarbank	200.000,--	212.500,--
1.4 Nog te ontvangen subsidies	845.599,71	1.328.305,18	2.4 Voorschot exploitatiesubsidie 1982	1.500.000,--	--
1.5 Overige vorderingen en vooruitbetaalde posten	2.271.404,73	1.811.488,20	2.5 Verplichtingen wegens bestellingen	226.396,--	49.900,62
1.6 Liquide middelen	2.257.958,20	516.124,12	2.6 Crediteuren, nog te betalen en vooruitontvangen posten	1.837.767,86	1.557.727,88
			2.7 Voorzieningen investeringssubsidies	406.264,64	389.767,37
			2.8 Voorziening pensioenverplichtingen (backservice)	1.000.000,--	1.000.000,--
			2.9 Te verrekenen met de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek (ZWO)	388.354,74	649.278,--
	<u>5.642.222,--</u>	<u>3.935.711,86</u>		<u>5.642.222,--</u>	<u>3.935.711,86</u>

## Rekeningen van baten en lasten over 1981 en 1980 (gewone dienst)

LASTEN	1981	1980	BATEN	1981	1980
	f	f		f	f
3.1 Personele kosten	10.145.775,77	9.604.807,02	4.1 Subsidies	12.056.289,90	11.429.336,52
3.2 Materiële kosten	1.464.824,78	1.404.299,63	4.2 Overige bijdragen	--	14.000,--
3.3 Overige kosten	2.240.712,51	2.146.324,76	4.3 Opdrachten en cursussen	1.664.186,69	1.645.173,85
3.4 Batig saldo te verrekenen met ZWO	210.216,64	178.138,10	4.4 Opbrengst publikaties	189.974,69	161.092,83
			4.5 Saldo niet begrote baten en lasten	151.078,42	83.966,31
	<u>14.061.529,70</u>	<u>13.333.569,51</u>		<u>14.061.529,70</u>	<u>13.333.569,51</u>

## Rekeningen van baten en lasten over 1981 en 1980 (buitengewone dienst)

LASTEN	1981	1980	BATEN	1981	1980
	f	f		f	f
5.1 Rekenapparatuur	355.000,--	400.000,--	6.1 Subsidie ZWO	500.000,--	545.000,--
5.2 Bijdrage in de kapitaalsdienst SARA	145.000,--	145.000,--			
	<u>500.000,--</u>	<u>545.000,--</u>		<u>500.000,--</u>	<u>545.000,--</u>

\*) De vergelijkende cijfers 1980 zijn aangepast aan de presentatie van de cijfers over 1981.

## TOELICHTING

De in deze toelichting tussen "(...)" geplaatste bedragen hebben betrekking op het boekjaar 1980.

De presentatie van de jaarrekening is aangepast aan de door de overheid gehanteerde begrotingstechniek.

## Balans

Post 1.1	De duurzame activa werden p.m. opgevoerd, omdat de jaarlijkse aanschaffingen direct ten laste van de lopende rekeningen van baten en lasten gewone en buitengewone dienst werden gebracht. Onder de duurzame activa worden gerekend de bezittingen inventaris, bibliotheek, rekenapparatuur en accessoires alsmede technische apparatuur en technische voorzieningen.			
Posten 1.2 en 2.2	De belegde fondsen bestaan uit effecten, die werden verkregen uit een schenking in 1946 en een nalatenschap in 1966. De beleggingen zijn gewaardeerd tegen de officiële beurskoersen per balansdatum.			
Posten 1.3 en 2.3	De vordering op de gemeente Amsterdam houdt verband met het restant van de geldlening ad f 200.000.-- (oorspronkelijk f 500.000.--) welke in 1957 is gesloten bij de Rijkspostspaarbank 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 gemeente Amsterdam, die eigenaar is van de bovengenoemde panden is, heeft zich borg gesteld voor de nakoming van de door het Mathematisch Centrum aangegane verplichtingen. Jaarlijks stelt de gemeente Amsterdam een subsidie beschikbaar voor de betaling van de rente en de aflossing der lening.			
Post 1.4	Nog te ontvangen van:			
	a) ZWO exploitatiesubsidie Instituut M.C.	f	--	(f 1.134.278,--)
	investeringsubsidie Instituut M.C.		464.981,05	( 174.745,93)
	subsidie Landelijke Samenwerkingsverbanden en Werkgemeenschappen		221.603,03	( --)
	b) Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie		140.000,--	( --)
	c) N.V. Philips Gloeilampenfabrieken		2.000,--	( 2.000,--)
	d) Gemeente Amsterdam		17.015,63	( 17.281,25)
		f	<u>845.599,71</u>	(f <u>1.328.305,18</u> )
Post 1.5	Hieronder zijn opgenomen:			
	opdracht- en cursusdebiteuren	f	681.235,74	(f 476.539,97)
	overige debiteuren		503.807,05	( 205.308,07)
	te ontvangen en vooruitbetaalde posten		<u>1.086.361,94</u>	( <u>1.129.640,16</u> )
		f	<u>2.271.404,73</u>	(f <u>1.811.488,20</u> )
Post 2.6	Deze post is als volgt samengesteld:			
	crediteurensaldi	f	659.575,89	(f 639.174,07)
	belastingen, sociale premies, pensioenlasten		569.070,97	( 568.664,64)
	nog te betalen c.q. vooruitontvangen		609.121,--	( 349.889,17)
		f	<u>1.837.767,86</u>	(f <u>1.557.727,88</u> )



Post 2.7	<p>Het per 31 december 1980 nog niet bestede bedrag van de voor voorafgaande boekjaren toegekende investeringssubsidies bedroeg</p> <p>aan de voorziening werden toegevoegd:</p> <p>a) het toegekend investeringssubsidie 1981</p> <p>b) voordelige prijs/koersverschillen tussen voorziening en aankoopbedrag diverse apparatuur</p>	<p>f 389.767,37 (f 210.840,07)</p> <p>500.000,-- ( 545.000,--)</p> <p>532,13 ( 994,25)</p> <hr style="width: 100%;"/> <p>890.299,50 ( 756.834,32)</p>
	<p>in 1980 ten laste van de voorziening gebracht wegens bestelling c.q. aflevering van apparatuur en de verstrekte bijdrage in investeringen SARA</p>	<p>484.034,86 ( 367.066,95)</p>
	Per 31 december 1981 nog te besteden	<p>f 406.264,64 (f 389.767,37)</p>
Post 2.8	<p>In verband met de overgang per 1 januari 1980 naar het Algemeen Burgerlijk Pensioenfonds heeft ZWO het voor 1980 toegekend subsidie gewone dienst verhoogd met f 1.000.000,--. Dit bedrag is in depot gestort bij Centraal Beheer en bestemd voor de financiering van de backservice van de aldaar verzekerde werknemers. Afrekening met Centraal Beheer heeft nog niet plaats gevonden.</p>	
Post 2.9	<p>Het met ZWO te verrekenen bedrag bestaat uit:</p> <p>a) de batige saldi op de exploitatie van het Instituut M.C.</p> <p>- boekjaar 1980 (1979)</p> <p>- boekjaar 1981 (1980)</p>	<p>f 178.138,10 (f 471.139,90)</p> <p>13.613,61 ( 178.138,10)</p> <hr style="width: 100%;"/> <p>f 191.751,71 (f 649.278,--)</p>
	<p>b) het batig saldo Landelijke Samenwerkingsverbanden en Werkgemeenschappen, te verrekenen met nog te ontvangen subsidies per 31 december 1981</p>	<p>196.603,03 ( ---)</p> <hr style="width: 100%;"/> <p>f 388.354,74 (f 649.278,--)</p>

**Rekening van baten en lasten (gewone dienst)**

Post 3.1	Onder deze post zijn opgenomen de personele lasten van				
	a) het Instituut M.C.	f	9.364.378,80	(f	9.604.807,02)
	b) de Landelijke Samenwerkingsverbanden en Werkgemeenschappen		781.396,97	(	-,--)
		f	10.145.775,77	(f	9.604.807,02)
Post 3.2	Hierin zijn o.m. begrepen de aanschaffing en huur van duurzame activa voor een bedrag van	f	222.492,63	(f	286.546,60)
Post 4.1	Belangrijke subsidies werden ontvangen ten behoeve van het Instituut M.C. van:				
	- ZWO	f	10.861.139,90	(f	11.352.186,52)
	- Stichting voor Fundamenteel Onderzoek der Materie		140.000,--	(	-,--)
	- Vrije Universiteit		75.000,--	(	75.000,--)
	alsmede ten behoeve van de Landelijke Samenwerkingsverbanden en Werkgemeenschappen van:				
	- ZWO	f	978.000,--	(f	-,--)
Post 4.3	De inkomsten uit cursussen bedroegen	f	4.385,94	(f	5.767,67)

**Rekening van baten en lasten (buitengewone dienst)**

Posten 5.1 en 5.2 De onder deze hoofden opgenomen bedragen zijn toegevoegd aan de Voorziening investeringssubsidies (post 2.7).

**ACCOUNTANTSVERKLARING**

Wij hebben de administratieve verantwoording van de Stichting Mathematisch Centrum over 1981 gecontroleerd en hierover op 12 mei 1982 gerapporteerd.

Op grond van ons onderzoek zijn wij van oordeel dat de in dit jaarverslag opgenomen verkorte balans en de verkorte rekeningen van baten en lasten (gewone en buitengewone dienst) met de daarbij behorende toelichting een getrouw beeld geven van de grootte en samenstelling van het vermogen per 31 december 1981 en van het resultaat over 1981.

Amsterdam, 31 augustus 1982

Hoogachtend,  
Van Dien + Co

w.g. drs. J. Breukelaar  
drs. D.P. van der Voort  
registeraccountants.